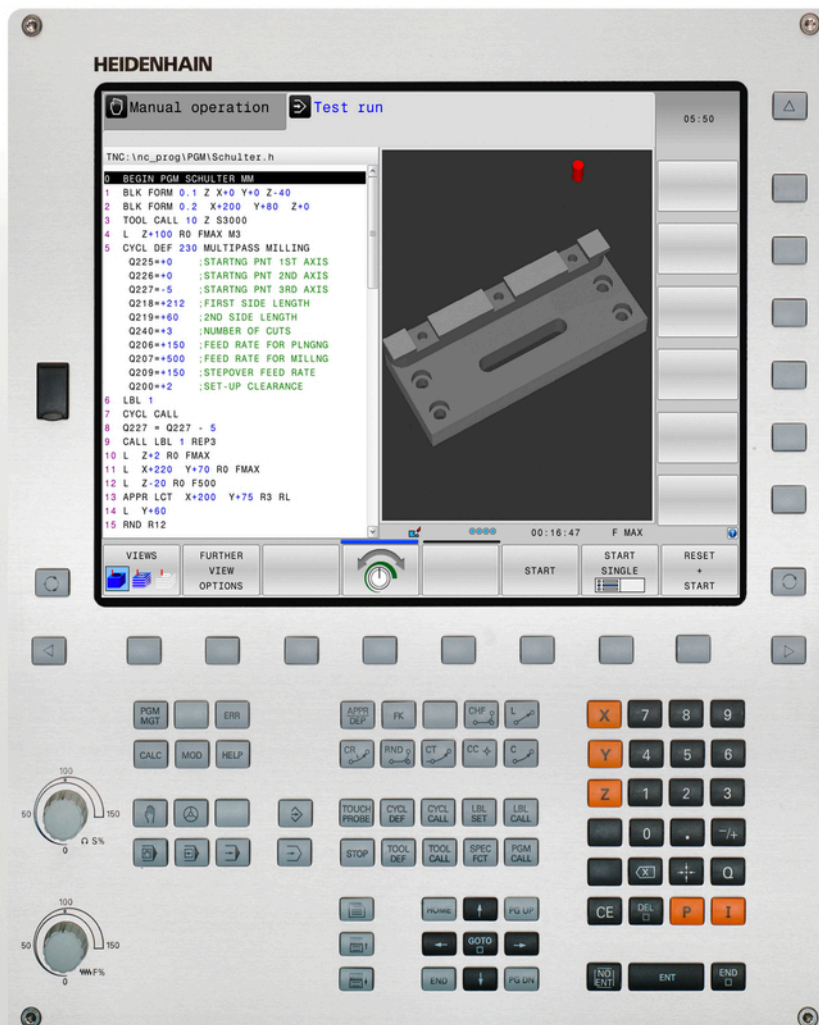




HEIDENHAIN



TNC 620

Modo de empleo
Programación DIN/ISO

NC-Software
817600-03
817601-03
817605-03

Español (es)
11/2015

Teclado del TNC

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

Gestión de programas y ficheros, funciones del TNC

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

Teclas de navegación

Tecla	Función
 	posicionar el cursor
	Seleccionar directamente frases, ciclos y funciones paramétricas

Potenciómetro para el avance y la velocidad del cabezal

Avance	Velocidad de rotación del cabezal
	

Ciclos, subprogramas y repeticiones parciales de un programa

Tecla	Función
	Definir los ciclos de palpación
 	Definición y llamada de ciclos
 	Introducción y llamada a subprogramas y repeticiones parciales de un programa
	Introducir una parada en el programa

Datos de la herramienta

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

Programación de los movimientos de trayectoria

Tecla	Función
	Aproximación/salida del contorno
	Programación libre de contornos FK
	Recta
	Punto central del círculo/polo para coordenadas polares
	Trayectoria circular alrededor del punto central del círculo
	Trayectoria circular con radio
	Trayectoria circular con unión tangencial
 	Chaflán/Redondeo esquinas

Funciones especiales

Tecla	Función
	Visualizar las funciones especiales
	Seleccionar la pestaña siguiente en formularios
 	Campo de diálogo o superficie de conmutación siguiente/anterior

Introducción de los ejes de coordenadas y de cifras, edición

Tecla	Función
 ... 	Seleccionar los ejes de coordenadas o bien introducirlos en el programa
 ... 	Cifras
 	Invertir el punto decimal/signo
 	Introducción de las coordenadas polares / Valores incrementales
	Programación de parámetros Q / Estado de parámetros Q
	Posición real, aceptar los valores de la calculadora
	Saltar las preguntas del diálogo y borrar palabras
	Finalizar la introducción y continuar con el diálogo
	Cerrar frase, terminar introducción
	Cancelar entradas o borrar avisos de error del TNC
	Interrumpir el diálogo, borrar parte del programa

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 una 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 Modo de Empleo describe las funciones disponibles en los TNCs a partir de los siguientes números de software NC.

Tipo de TNC	Número de software NC
TNC 620	817600-03
TNC 620 E	817601-03
TNC 620 Puesto de Programación	817605-03

La letra E corresponde a la versión export del TNC. Para la versión export del TNC existe la siguiente restricción:

- Movimientos lineales simultáneos hasta 4 ejes

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.:

- Medición de herramientas con el TT

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

Muchos fabricantes 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.



Manual del usuario Programación de ciclos

Todas las funciones de ciclos (ciclos de palpación y ciclos de mecanizado) se describen en la programación de ciclos del manual de instrucciones. Si precisa dicho manual de instrucciones, diríjase, si es necesario, a HEIDENHAIN ID: 1096886-xx

Opciones de software

El TNC 620 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

Advanced Function Set 1 (opción #8)

Funciones ampliadas grupo 1

Mecanizado mesa giratoria:

- Contornos sobre el desarrollo de un cilindro
- Avance en mm/min

Traslación de coordenadas:

Inclinación del plano de mecanizado*

Interpolación:

Círculo en 3 ejes con plano de mecanizado girado (círculo espacial)

Advanced Function Set 2 (opción #9)

Funciones ampliadas grupo 2

Mecanizado 3D:

- Ejecución del movimiento sin vibraciones
- Compensación en 3D de herramienta mediante vectores normales a la superficie
- Modificación de la posición de cabezal basculante con el volante electrónico durante la ejecución del programa; La posición de la punta de la herramienta permanece invariable (TCPM = Tool Center Point Management)
- Mantener la herramienta perpendicular al contorno
- Corrección del radio de la herramienta perpendicular a la dirección del movimiento y dirección de la herramienta

Interpolación:

Lineal en 5 ejes (requiere permiso de exportación)

Touch Probe Functions (Opción #17)

Funciones del palpador

Ciclos del sistema de palpación:

- Compensar la inclinación de la herramienta en modo automático
- Ajustar el punto de referencia en el **modo de funcionamiento manual**
- Fijar el punto de referencia en modo automático
- Medición automática de piezas
- Medición automática de herramientas

HEIDENHAIN DNC (opción #18)

Comunicación con aplicaciones de PC externas mediante componentes COM

Advanced Programming Features (opción #19)

Funciones de programación ampliadas

Programación libre de contornos FK:

Programación en texto claro HEIDENHAIN con apoyo gráfico para piezas no acotadas para NC

Ciclos de mecanizado:

- Taladrado profundo, escariado, mandrinado, rebaje, centrado (ciclos 201 - 205, 208, 240, 241)
- Fresado de roscas interiores y exteriores (ciclos 262 - 265, 267)
- Acabado de cajas circulares y rectangulares e islas (ciclos 212 - 215, 251- 257)
- Planeado de superficies planas e inclinadas (ciclos 230 - 233)
- Ranuras rectas y circulares (ciclos 210, 211, 253, 254)
- Figuras de puntos sobre un círculo y por líneas (ciclos 220, 221)
- Trazado del contorno, cajera del contorno - también paralela al contorno, ranura del contorno trocoidal (ciclos 20 - 25, 275)
- Grabado (ciclo 225)
- Es posible integrar ciclos de fabricante (especialmente los ciclos creados por él)

Advanced Graphic Features (opción #20)

Funciones gráficas ampliadas

Gráfico de test y de desarrollo del programa:

- Vista en planta
- Representación en tres planos
- Representación 3D

Advanced Function Set 3 (opción #21)

Funciones ampliadas grupo 3

Corrección de herramienta:

M120: Contorno de radio corregido Precalcular el contorno hasta 99 frases (LOOK AHEAD)

Mecanizado 3D:

M118: Superposición de posicionamientos del volante durante la ejecución de un programa

Pallet Management (opción #22)

Gestión de palets

Mecanizado de piezas en el orden preferido

Display Step (opción #23)

Paso de visualización

Resolución de introducción:

- Ejes lineales hasta 0,01 μm
- Ejes angulares hasta 0,00001°

Convertidor DXF (opción #42)

Convertidor DXF

- Formato DXF asistido: AC1009 (AutoCAD R12)
- Incorporación de contornos y modelos de puntos
- Determinar un punto de referencia seleccionable
- Selección gráfica de segmentos de contorno en programas de diálogo en texto conversacional

KinematicsOpt (opción #48)

Optimizar la cinemática de la máquina

- Asegurar / restaurar la cinemática activa
- Verificar la cinemática activa
- Optimizar la cinemática activa

Extended Tool Management (opción #93)

Gestión ampliada de herramientas basada en Python

Remote Desktop Manager (opción #133)

Control remoto de las unidades de cálculo

- Windows en una unidad de cálculo separada
- Integrado en la superficie del TNC

Cross Talk Compensation – CTC (opción #141)

Compensación de acoplamientos de ejes

- Detección de desviación de posición condicionada dinámicamente mediante aceleraciones del eje
- Compensación del TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (opción #142)

Regulación adaptativa de la posición

- Adaptación de parámetros de regulación en función de la posición de los ejes en el área de trabajo
- Adaptación de parámetros de regulación en función de la velocidad o de la aceleración de un eje

Load Adaptive Control – LAC (opción #143)

Regulación adaptativa de la carga

- Determinación automática de masas de piezas y fuerzas de fricción
- Adaptación de los parámetros de regulación en función de la masa actual de la pieza

Active Chatter Control – ACC (opción #145)

Supresión de vibraciones activa

Función totalmente automática para evitar sacudidas durante el mecanizado

Active Vibration Damping – AVD (Opción #146)

Amortiguación de oscilaciones activa

Amortiguación de oscilaciones de la máquina para mejorar la superficie de la pieza

Nivel de desarrollo (funciones de Upgrade)

Junto a las opciones de software se gestionan importantes desarrollos del software del TNC mediante funciones Upgrade, el **Feature Content Level** (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 sobre el control numérico en

- ▶ Modo de funcionamiento Memorizar/Editar
- ▶ Función MOD
- ▶ Softkey **DATOS DE LICENCIA**

Nuevas funciones

Nuevas funciones 73498x-02

- Ahora se pueden abrir ficheros DXF directamente en el TNC, para extraer contornos y muestras de puntos, ver "Programar: Aceptación de datos de ficheros CAD", página 261
- Ahora se puede fijar la dirección activa de los ejes de la herramienta como dirección de mecanizado virtual en modo de funcionamiento Manual y durante la superposición del volante, ver "Superposicionamiento del volante durante la ejecución del programa: M118 (Opción de software Funciones varias)", página 375
- La escritura y lectura de tablas se puede realizar ahora con tablas definibles libremente, ver "Tabla de libre definición", página 398
- Nuevo ciclo de palpación 484 para calibrar el palpador sin cable TT 449, ver manual de instrucciones de Programación de ciclos
- Soporte para los volantes nuevos HR 520 y HR 550 FS ver "Desplazamiento con volantes electrónicos", página 457
- Nuevo ciclo de mecanizado 225 Grabar, véase en el manual de instrucciones la programación de ciclos
- Nueva opción de software Supresión de vibraciones ACC activa ver "Supresión Activa de las vibraciones ACC (opción #145)", página 391
- Nuevo ciclo de palpación manual "Eje central como punto de referencia" ver "Eje central como punto de referencia ", página 508
- Nueva función para el redondeado de aristas, ver "Redondear esquinas: M197", página 382
- El acceso externo al TNC se puede bloquear ahora mediante una función MOD, ver "Acceso externo", página 561

Funciones modificadas 73498x-02

- En la tabla de herramientas se ha aumentado el número máximo de caracteres, para los campos NAME y DOC, de 16 a 32, ver "Introducir los datos de la herramienta en la tabla", página 178
- La tabla de herramientas se ha ampliado añadiendo las columnas ACC, ver "Introducir los datos de la herramienta en la tabla", página 178
- El mando y el proceso de posicionamiento de los ciclos de palpación manuales se ha mejorado, ver "Emplear palpador 3D (opción #17)", página 484
- Con la función PREDEF, en los ciclos ahora también se pueden incorporar valores predefinidos a un parámetro del ciclo, véase manual de instrucciones programación de ciclos
- En los ciclos optocinemáticos se emplea ahora un nuevo algoritmo de optimización, véase el manual de instrucciones de Programación de ciclos
- En el ciclo 257 fresado de isla circular ahora se dispone de un parámetro para poder determinar la posición de aproximación en la isla (véase el manual de usuario, programación de ciclos), véase el manual de usuario, programación de ciclos
- En el ciclo 256 isla rectangular ahora se dispone de un parámetro para poder determinar la posición de aproximación en la isla, véase manual de usuario programación de ciclos
- Con el ciclo de palpación manual "Giro básico", la compensación de la posición ladeada de la herramienta también se puede realizar ahora mediante un giro de la mesa ver "Compensar la posición inclinada de la pieza mediante un giro de la mesa", página 499

Nuevas funciones 81760x-01

- Nuevo modo de funcionamiento especial RETIRAR, ver "Retirar hta. tras una interrupción de la corriente", página 547
- Nuevo gráfico de simulación, ver "Gráficos (opción #20)", página 526
- Nueva función MOD "Fichero de aplicación de herramienta" dentro del grupo de ajustes de la máquina, ver "Fichero de aplicación de la herramienta", página 563
- Nueva función MOD "Ajustar la hora del sistema" dentro del grupo de ajustes del sistema, ver "Ajustar la hora del sistema", página 564
- Nuevo grupo MOD "Ajustes gráficos", ver "Ajustes gráficos", página 560
- 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 155
- Ahora, mediante una Softkey es posible activar y desactivar la función de compensación activa de las vibraciones ACC, ver "Activar/desactivar ACC", página 392
- En las órdenes de salto se han introducido nuevas condiciones si / entonces, ver "Programación de condiciones si/entonces", página 311
- 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 81760x-01

- En una frase del NC se permiten hasta cuatro funciones M, ver "Nociones básicas", página 362
- En la calculadora, se han introducido nuevas Softkeys para aceptar el valor ver "Manejo", página 152
- Ahora, el recorrido restante se puede visualizar asimismo en el sistema de introducción ver "Seleccionar visualización de posición", página 565
- 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 81760x-02

- Los programas con las terminaciones .HU y .HC se pueden seleccionar y procesar en todos los modos de funcionamiento.
- Se han incorporado las funciones **SELECC. PROGRAMA** y **LLAMAR PROGRAMA SELECC.** ver "Llamada a cualquier programa como subprograma", página 289 ver "Llamada a cualquier programa como subprograma", página 289
- Nueva función **FEED DWELL** para la programación de tiempos de espera repetitivos, ver "Tiempo de espera FUNCTION FEED DWELL", página 406
- Al comienzo de la frase, el control numérico escribe automáticamente letras mayúsculas, ver "Programar funciones de trayectoria", página 229
- Las funciones D18 se han ampliado, ver "D18: Leer datos del sistema", página 323 ver "D18: Leer datos del sistema", página 323
- Con el software de seguridad SELinux se pueden bloquear soportes de datos USB, ver "Software de seguridad SELinux", página 93
- Se ha incorporado el parámetro de máquina **posAfterContPocket** (N.º 201007) que afecta al posicionamiento, tras un ciclo SL, ver "Parámetros de usuario específicos de la máquina", página 590
- En el menú MOD se pueden definir zonas de protección, ver "Introducir límites del desplazamiento", página 562
- 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 474
- Nueva función de palpación manual para la alineación de un plano ver "Determinar el giro básico 3D", página 500
- Nueva función para la alineación del plano de mecanizado sin ejes de giro, ver "Basculer el plano de mecanizado sin ejes de giro", página 434
- Es posible la apertura de ficheros CAD sin la opción #42, ver "Visor CAD", página 263
- Nueva opción de software #93 Extended Tool Management, ver "Llamar la gestión de herramientas", página 202

Funciones modificadas 81760x-02

- 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 187
- Los comandos D15, D31 y D32 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", página 629
- El tamaño máximo de los ficheros emitidos con D16 Impresión F 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 474
- 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 85
- Calibración manual del sistema de palpación con pocos posicionamientos previos, ver "digital (opción #17)", página 491
- La indicación de posición tiene en cuenta las sobremedidas DL programadas en la frase T seleccionables como sobremedida de la pieza o de la herramienta, ver "Valores delta para longitudes y radios", página 177
- En la frase individual, el control numérico procesa en ciclos de modelos de puntos y G79 PAT, cada punto individualmente, ver "Ejecución del programa", página 541
- Ya no es posible reanudar el control numérico con la tecla **END**, sino con la tecla **RESTART** ver "Desconexión", página 454
- En modo Manual el control numérico muestra el avance de la trayectoria, ver "Revoluciones S, avance F y función auxiliar M", página 467
- La desactivación del giro en modo Manual únicamente es posible mediante el menú 3D-ROT, ver "Activación manual de la inclinación", página 515
- El parámetro de máquina **maxLineGeoSearch**(N.º 105408) se ha aumentado hasta 50000 como máximo, ver "Parámetros de usuario específicos de la máquina", página 590
- Los nombres de las opciones de software #8, #9 y #21 se han modificado, ver "Opciones de software", página 8

Nuevas y modificadas funciones de ciclos 81760x-02

- Nuevo ciclo **G239 DETERMINAR CARGA** para LAC (Load Adapt. Control) Adaptación de parámetros de regulación en función de la carga (Opción de software #143),
- El ciclo **G270 DATOS RECOR. CONTOR.** se ha añadido (opción #19)
- El ciclo **G139 CONT. SUPERF. CILIN.** se ha añadido (opción #1)
- El juego de caracteres del ciclo de mecanizado **G225 GRABAR** se ha ampliado con el carácter CE, ß, el carácter @ y la hora del sistema
- Los ciclos **G252-G254** (opción #19) se han ampliado con el parámetro opcional Q439
- El ciclo **G122 DESBASTE** (opción #19) se ha ampliado con los parámetros opcionales Q401, Q404
- El ciclo **G484 CALIBRACION TT** (opción #17) se ha ampliado con el parámetro opcional Q536

Nuevas funciones 81760x-03

- 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 490
- Las funciones de palpación manuales se pueden escribir en una línea protegida por contraseña. ver "Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación", página 490
- Ampliación de la tabla de herramientas con la columna **AFC-LOAD**. En esta columna se puede preestablecer una potencia de referencia de regulación para la regulación adaptativa del avance AFC, que se ha determinado una sola vez con la ayuda de un corte de aprendizaje, ver "Introducir los datos de la herramienta en la tabla", página 178
- Se ha ampliado la tabla de herramientas con la columna **CINEMÁTICA**, ver "Introducir los datos de la herramienta en la tabla", página 178
- 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", página 208
- Nueva función **FUNCTION S-PULSE** para la programación de números de revoluciones pulsantes, ver "Número de revoluciones pulsantes FUNCTION S-PULSE", página 404
- En la gestión de ficheros se puede realizar una busca rápida de ficheros introduciendo la letra inicial, ver "Seleccionar unidades, directorios y ficheros", página 121
- Con estructuración activa, la frase de estructuración se puede editar en la ventana de estructuración ver "Definición, posibles aplicaciones", página 150
- Las funciones D18 se han ampliado, ver "D18: Leer datos del sistema", página 323
- 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 el mecanizado", página 543
- En la función Girar plano de mecanizado se puede seleccionar una ayuda animada, ver "Resumen", página 413
- La opción de software #42 convertidor DXF produce ahora también círculos CR, ver "Ajustes básicos", página 266

Funciones modificadas 81760x-03

- Al editar tabla de herramienta o gestión de herramienta se bloquea únicamente la línea de tabla actual, ver "Editar tablas de herramientas", página 182
- Al importar tablas de herramienta, los tipos de herramienta no existentes se importan como Tipo Indefinido, ver "Importar tablas de herramientas", página 185
- 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 182
- 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 485
- Al palpar, tras la adopción del valor real del 1. punto para el 2. punto, se visualiza 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 467
- 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
- 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 amplía con la nueva frase seleccionada, ver "Marcar, copiar, recortar e insertar partes del programa", página 112
- En la subdivisión de la pantalla **ESTRUCT. + PROGRAMA** es posible editar la estructuración en la ventana de estructuración, "Definición, posibles aplicaciones"
- La función **APPR CT** y **DEP CT** posibilita la aproximación y el alejamiento de/a una hélice. Este movimiento se ejecuta como hélice con el mismo paso, ver "Resumen: Tipos de trayectoria para la aproximación y salida del contorno", página 220
- Las funciones **APPR LT**, **APPR LCT**, **DEP LT** y **DEP LCT** posicionan los tres ejes simultáneamente en el punto auxiliar, ver "Aproximación según una recta tangente: APPR LT", página 223, ver "Aproximación según una trayectoria circular tangente al contorno y a una recta: APPR LCT", página 225
- Se comprueba la validez de los valores introducidos de los límites de desplazamiento, ver "Introducir límites del desplazamiento", página 562
- Al calcular el ángulo del eje en los ejes deseleccionados con M138, el control numérico pone el valor 0, ver "Elección de ejes basculantes: M138", página 442
- El campo de introducción de las columnas SPA, SPB y SPC de la tabla de Preset se ha ampliado a 999,9999, ver "Gestión del punto de referencia con la tabla de Presets", página 473

- Inclinar se permite también en combinación con espejo, ver "La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8)", página 411
- Aunque el diálogo 3D-ROT en el modo de funcionamiento manual esté activo, **PLANE RESET** funciona con una transformación básica activa, ver "Activación manual de la inclinación", página 515
- El potenciómetro de avance reduce únicamente el avance programado y ya no el avance calculado por el control numérico, ver "Avance F", página 174
- El convertidor DXF entrega **FUNCTION MODE TURN** o **FUNCTION MODE MILL** como comentario

Nuevas y modificadas funciones de ciclos 81760x-03

- Nuevo ciclo 258 ISLA POLIGONAL (Opción #19)
- Los ciclos 421, 422 y 427 se han ampliado con los parámetros Q498 y Q531
- 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 ejecuta la retirada de viruta en la superficie de coordenadas
- En ciclos SL, en arcos circulares corregidos interiormente, ahora se tiene en cuenta M110 si durante el mecanizado está activo

Indice

1	Primeros pasos con el TNC 620.....	51
2	Introducción.....	71
3	Programación: Principios básicos, Gestión de ficheros.....	97
4	Programación: Ayudas a la programación.....	145
5	Programación: Herramientas.....	173
6	Programación: Programar contornos.....	211
7	Programar: Aceptación de datos de ficheros CAD.....	261
8	Programación: Subprogramas y repeticiones parciales de un programa.....	281
9	Programación: Parámetros Q.....	301
10	Programar: Funciones adicionales.....	361
11	Programación: Funciones especiales.....	383
12	Programar: Mecanizado en múltiples ejes.....	409
13	Programación: Gestión de palets.....	445
14	Funcionamiento manual y ajuste.....	451
15	Posicionamiento manual.....	519
16	Test y ejecución del programa.....	525
17	Funciones MOD.....	557
18	Tablas y resúmenes.....	589

1	Primeros pasos con el TNC 620.....	51
1.1	Resumen.....	52
1.2	Encender la máquina.....	52
	Confirmar interrupción de corriente y buscar puntos de referencia.....	52
1.3	Programar la primera pieza.....	53
	Seleccionar el modo de funcionamiento correcto.....	53
	Los elementos de mando más importantes del TNC.....	53
	Abrir un programa nuevo/Gestión de ficheros.....	54
	Definir una pieza en bruto.....	55
	Estructura de programas.....	56
	Programar un contorno sencillo.....	57
	Elaboración de un programa de ciclos.....	60
1.4	Comprobar gráficamente la primera pieza (Opción #20).....	62
	Seleccionar el modo de funcionamiento correcto.....	62
	Seleccionar tabla de herramientas para el test de programa.....	62
	Seleccionar el programa que se debe comprobar.....	63
	Seleccionar distribución de pantalla y vista.....	63
	Iniciar el test del programa.....	64
1.5	Ajuste de herramientas.....	65
	Seleccionar el modo de funcionamiento correcto.....	65
	Preparar y medir herramientas.....	65
	La tabla de herramientas TOOL.T.....	66
	La tabla de posiciones TOOL_PTCH.....	67
1.6	Alinear la pieza.....	68
	Seleccionar el modo de funcionamiento correcto.....	68
	Fijar la pieza.....	68
	Poner punto de referencia con sistema de palpación 3D (opción #17).....	69
1.7	Ejecutar la primera pieza.....	70
	Seleccionar el modo de funcionamiento correcto.....	70
	Seleccionar el programa que se debe ejecutar.....	70
	Iniciar programa.....	70

2	Introducción.....	71
2.1	TNC 620.....	72
	Programación En texto de diálogo conversacional HEIDENHAIN y en DIN/ISO.....	72
	Compatibilidad.....	72
2.2	Pantalla y teclado de control.....	73
	Pantalla.....	73
	Determinar la subdivisión de la pantalla.....	74
	Teclado.....	74
2.3	Modos de funcionamiento.....	75
	Funcionamiento Manual y Volante El.....	75
	Posicionamiento manual.....	75
	Programación.....	76
	Test de programa.....	76
	Ejecución continua del programa y ejecución del programa frase a frase.....	77
2.4	Visualizaciones del estado.....	78
	en general.....	78
	Indicaciones de estado adicionales.....	80
2.5	Window-Manager.....	86
	Barra de tareas.....	87
2.6	Remote Desktop Manager (opción #133).....	88
	Introducción.....	88
	Configurar conexión – Windows Terminal Service.....	89
	Configurar conexión – VNC.....	90
	Iniciar y finalizar la conexión.....	92
2.7	Software de seguridad SELinux.....	93
2.8	Accesorios: Palpadores 3D y volantes electrónicos de HEIDENHAIN.....	94
	Palpadores 3D (opción de Software Touch probe function).....	94
	Volantes electrónicos HR.....	95

3 Programación: Principios básicos, Gestión de ficheros.....	97
3.1 Nociones básicas.....	98
Sistema de medida de recorridos y marcas de referencia.....	98
Sistema de referencia.....	98
Sistema de referencia en fresadoras.....	99
Denominación de los ejes en fresadoras.....	99
Coordenadas polares.....	100
Posiciones de la pieza absolutas e incrementales.....	101
Seleccionar el punto de referencia.....	102
3.2 Abrir programas e introducir datos.....	103
Estructura de un programa NC en formato DIN/ISO.....	103
Definición de la pieza en bruto: G30/G31.....	104
Abrir nuevo programa de mecanizado.....	107
Programar los movimientos de la herramienta en DIN/ISO.....	108
Aceptar las posiciones reales.....	109
Editar programa.....	110
Función de búsqueda del TNC.....	113
3.3 Gestión de ficheros: Principios básicos.....	115
Ficheros.....	115
Visualizar en el TNC los ficheros creados externamente.....	117
Protección de datos.....	117

3.4 Trabajar con la gestión de ficheros..... 118

Directorios.....	118
Rutas de búsqueda.....	118
Resumen: de funciones de la gestión de ficheros.....	119
Llamar a la gestión de ficheros.....	120
Seleccionar unidades, directorios y ficheros.....	121
Crear nuevo directorio.....	123
Crear nuevo fichero.....	123
Copiar fichero individual.....	123
Copiar ficheros a otro directorio.....	124
Copiar tabla.....	125
Copiar directorio.....	126
Seleccionar uno de los últimos ficheros empleados.....	126
Borrar fichero.....	127
Borrar directorio.....	127
Marcar ficheros.....	128
Cambiar nombre de fichero.....	128
Clasificar ficheros.....	129
Otras funciones.....	129
Herramientas adicionales para la gestión de tipos de ficheros externos.....	130
Herramientas adicionales para ITCs.....	137
Transmisión de datos hacia o desde un soporte de datos externo.....	139
El TNC en la red.....	141
Dispositivos USB en el TNC.....	142

4 Programación: Ayudas a la programación.....	145
4.1 Teclado virtual en pantalla.....	146
Introducir el texto con el teclado de pantalla.....	146
4.2 Añadir comentarios.....	147
Aplicación.....	147
Comentario durante la introducción del programa.....	147
Añadir un comentario posteriormente.....	147
Comentario en una misma frase.....	147
Funciones al editar el comentario.....	148
4.3 Presentación de los programas NC.....	149
Realce de sintaxis.....	149
Barra desplegable.....	149
4.4 Estructurar programas.....	150
Definición, posibles aplicaciones.....	150
Visualizar la ventana de estructuración/cambiar la ventana activa.....	150
Insertar la frase de estructuración en la ventana del programa.....	151
Seleccionar frases en la ventana de estructuración.....	151
4.5 La calculadora.....	152
Manejo.....	152
4.6 Contador de datos de corte.....	155
Aplicación.....	155
4.7 Gráfico de programación.....	157
Desarrollo con y sin gráfico de programación.....	157
Realizar el gráfico de programación para un programa ya existente.....	158
Mostrar y ocultar los números de frase.....	159
Borrar el gráfico.....	159
Mostrar líneas de rejilla.....	159
Ampliación o reducción de sección.....	160

4.8 Avisos de error..... 161

Visualizar error.....	161
Abrir ventana de error.....	161
Cerrar la ventana de error.....	161
Avisos de error detallados.....	162
Softkey INFO INTERNA.....	162
Borrar error.....	163
Protocolo de errores.....	163
Protocolo de teclas.....	164
Texto de aviso.....	165
Memorizar ficheros de servicio técnico.....	165
Llamar al sistema de ayuda TNCguide.....	165

4.9 Sistema de ayuda sensible al contexto TNCguide..... 166

Aplicación.....	166
Trabajar con el TNCguide.....	167
Descargar ficheros de ayuda actuales.....	171

5 Programación: Herramientas.....	173
5.1 Introducción de datos de la herramienta.....	174
Avance F.....	174
Revoluciones del cabezal S.....	175
5.2 Datos de la herramienta.....	176
Condiciones para la corrección de la herramienta.....	176
Número de la herramienta, nombre de la herramienta.....	176
Longitud de la herramienta L.....	176
Radio de la herramienta R.....	176
Valores delta para longitudes y radios.....	177
Introducir en el programa los datos de la herramienta.....	177
Introducir los datos de la herramienta en la tabla.....	178
Importar tablas de herramientas.....	185
Tabla de posiciones para el cambiador de herramientas.....	187
Llamar datos de la herramienta.....	190
Cambio de herramienta.....	192
Comprobación del empleo de la herramienta.....	194
5.3 Corrección de la herramienta.....	197
Introducción.....	197
Corrección de la longitud de la herramienta.....	197
Corrección del radio de la herramienta.....	198
5.4 Gestión de herramientas (opción #93).....	201
Nociones básicas.....	201
Llamar la gestión de herramientas.....	202
Editar la gestión de herramientas.....	203
Tipos de herramientas disponibles.....	206
Importar y exportar datos de la herramienta.....	208

6 Programación: Programar contornos.....	211
6.1 Movimientos de la herramienta.....	212
Funciones de trayectoria.....	212
Programación libre de contornos (opción #19).....	212
Funciones auxiliares M.....	212
Subprogramas y repeticiones parciales de un programa.....	213
Programación con parámetros Q.....	213
6.2 Principios básicos de las funciones de trayectoria.....	214
Programación del movimiento de la herramienta para un mecanizado.....	214
6.3 Aproximación y salida del contorno.....	217
Punto de partida y punto final.....	217
Entrada y salida tangenciales.....	219
Resumen: Tipos de trayectoria para la aproximación y salida del contorno.....	220
Posiciones importantes en la aproximación y la salida.....	221
Aproximación según una recta tangente: APPR LT.....	223
Aproximación según una recta perpendicular al primer punto del contorno: APPR LN.....	223
Aproximación según una trayectoria circular tangente: APPR CT.....	224
Aproximación según una trayectoria circular tangente al contorno y a una recta: APPR LCT.....	225
Salida según una recta tangente: DEP LT.....	226
Salida según una recta perpendicular al último punto del contorno: DEP LN.....	226
Salida según una trayectoria circular tangente: DEP CT.....	227
Salida según una trayectoria circular tangente al contorno y a una recta: DEP LCT.....	227
6.4 Movimientos de trayectoria - coordenadas cartesianas.....	228
Resumen de los tipos de trayectoria.....	228
Programar funciones de trayectoria.....	229
Recta en marcha rápida G00 o recta con avance F G01.....	230
Añadir un chaflán entre dos rectas.....	231
Redondeo de esquinas G25.....	232
Punto central del círculo I, J.....	233
Trayectoria circular C alrededor del centro del círculo CC.....	234
Trayectoria circular G02/G03/G05 con radio fijado.....	235
Trayectoria circular G06 con conexión tangencial.....	237
Ejemplo: Movimiento lineal y chaflán en cartesianas.....	238
Ejemplo: Movimiento circular en cartesianas.....	239
Ejemplo: Círculo completo en cartesianas.....	240

6.5 Movimientos de trayectoria – Coordenadas polares..... 241

Resumen.....	241
Origen de coordenadas polares: polo I, J.....	242
Recta en marcha rápida G10 o recta con avance F G11.....	242
Trayectoria circular G12/G13/G15 alrededor del polo I, J.....	243
Trayectoria circular G16 con conexión tangencial.....	243
Hélice.....	244
Ejemplo: Movimiento lineal en polares.....	246
Ejemplo: Hélice.....	247

6.6 Movimientos de trayectoria – Programación de contorno libre FK (opción #19)..... 248

Nociones básicas.....	248
Gráfico de la programación FK.....	250
Abrir diálogo FK.....	251
Polo para la programación FK.....	251
Programar libremente las rectas.....	252
Programar libremente las trayectorias circulares.....	253
Posibles introducciones.....	254
Puntos auxiliares.....	257
Referencias relativas.....	258
Ejemplo: Programación FK 1.....	260

7	Programar: Aceptación de datos de ficheros CAD.....	261
7.1	Subdivisión de la pantalla Visor CAD y convertidor DXF.....	262
	Subdivisión de la pantalla Visor CAD y convertidor DXF.....	262
7.2	Visor CAD.....	263
	Aplicación.....	263
7.3	Convertidor DXF (opción #42).....	264
	Aplicación.....	264
	Trabajar con el convertidor DXF.....	265
	Abrir fichero DXF.....	265
	Ajustes básicos.....	266
	Ajustar plano (layer).....	268
	Determinar el punto de referencia.....	269
	Seleccionar y memorizar contorno.....	271
	Seleccionar posiciones de mecanizado y guardar.....	274

8	Programación: Subprogramas y repeticiones parciales de un programa.....	281
8.1	Introducción de subprogramas y repeticiones parciales de un programa.....	282
	Label.....	282
8.2	Subprogramas.....	283
	Funcionamiento.....	283
	Indicaciones sobre la programación.....	283
	Programación de un subprograma.....	284
	Llamada a un subprograma.....	284
8.3	Repeticiones parciales del programa.....	285
	Etiqueta G98.....	285
	Funcionamiento.....	285
	Indicaciones sobre la programación.....	285
	Programación de una repetición parcial del programa.....	286
	Llamada a una repetición parcial del programa.....	286
8.4	Cualquier programa como subprograma.....	287
	Resumen de Softkeys.....	287
	Funcionamiento.....	288
	Indicaciones sobre la programación.....	288
	Llamada a cualquier programa como subprograma.....	289
8.5	Imbricaciones.....	291
	Tipos de imbricaciones.....	291
	Profundidad de imbricación.....	291
	Subprograma dentro de otro subprograma.....	292
	Repetición de repeticiones parciales de un programa.....	293
	Repetición de un subprograma.....	294
8.6	Ejemplos de programación.....	295
	Ejemplo: Fresado de un contorno en varias aproximaciones.....	295
	Ejemplo: Grupos de taladros.....	296
	Ejemplo: Grupo de taladros con varias herramientas.....	298

9	Programación: Parámetros Q.....	301
9.1	Principio y resumen de funciones.....	302
	Instrucciones de programación.....	304
	Llamar funciones de parámetros Q.....	305
9.2	Familias de funciones – Parámetros Q en vez de valores numéricos.....	306
	Aplicación.....	306
9.3	Describir contornos mediante funciones matemáticas.....	307
	Aplicación.....	307
	Resumen.....	307
	Programación de los tipos de cálculo básicos.....	308
9.4	Funciones angulares.....	309
	Definiciones.....	309
	Programación de funciones trigonométricas.....	309
9.5	Cálculos del círculo.....	310
	Aplicación.....	310
9.6	Decisiones condicionales con parámetros Q.....	311
	Aplicación.....	311
	Salto incondicional.....	311
	Programación de condiciones si/entonces.....	311
9.7	Controlar y modificar parámetros Q.....	312
	Procedimiento.....	312
9.8	Funciones adicionales.....	314
	Resumen.....	314
	D14: Emitir avisos de error.....	315
	D16 – Emitir textos y valores de parámetros Q formateados.....	319
	D18: Leer datos del sistema.....	323
	D19: Entregar valores al PLC.....	332
	D20: Sincronizar NC y PLC.....	332
	D29 – Entregar valores al PLC.....	333
	D37 – EXPORT.....	333

9.9 Introducción directa de una fórmula..... 334

Introducción de la fórmula.....	334
Reglas de cálculo.....	336
Ejemplo de introducción.....	337

9.10 Parámetro de cadena de texto..... 338

Funciones del procesamiento de cadenas de texto.....	338
Asignar parámetro de cadena de texto.....	339
Parámetros de cadenas de texto en serie.....	339
Convertir un valor numérico en un parámetro de cadena de texto.....	340
Copiar una cadena de texto parcial desde un parámetro de cadena de texto.....	341
Convertir un parámetro de cadena de texto en un valor numérico.....	342
Comprobación de un parámetro de cadena de texto.....	343
Calcular longitud de un parámetro de cadena de texto.....	344
Comparación del orden secuencial alfabético.....	345
Leer parámetros de la máquina.....	346

9.11 Parámetros Q preasignados..... 349

Valores del PLC: Q100 a Q107.....	349
Radio de la hta. activo: Q108.....	349
Eje de la herramienta: Q109.....	349
Estado del cabezal: Q110.....	350
Estado del refrigerante: Q111.....	350
Factor de solapamiento: Q112.....	350
Indicación de cotas en el programa: Q113.....	350
Longitud de la herramienta: Q114.....	350
Coordenadas después de la palpación durante la ejecución del pgm.....	351
Diferencia entre el valor real y el valor nominal en la medición automática de htas. con el TT 130.....	351
Inclinación del plano de mecanizado con ángulos matemáticos; coordenadas calculadas por el TNC para ejes giratorios.....	351
Resultados de medición de ciclos de palpación Más información: Manual de instrucciones	
Programación de ciclos.....	352

9.12 Ejemplos de programación..... 354

Ejemplo: Elipse.....	354
Ejemplo: Cilindro concavo con fresa esférica.....	356
Ejemplo: Esfera convexa con fresa cilíndrica.....	358

10 Programar: Funciones adicionales.....	361
10.1 Introducción de funciones auxiliares M y STOP.....	362
Nociones básicas.....	362
10.2 Funciones auxiliares para control de la ejecución del programa, cabezal y refrigerante.....	364
Resumen.....	364
10.3 Funciones adicionales para indicar coordenadas.....	365
Programación de coordenadas referidas a la maquina: M91/M92.....	365
Aproximación a las posiciones en el sistema de coordenadas no inclinado con plano inclinado de mecanizado activado: M130.....	367
10.4 Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria.....	368
Mecanizado de pequeños escalones de un contorno: M97.....	368
Mecanizado completo de esquinas abiertas del contorno: M98.....	369
Factor de avance para movimientos de inserción: M103.....	370
Avance en milímetros/vuelta del cabezal: M136.....	371
Avance en arcos de círculo: M109/M110/M111.....	372
Cálculo previo del contorno con correc. radio (LOOK AHEAD): M120 (Opción de software Funciones varias).....	373
Superposicionamiento del volante durante la ejecución del programa: M118 (Opción de software Funciones varias).....	375
Retirada del contorno en dirección al eje de la herramienta: M140.....	377
Suprimir la supervisión del palpador M141.....	379
Borrar el giro básico: M143.....	380
Con Stop NC retirar automáticamente la herramienta del contorno: M148.....	381
Redondear esquinas: M197.....	382

11 Programación: Funciones especiales.....	383
11.1 Resumen funciones especiales.....	384
Menú principal Funciones especiales SPEC FCT.....	384
Menú Especificaciones del programa.....	385
Menú Funciones para mecanizados de contorno y de puntos.....	385
Menú para la definición de diferentes funciones en DIN/ISO.....	386
11.2 Gestión de portaherramientas.....	387
Principios básicos.....	387
Memorizar modelos de portaherramientas.....	387
Parametrizar modelos de portaherramientas.....	388
Asignar portaherramientas parametrizados.....	390
11.3 Supresión Activa de las vibraciones ACC (opción #145).....	391
Aplicación.....	391
Activar/desactivar ACC.....	392
11.4 Definir las funciones DIN/ISO.....	393
Resumen.....	393
11.5 Crear ficheros de texto.....	394
Aplicación.....	394
Abrir y salir del fichero de texto.....	394
Edición de textos.....	395
Borrar y volver a añadir signos, palabras y líneas.....	395
Gestión de bloques de texto.....	396
Buscar partes de un texto.....	397
11.6 Tabla de libre definición.....	398
Nociones básicas.....	398
Crear tablas de libre definición.....	398
Modificar el formato de tablas.....	399
Cambiar entre vista de tabla y vista de formulario.....	401
D26–Abrir tabla de libre definición.....	401
D27: Describir tabla de libre definición.....	402
D28 – Leer tabla de libre definición.....	403
Adaptar el formato de la tabla.....	403

11.7	Número de revoluciones pulsantes FUNCTION S-PULSE.....	404
	Programar el número de revoluciones pulsantes.....	404
	Resetear el número de revoluciones pulsantes.....	405
11.8	Tiempo de espera FUNCTION FEED DWELL.....	406
	Programar tiempo de espera.....	406
	Resetear el tiempo de espera.....	407

12 Programar: Mecanizado en múltiples ejes.....409

12.1 Funciones para el mecanizado multieje..... 410

12.2 La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8).....411

Introducción.....	411
Resumen.....	413
Definir función PLANE.....	414
Visualización de posiciones.....	414
Resetear la función PLANE.....	415
Definir el plano de mecanizado mediante ángulo espacial: PLANE SPATIAL.....	416
Definir el plano de mecanizado mediante el ángulo de proyección: PLANE PROJECTED.....	418
Definir el plano de mecanizado mediante ángulo de Euler: PLANE EULER.....	419
Definir el plano de mecanizado mediante dos vectores: PLANE VECTOR.....	422
Definir el plano de mecanizado mediante tres puntos: PLANE POINTS.....	424
Definir el plano de mecanizado mediante un único ángulo espacial incremental: PLANE RELATIVE.....	426
Plano de mecanizado mediante ángulo del eje: PLANE AXIAL.....	427
Determinar el comportamiento de posicionamiento de la función PLANE.....	429
Bascular el plano de mecanizado sin ejes de giro.....	434

12.3 Frenado inclinado en el plano inclinado (opción #9)..... 435

Función.....	435
Fresado frontal mediante desplazamiento incremental de un eje rotativo.....	435

12.4 Funciones adicionales para ejes de giro.....436

Avance en mm/min en los ejes giratorios A, B, C: M116 (opción #8).....	436
Desplazamiento optimizado de los ejes giratorios: M126.....	437
Reducir la visualización del eje giratorio a un valor por debajo de 360°: M94.....	438
La posición de la punta de la herramienta se mantiene al posicionar los ejes basculantes (TCPM): M128 (opción #9).....	439
Elección de ejes basculantes: M138.....	442
Consideración de la cinemática de la máquina en posiciones REAL/NOMINAL al final de la frase: M144 (opción #9).....	443

12.5 Peripheral Milling: Corrección del radio 3D con M128 y corrección del radio (G41/G42)..... 444

Aplicación.....	444

13 Programación: Gestión de palets.....	445
13.1 Gestión de palets (Opción #22).....	446
Utilización.....	446
Seleccionar tabla de palets.....	449
Abandonar la tabla de palets.....	449
Ejecutar tabla de palets.....	449

14 Funcionamiento manual y ajuste.....	451
14.1 Conexión, Desconexión.....	452
Conexión.....	452
Desconexión.....	454
14.2 Desplazamiento de los ejes de la máquina.....	455
Indicación.....	455
Desplazar eje con las teclas de dirección de los ejes.....	455
Posicionamiento por incrementos.....	456
Desplazamiento con volantes electrónicos.....	457
14.3 Revoluciones S, avance F y función auxiliar M.....	467
Aplicación.....	467
Introducción de valores.....	467
Modificar el número de revoluciones del cabezal y el avance.....	468
Activar la limitación de avance.....	468
14.4 Concepto de seguridad opcional (Seguridad funcional FS).....	469
Generalidades.....	469
Definiciones.....	470
Comprobar las posiciones del eje.....	471
Activar la limitación de avance.....	471
Indicaciones de estado adicionales.....	472
14.5 Gestión del punto de referencia con la tabla de Presets.....	473
Indicación.....	473
Memorizar puntos de referencia en la tabla de presets.....	474
Activar punto de referencia.....	480
14.6 Fijar punto de referencia sin palpador 3D.....	481
Indicación.....	481
Preparación.....	481
Fijar un punto de referencia con fresa de mango.....	482
Utilizar las funciones de palpación con palpadores mecánicos o relojes comparadores.....	483

14.7 Emplear palpador 3D (opción #17)	484
Resumen	484
Funciones en ciclos del palpador	485
Seleccionar el ciclo del palpador	487
Registrar los valores de medida de los ciclos de palpación	488
Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación	489
Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación	490
14.8 digital (opción #17)	491
Introducción	491
Calibración de la longitud activa	492
Calibración del radio activo y ajuste de la desviación del palpador	493
Visualización de los valores calibrados	497
14.9 Compensar la posición oblicua de la pieza con palpador 3D (opción #17)	498
Introducción	498
Determinar el giro básico	499
Memorizar el giro básico en la tabla de presets	499
Compensar la posición inclinada de la pieza mediante un giro de la mesa	499
Visualización del giro básico	500
Anulación del giro básico	500
Determinar el giro básico 3D	500
14.10 Poner punto de referencia con palpador 3D (opción #17)	503
Resumen	503
Fijar punto de referencia en un eje cualquiera	503
Esquina como punto de referencia	504
Punto central del círculo como punto de referencia	505
Eje central como punto de referencia	508
Medir las piezas con el palpador 3D	509
14.11 Bascular el plano de mecanizado (opción #8)	512
Aplicación y funcionamiento	512
Realizar aproximación a los puntos de referencia en ejes basculantes	514
Visualización de posiciones en un sistema inclinado	514
Limitaciones al inclinar el plano de mecanizado	514
Activación manual de la inclinación	515
Fijar la dirección del eje de la herramienta como dirección de mecanizado activa	516
Fijación del punto de referencia en un sistema inclinado	517

15 Posicionamiento manual.....	519
15.1 Programar y procesar mecanizados simples.....	520
Empleo del posicionamiento manual.....	520
Protección y borrado de programas desde \$MDI.....	523

16 Test y ejecución del programa.....	525
16.1 Gráficos (opción #20).....	526
Aplicación.....	526
Velocidad del Ajustar los tests de programa.....	527
Resumen: Vistas.....	528
Representación 3D.....	528
Vista en planta.....	531
Representación en 3 planos.....	531
Repetición de la simulación gráfica.....	533
Visualizar herramienta.....	533
Determinar el tiempo de mecanizado.....	534
16.2 Representar la pieza en bruto en el espacio de trabajo (opción #20).....	535
Aplicación.....	535
16.3 Funciones para la visualización del programa.....	536
Resumen.....	536
16.4 Test del programa.....	537
Aplicación.....	537
16.5 Ejecución del programa.....	541
Aplicación.....	541
Ejecutar programa de mecanizado.....	542
Interrumpir el mecanizado.....	543
Desplazamiento de los ejes de la máquina durante una interrupción.....	545
Continuar la ejecución del programa después de una interrupción.....	546
Retirar hta. tras una interrupción de la corriente.....	547
Entrada cualquiera al programa (Proceso desde una frase).....	550
Reentrada al contorno.....	552
16.6 Arranque automático del programa.....	553
Aplicación.....	553
16.7 Saltar frases.....	554
Aplicación.....	554
Insertar el carácter "/".....	554
Borrar signo "/".....	554

16.8 Parada programada en la ejecución del programa.....555

Aplicación..... 555

17 Funciones MOD.....	557
17.1 Función MOD.....	558
Seleccionar funciones MOD.....	558
Modificar ajustes.....	558
Abandonar funciones MOD.....	558
Resumen funciones MOD.....	559
17.2 Ajustes gráficos.....	560
17.3 Ajustes de máquina.....	561
Acceso externo.....	561
Introducir límites del desplazamiento.....	562
Fichero de aplicación de la herramienta.....	563
Seleccionar cinemática.....	563
17.4 Ajustes del sistema.....	564
Ajustar la hora del sistema.....	564
17.5 Seleccionar visualización de posición.....	565
Aplicación.....	565
17.6 Seleccionar Sistema de medida.....	566
Aplicación.....	566
17.7 Visualización de los tiempos de funcionamiento.....	566
Aplicación.....	566
17.8 Números de software.....	567
Aplicación.....	567
17.9 Introducir códigos.....	567
Aplicación.....	567

17.10 Establecer interfaces de datos.....568

Interfaces serie en el TNC 620.....	568
Aplicación.....	568
Ajuste de la conexión RS-232.....	568
Ajustar la velocidad en BAUDIOS (baudRate N.º 106701).....	568
Ajustar protocolo (protocol N.º 106702).....	569
Ajustar bits de datos (dataBits N.º 106703).....	569
Comprobar la paridad (parity N.º 106704).....	569
Ajustar bits de parada (stopBits N.º 106705).....	569
Ajustar Handshake (flowControl N.º 106706).....	570
Sistema de ficheros para operación de fichero (fileSystem N.º 106707).....	570
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar N.º 106708).....	570
Estado de la línea RTS (rtsLow N.º 106709).....	570
Definir el comportamiento tras la recepción de ETX (noEotAfterEtx N.º 106710).....	571
Configuraciones para la transmisión de datos con el Software de PC del TNCserver.....	571
Seleccionar el modo de funcionamiento del aparato externo (fileSystem).....	572
Software para transmisión de datos.....	572

17.11 Interfaz Ethernet.....574

Introducción.....	574
Posibilidades de conexión.....	574
Configurar TNC.....	574

17.12 Firewall.....580

Aplicación.....	580

17.13 Configurar el volante por radio HR 550 FS.....584

Aplicación.....	584
Asignar el volante a un soporte de volante determinado.....	584
Ajustar canal de radio.....	585
Ajustar potencia emisora.....	585
Estadística.....	586

17.14 Cargar la configuración de la máquina.....587

Aplicación.....	587

18 Tablas y resúmenes.....	589
18.1 Parámetros de usuario específicos de la máquina.....	590
Aplicación.....	590
18.2 Asignación de las patillas de conector y cable de conexión para interfaces de datos.....	602
Interfaz V.24/RS-232-C de equipos HEIDENHAIN.....	602
Aparatos que no son de la marca HEIDENHAIN.....	604
Interface Ethernet de conexión RJ45.....	604
18.3 Información técnica.....	605
18.4 Tablas resumen.....	613
Ciclos de mecanizado.....	613
Funciones auxiliares.....	615
18.5 Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530.....	617
Comparación: Datos técnicos.....	617
Comparación: Interfaz de datos.....	617
Comparación: Accesorios.....	618
Comparación: Software PC.....	618
Comparación: Funciones específicas de la máquina.....	619
Comparación: Funciones de usuario.....	619
Comparación: ciclos.....	627
Comparación: Funciones adicionales.....	629
Comparación: Ciclos del palpador en los modos de funcionamiento Funcionamiento manual y Volante electrónico.....	631
Comparación: Ciclos de palpación para el control automático de la pieza.....	632
Comparación: Diferencias en la programación.....	634
Comparación: Diferencias en el test de programa, funciones.....	638
Comparación: Diferencias en el test de programa, manejo.....	638
Comparación: Diferencias modo manual, funciones.....	638
Comparación: Diferencias modo manual, manejo.....	640
Comparación: diferencias en la ejecución, manejo.....	640
Comparación: diferencias en la ejecución, movimientos de desplazamiento.....	641
Comparación: Diferencias en el modo MDI.....	645
Comparación: diferencias en el puesto de programación.....	646
18.6 Resumen de funciones DIN/ISO.....	647
Resumen de funciones DIN/ISO TNC 620.....	647

1

**Primeros pasos
con el TNC 620**

Primeros pasos con el TNC 620

1.1 Resumen

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



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

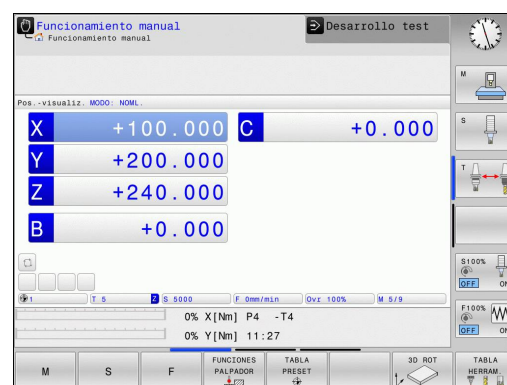
- ▶ Pulsar la tecla **CE**. El TNC traduce el programa del PLC



- ▶ 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 452
- Modos de funcionamiento
Información adicional: Programación, página 76

1.3 Programar la primera pieza

Seleccionar el modo de funcionamiento correcto

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



- 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 76

Los elementos de mando más importantes del TNC

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

Informaciones detallada respecto a este tema

- Crear y modificar programas

Información adicional: Editar programa, página 110

- Resumen de las teclas

Información adicional: Teclado del TNC, página 2

Primeros pasos con el TNC 620

1.3 Programar la primera pieza

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.

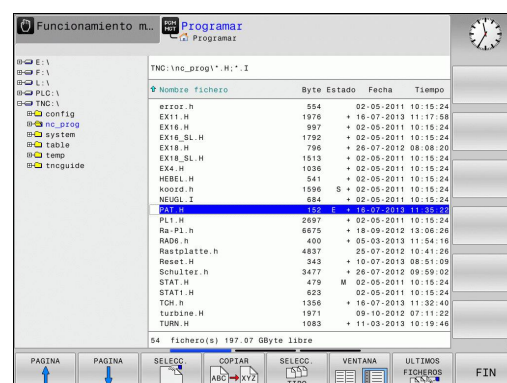
- Con las teclas de flecha seleccionar la carpeta donde quiere crearse el fichero nuevo
- Introducir un nombre de fichero cualquiera con la extensión **.I**:

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

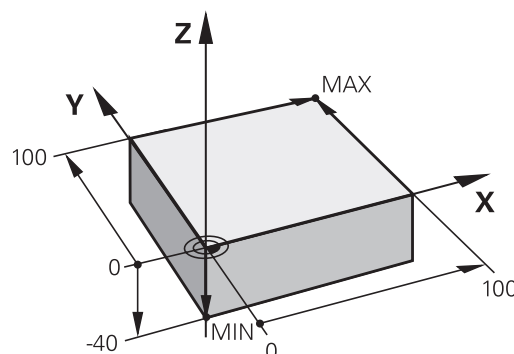
- Gestión de ficheros
Información adicional: Trabajar con la gestión de ficheros, página 118
- Crear programa nuevo
Información adicional: Abrir programas e introducir datos, página 103

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:

- ▶ **Eje de cabezal Z - Plano XY:** introducir el eje de cabezal activo. G17 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

```
%NEU G71 *
```

```
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *
```

```
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *
```

```
N99999999 %NUEVO G71 *
```

Informaciones detallada respecto a este tema

- Definición de la pieza en bruto
Información adicional: Abrir nuevo programa de mecanizado, página 107

Primeros pasos con el TNC 620

1.3 Programar la primera pieza

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: Programación del movimiento de la herramienta para un mecanizado, página 214

Estructura de programa recomendada para programas con ciclos sencillos

- 1 Acceder a la herramienta, definir eje de herramienta
- 2 Retirar la herramienta
- 3 Definir el ciclo de mecanizado
- 4 Aproximar a la posición de mecanizado
- 5 Llamar ciclo, activar cabezal/refrigerante
- 6 Retirar la herramienta, finalizar el programa

Informaciones detallada respecto a este tema

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

Estructura de programa Programación de contornos

```
%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 X... Y... *
N60 G01 Z+10 F3000 M13 *
N70 X... Y... RL F500 *
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9 *
N170 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSPCONT G71 *
```

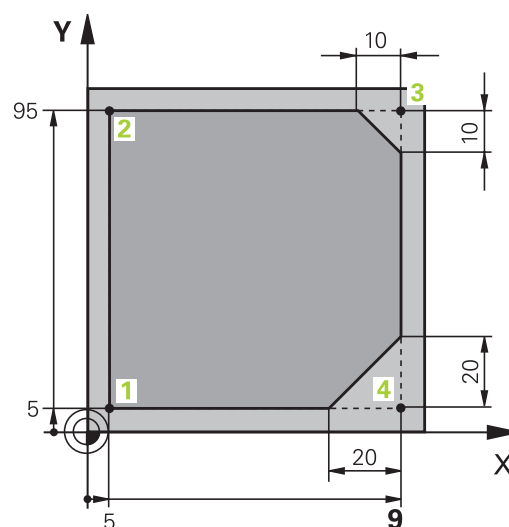
Estructura de programa Programación de ciclos

```
%BSBCYC G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 G200... *
N60 X... Y... *
N70 G79 M13 *
N80 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSBCYC G71 *
```

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 L ← G00 G90 G40 L ← G00 G40 L ← G00	▶ Llamar a la herramienta: Introducir los datos de herramienta. Confirmar los datos cada vez con la tecla ENT, no olvidar el eje de herramienta G17 ▶ Pulsar la tecla L para iniciar una frase NC para un movimiento rectilíneo ▶ Con la tecla de flecha cambiar hacia la izquierda al campo de introducción para las funciones G. ▶ Seleccionar la Softkey G00 para un desplazamiento en marcha rápida ▶ Seleccionar la Softkey G90 para indicar medidas absolutas ▶ 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 tecla ENT ▶ No activar ninguna corrección del radio: Pulsar la Softkey G40 ▶ ¿Función auxiliar M? Confirmar con tecla END: El TNC guarda la frase de desplazamiento introducida ▶ Pulsar la tecla L para iniciar una frase NC para un movimiento rectilíneo ▶ Con la tecla de flecha cambiar hacia la izquierda al campo de introducción para las funciones G. ▶ Seleccionar la Softkey G00 para un desplazamiento en marcha rápida ▶ 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 aproximar, p. ej., -20 ▶ Pulsar la tecla de eje naranja Y e introducir el valor correspondiente a la posición a acceder, p. ej., -20. Confirmar con tecla ENT ▶ No activar ninguna corrección del radio: Pulsar la Softkey G40 ▶ ¿Función auxiliar M? Confirmar con tecla END: El TNC guarda la frase de desplazamiento introducida ▶ Pulsar la tecla L para iniciar una frase NC para un movimiento rectilíneo ▶ Con la tecla de flecha cambiar hacia la izquierda al campo de introducción para las funciones G. ▶ Seleccionar la Softkey G00 para un desplazamiento en marcha rápida



Primeros pasos con el TNC 620

1.3 Programar la primera pieza

- ▶ Avance de la herramienta en profundidad: Pulsar la tecla de eje naranja **Z** e introducir el valor correspondiente a la posición a acceder, p. ej., -5. Confirmar con tecla **ENT**
-  ▶ No activar ninguna corrección del radio: Pulsar la Softkey **G40**
- ▶ **¿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
-  ▶ Pulsar la tecla **L** para abrir una frase NC para un movimiento rectilíneo
- ▶ Indicar las coordenadas del punto de inicio de contorno **1** en X y en Y, p. ej. 5/5, confirmar con la tecla **ENT**
-  ▶ Activar la corrección del radio a la izquierda de la trayectoria: pulsar la Softkey **G41**
- ▶ **¿Avance F=?** Introducir el avance de mecanizado, p. ej., 700 mm/min, guardar con la tecla **END**
-  ▶ Introducir **26** para aproximarse al contorno: **¿Radio de redondeo?** del círculo de entrada, guardar con la tecla **END**
-  ▶ Mecanizar contorno, aproximar a punto de contorno **2**: es suficiente la introducción de las informaciones cambiadas, es decir, introducir solo la coordenada Y 95 y guardar los datos con la tecla **END**
-  ▶ Aproximar a punto de contorno **3**: introducir la coordenada X 95 y guardar con la tecla **END**
-  ▶ Definir chaflán **G24** en el punto del contorno **3**: **¿Sección chaflán?** Introducir 10 mm, guardar con la tecla **END**
-  ▶ Aproximar a punto de contorno **4**: introducir coordenada y 5 y guardar con la tecla **END**
-  ▶ Definir chaflán **G24** en el punto del contorno **4**: **¿Sección chaflán?** Introducir 20 mm, guardar con la tecla **END**
-  ▶ Aproximar a punto de contorno **1**: introducir la coordenada X 5 y guardar con la tecla **END**
-  ▶ Introducir **27**, para abandonar el contorno: **¿Radio de redondeo?** del círculo de salida
-  ▶ Abandonar el contorno: Indicar las coordenadas fuera de la pieza en X y en Y, p. ej., -20/-20, confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ No activar ninguna corrección del radio: Pulsar la Softkey **G40**



- ▶ Pulsar la tecla **L** para abrir una frase de programa de un movimiento en recta
- ▶ Seleccionar la Softkey **G00** para un desplazamiento en marcha rápida
- ▶ Retirar la herramienta: pulsar la tecla de eje naranja **Z** para retirar en el eje de la herramienta e introducir el valor para la posición que se debe buscar, z. B. 250. Confirmar con tecla **ENT**
- ▶ No activar ninguna corrección del radio: Pulsar la Softkey **G40**
- ▶ **¿FUNCIÓN AUXILIAR M?** Introducir **M2** para el fin del programa, confirmar con la tecla **END** : el TNC guarda la frase de desplazamiento introducida

Información detallada de este tema

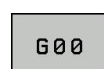
- Ejemplo completo con frases NC
Información adicional: Ejemplo: Movimiento lineal y chaflán en cartesianas, página 238
- Crear programa nuevo
Información adicional: Abrir programas e introducir datos, página 103
- Aproximar a / retirar del contorno
Información adicional: Aproximación y salida del contorno, página 217
- Programación de contornos
Información adicional: Resumen de los tipos de trayectoria, página 228
- Corrección del radio de la herramienta
Información adicional: Corrección del radio de la herramienta , página 198
- Funciones auxiliares M
Información adicional: Funciones auxiliares para control de la ejecución del programa, cabezal y refrigerante , página 364

Primeros pasos con el TNC 620

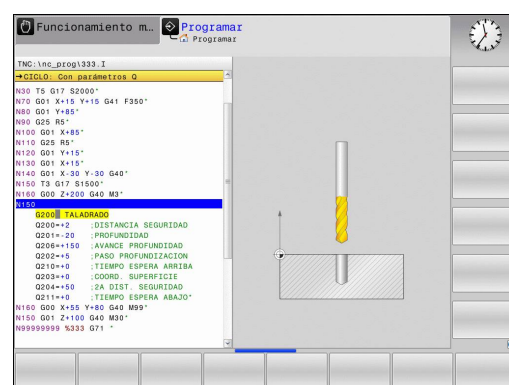
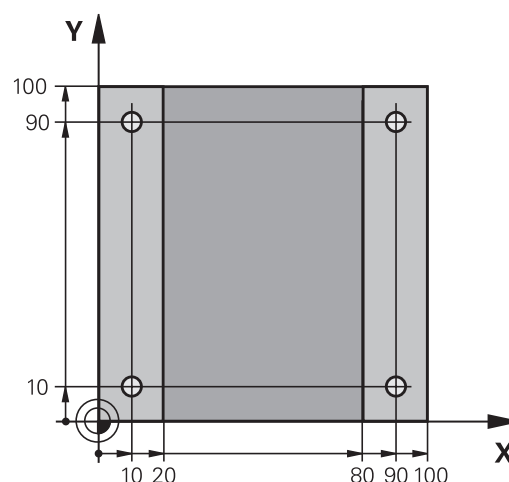
1.3 Programar la primera pieza

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.



- ▶ Llamar a la herramienta: Introducir los datos de herramienta. Confirmar los datos cada vez con la tecla **ENT**, no olvidar el eje de herramienta.
- ▶ Pulsar la tecla **L** para iniciar una frase de programa de un movimiento rectilíneo
- ▶ Con la tecla de flecha cambiar hacia la izquierda al campo de introducción para las funciones G.
- ▶ Seleccionar la Softkey **G00** para un desplazamiento en marcha rápida
- ▶ Seleccionar la Softkey **G90** para indicar medidas absolutas
- ▶ 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**
- ▶ No activar ninguna corrección del radio: Pulsar la Softkey **G40**
- ▶ **¿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
- ▶ Llamar el menú Ciclos
- ▶ Mostrar ciclos de taladro
- ▶ 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.
- ▶ Introducir **0** para acceder a la primera posición de taladrado: Introducir las **coordenadas** de la posición de taladrado, llamar el ciclo con **M99**
- ▶ Introducir **0**, para aproximar a otro posición de taladro: **Introducir las coordenadas** de las posiciones de taladro respectivas, llamar ciclo con **M99**.
- ▶ Introducir **0**, para el 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**
- ▶ **¿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

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definición de la pieza en bruto
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	Llamada a una herramienta
N40 G00 G90 Z+250 G40 *	Retirar la herramienta
TALADRAR N50 G200TALADRAR	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	
N60 G00 X+10 Y+10 M13 M99 *	Husillo y refrigerante ON, llamar ciclo
N70 G00 X+10 Y+90 M99 *	Llamar al ciclo para su ejecución
N80 G00 X+90 Y+10 M99 *	Llamar al ciclo para su ejecución
N90 G00 X+90 Y+90 M99 *	Llamar al ciclo para su ejecución
N100 G00 Z+250 M2 *	Retirar la herramienta, final del programa
N99999999 %C200 G71 *	

Informaciones detallada respecto a este tema

- Crear programa nuevo
Información adicional: Abrir programas e introducir datos, página 103
- Programación de ciclos
Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

Primeros pasos con el TNC 620

1.4 Comprobar gráficamente la primera pieza

1.4 Comprobar gráficamente la primera pieza (Opción #20)

Seleccionar el modo de funcionamiento correcto

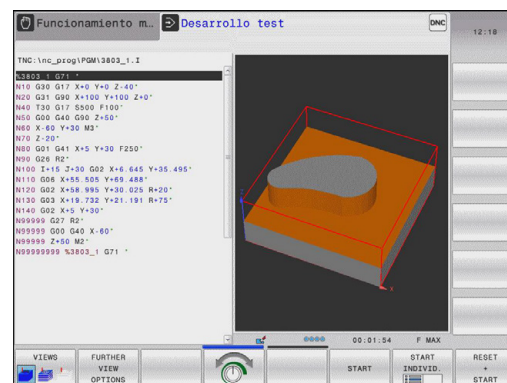
Solo con el modo de funcionamiento **Test de programa** se pueden comprobar los programas:



- Pulsar la tecla de modos de funcionamiento: El TNC cambia al modo de funcionamiento **Test de programa**

Informaciones detallada respecto a este tema

- Modos de funcionamiento del TNC
Información adicional: Modos de funcionamiento, página 75
- Comprobar programas
Información adicional: Test del programa, página 537



Seleccionar tabla de herramientas para el test de programa

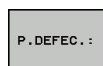
Si en el modo de funcionamiento **Test de programa** todavía no se ha activado ninguna tabla de herramienta, entonces deberá ejecutarse este paso.



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



- Pulsar la Softkey **SELECC. 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 178
- Comprobar programas
Información adicional: Test del programa, página 537

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**

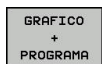
Información detallada respecto a este tema

- Seleccionar programa
Información adicional: Trabajar con la gestión de ficheros, página 118

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 (opción #20), página 526
- Realizar el test del programa
Información adicional: Test del programa, página 537

Primeros pasos con el TNC 620

1.4 Comprobar gráficamente la primera pieza

Iniciar el test del programa



- ▶ Pulsar la Softkey **RESET + START**: El TNC 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



- ▶ Pulsar la Softkey **PARO**: El TNC interrumpe el test del programa



- ▶ Pulsar la Softkey **START**: El TNC 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 537
- Funciones gráficas
Información adicional: Gráficos (opción #20), página 526
- Ajustar la velocidad de simulación
Información adicional: Velocidad del Ajustar los tests de programa, página 527

1.5 Ajuste de herramientas

Seleccionar el modo de funcionamiento correcto

Las herramientas se ajustan dentro del modo de funcionamiento

Modo manual:

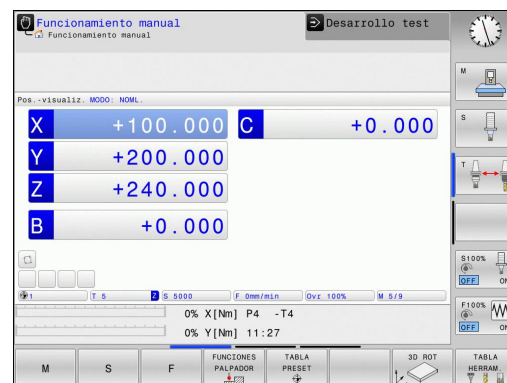


- Pulsar la tecla modo de funcionamiento: el TNC cambia al modo **Funcionamiento manual**

Información detallada respecto a este tema

- Modos de funcionamiento del TNC

Información adicional: Modos de funcionamiento, página 75



Preparar y medir herramientas

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

Información adicional: La tabla de posiciones TOOL_PTCH, página 67

Primeros pasos con el TNC 620

1.5 Ajuste de herramientas

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 herramientas: 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**

T	NAME	L	R	R2	DL
0	NULLWerkzeug	0	0	0	0
1 D2		30	1	0	
2 D4		40	2	0	
3 D6		50	3	0	
4 D8		60	4	0	
5 D10		80	5	0	
6 D12		85	6	0	
7 D14		70	7	0	
8 D16		80	8	0	
9 D18		90	9	0	
10 D20		90	10	0	
11 D22		90	11	0	
12 D24		90	12	0	
13 D26		90	13	0	
14 D28		100	14	0	
15 D30		100	15	0	
16 D32		100	16	0	
17 D34		100	17	0	
18 D36		100	18	0	
19 D38		100	19	0	

Informaciones detallada respecto a este tema

- Modos de funcionamiento del TNC
Información adicional: Modos de funcionamiento, página 75
- Trabajar con la tabla de herramientas
Información adicional: Introducir los datos de la herramienta en la tabla, página 178

La tabla de posiciones TOOL_PTCH



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

En la tabla de posiciones TOOL_PTCH (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_PTCH, debe procederse como sigue:



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

Editar tabla de alojamientos

Ejecución continua ▶ Editar tabla alojamientos

Desarrollo test

TNC:\table\tool_p_tch

P	A	T	TNAME	RSV	ST	F	L	DOC
0.0	1	010						
1.1	1	02						Tool 1
1.2	2	04						Tool 2
1.3	3	06						Tool 3
1.4	4	08						Tool 4
1.5	5	010						
1.6	6	012						
1.7	7	014						
1.8	8	016						
1.9	9	018						
1.10	10	020						
1.11	11	022						
1.12	12	024						
1.13	13	026						
1.14	14	028						
1.15	15	030						
1.16	16	032						
1.17	17	034						
1.18	18	036						
1.19	19	038						

Min 1, Max 9999

INICIO FIN PAGINA PAGINA EDITAR DEF ON RESET TABLA HERRAM. PUESTOS FIN

Informaciones detallada respecto a este tema

- Modos de funcionamiento del TNC
Información adicional: Modos de funcionamiento, página 75
- Trabajar con la tabla de posiciones
Información adicional: Tabla de posiciones para el cambiador de herramientas, página 187

Primeros pasos con el TNC 620

1.6 Alinear la pieza

1.6 Alinear la pieza

Seleccionar el modo de funcionamiento correcto

Las piezas se ajustan en el modo de funcionamiento

Funcionamiento manual o **Volante electrónico**



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

Información detallada respecto a este tema

- El modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**:
Información adicional: Desplazamiento de los ejes de la máquina, página 455

Fijar la pieza

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

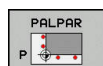
Si su máquina no dispone de un sistema palpador 3D se debe ajustar la pieza de tal manera que se encuentra fijada paralelamente a los ejes de la máquina.

Información detallada de este tema

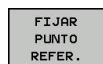
- Poner puntos de referencia con sistema de palpación 3D
Información adicional: Poner punto de referencia con palpador 3D (opción #17), página 503
- Poner puntos de referencia sin sistema de palpación 3D
Información adicional: Fijar punto de referencia sin palpador 3D, página 481

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

- Cambiar sistema de palpación 3D: en el modo de funcionamiento **Posicionamiento manual**, ejecutar una frase **TOOL CALL** indicando el eje de herramienta y a continuación seleccionar de nuevo el modo **Funcionamiento manual**



- Seleccionar las funciones de palpación: el TNC muestra las funciones disponibles en la barra de botones
- Poner punto de referencia p. ej., en las piezas
- Posicionar el palpador cerca del primer punto de palpación de 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.
- Preposicionar el sistema de palpación con las teclas de dirección cerca del segundo punto de palpación de la primera arista de la pieza
- Pulsar NC-Start: el sistema de palpación se desplaza en la dirección definida hasta tocar la pieza y vuelve automáticamente al punto de salida.
- Preposicionar el palpador con las teclas de dirección de eje en la proximidad del primer punto de palpación de la segunda arista de la pieza
- Seleccionar la dirección de palpación mediante Softkey
- Pulsar NC-Start: el sistema de palpación se desplaza en la dirección definida hasta tocar la pieza y vuelve automáticamente al punto de salida.
- Preposicionar el palpador con las teclas de dirección de eje en la proximidad del segundo punto de palpación de la segunda arista de la pieza
- Pulsar 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 para el punto esquina determinado
- Poner 0: Pulsar Softkey **FIJAR PTO. REF.**
- Salir del menú con la Softkey **FIN**



Informaciones detallada respecto a este tema

- Ajuste de puntos de referencia

Primeros pasos con el TNC 620

1.7 Ejecutar la primera pieza

1.7 Ejecutar la primera pieza

Seleccionar el modo de funcionamiento correcto

Ejecución frase a frase



- **Ejecución frase a frase** Cada frase se debe confirmar con la tecla START.



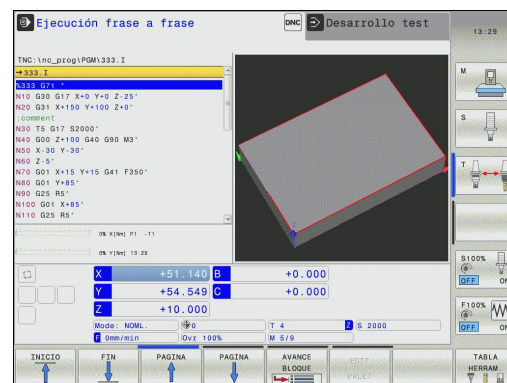
- Pulsar la tecla modo de funcionamiento: el TNC cambia al modo Ejecución de programa continua, el TNC ejecuta el programa hasta una interrupción de programa o hasta el final.

Informaciones detallada respecto a este tema

- Modos de funcionamiento del TNC

Información adicional: Modos de funcionamiento, página 75

- 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 118

Iniciar programa



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

Informaciones detallada respecto a este tema

- Ejecución de programas

2

Introducción

Introducción

2.1 TNC 620

2.1 TNC 620

Los controles TNC de HEIDENHAIN son controles numéricos programables en el taller, en los que se pueden introducir programas de fresado y mecanizado directamente en la máquina con el diálogo en lenguaje conversacional fácilmente comprensible. Están concebidos para ser empleados en fresadoras, taladradoras, así como centros de mecanizado con hasta 5 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.



Programación En texto de diálogo conversacional HEIDENHAIN y en DIN/ISO

La elaboración de programas es especialmente sencilla con el diálogo en lenguaje conversacional HEIDENHAIN. Con el gráfico de programación, se representan los diferentes pasos del mecanizado durante la introducción del programa.

Además el TNC también se puede programar según la norma DIN/ISO o en funcionamiento DNC.

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

Compatibilidad

Los programas creados en los controles de HEIDENHAIN (a partir del TNC 150 B) se pueden ejecutar de manera limitada con el TNC 620. 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.



En este contexto, observar también la descripción exhaustiva de las diferencias existentes entre el iTNC 530 y el TNC 620, **Información adicional:** Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530, página 617.

2.2 Pantalla y teclado de control

Pantalla

El TNC se suministra como versión compacta o como versión con pantalla y panel de mando separados. En ambas versiones, el TNC dispone de una pantalla plana TFT de 15 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 (excepto cuando el TNC solo visualiza el gráfico).

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 líneas 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

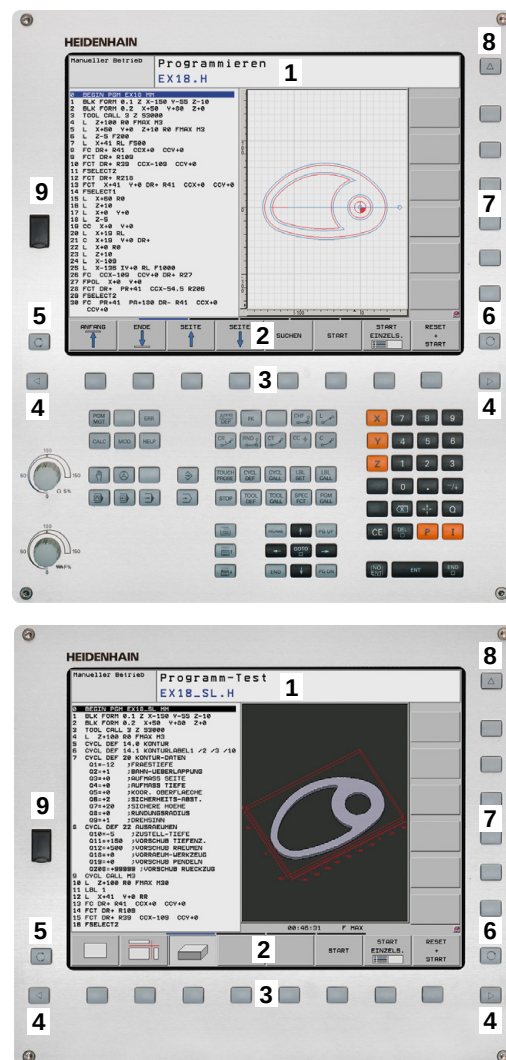
5 Selección de la subdivisión de la pantalla

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



2.2 Pantalla y teclado de control

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 75



- Selección de la subdivisión de la pantalla mediante Softkey

Teclado

El TNC 620 se suministra con un teclado integrado. Alternativamente, el TNC 620 se suministra como versión con pantalla separada y panel de mando con teclado alfanumérico.

- 1 Teclado alfanumérico para introducir textos, nombres de ficheros y para la programación DIN/ISO
- 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 numérica y selección de eje,
- 8 Ratón táctil
- 9 Teclas del ratón
- 10 Teclado de control de la máquina

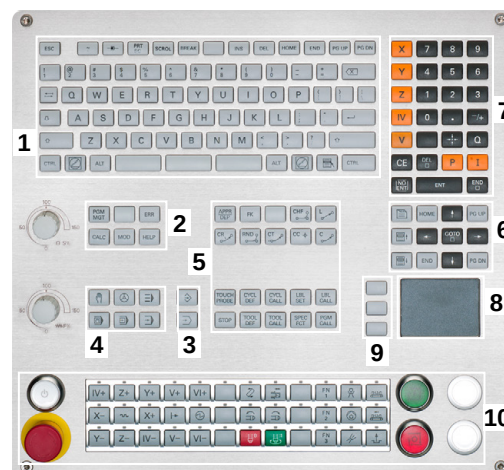
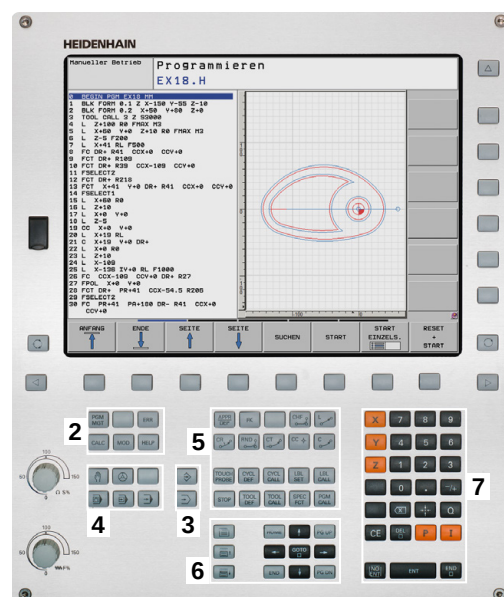
Más información: Manual de instrucciones de la máquina

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

La forma de funcionamiento del **Volante electrónico** le ayuda a desplazar manualmente los ejes de la máquina con un volante electrónico HR.

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

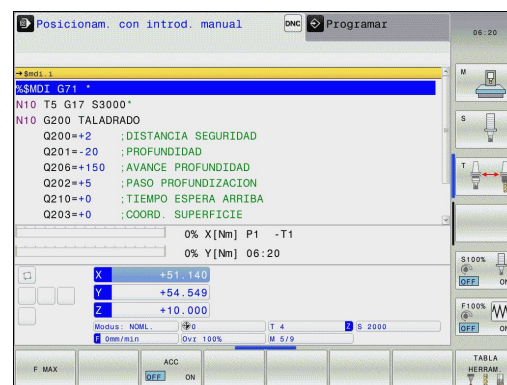
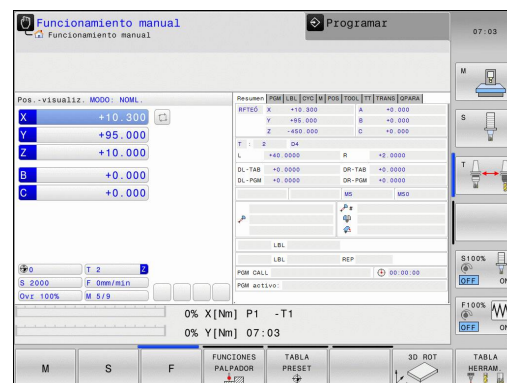
Softkey	Ventana
POSICION	Posiciones
POSICION + ESTADO	Izquierda: posiciones, derecha: visualización del estado
CINEMATICA + DE POS.	Izquierda: posiciones, derecha: cuerpos de colisión

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
CINEMATICA + DE POS.	Izquierda: Programa, derecha: cuerpos de colisión



2 Introducción

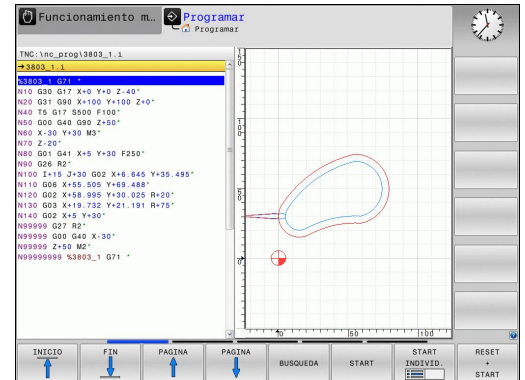
2.3 Modos de funcionamiento

Programación

Los programas de mecanizado se elaboran en este modo de funcionamiento. La Programación libre de contornos, los diferentes ciclos y las funciones de parámetros Q ofrecen diversas posibilidades para la programación. El gráfico de programación puede mostrar los desplazamientos programados, si se desea.

Softkeys para la subdivisión de la pantalla

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

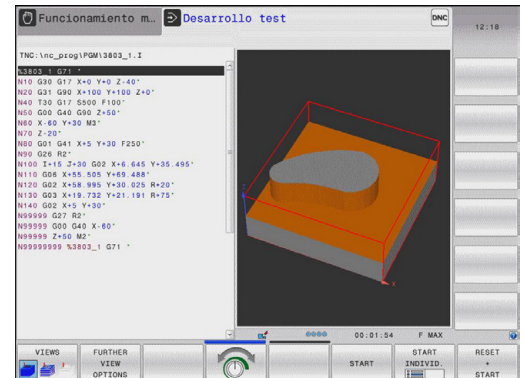


Test de programa

El TNC simula programas y partes del programa en el modo de funcionamiento **Test del programa**, 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. (Opción #20)

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 (Opción #20)
GRAFICOS	Gráfico (Opción #20)



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.

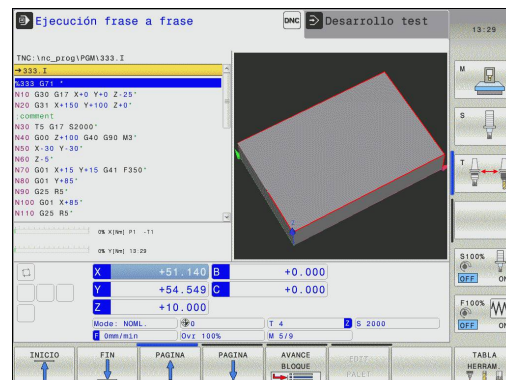
En el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase** se inicia cada frase individualmente con la tecla **NC-START**. En ciclo de modelo de puntos y **CYCL CALL PAT**, el control numérico provoca la parada después de cada punto.

Softkeys para la subdivisión de la pantalla

Softkey	Ventana
PROGRAMA	Programa
PGM + ESTADO	Izquierda: programa, derecha: visualización del estado
GRAFICO + PROGRAMA	Izquierda: programa, derecha: gráfico (Opción #20)
GRAFICOS	Gráfico (Opción #20)
CINEMATICA + DE POS.	Izquierda: Programa, derecha: cuerpos de colisión
CINEMATICA	Cuerpo de colisión

Softkeys para subdivisión de la pantalla con tablas de palets (opción #22 Pallet management)

Softkey	Ventana
PALET	Tabla de palets
GRAFICO + PALET	Izquierda: programa, derecha: tabla de palets
PALET + ESTADO	Izquierda: tabla de palets, derecha: visualización del estado
PALET + GRAFICOS	Izquierda: tabla de palets, derecha: 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 del programa frase a frase
- Ejecución continua del programa
- Posicionamiento manual

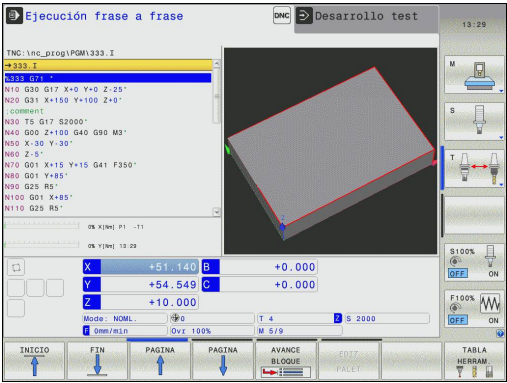


Si se ha seleccionado la subdivisión de pantalla **GRAFICOS**, entonces no se muestra la indicación de estado.

En el **modo de funcionamiento Manual** y en **Volante electrónico** aparece la visualización de estado en la ventana grande.

Informaciones de la visualización del estado

Símbolo	Significado
REAL	Indicación de posición: modo coordenadas reales, teóricas o de recorrido restante
XYZ	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
	Número del punto de referencia activo de la tabla de presets. Si el punto de referencia ha sido fijado manualmente, el TNC muestra el texto MAN detrás del símbolo
F S M	La visualización del avance en pulgadas corresponde a una décima parte del valor activado. Revoluciones S, avance F y función auxiliar activada M
	El eje está bloqueado
	El eje puede desplazarse con el volante
	Los ejes se desplazan teniendo en cuenta el giro básico
	Los ejes se desplazan teniendo en cuenta el giro básico en 3D
	Los ejes se desplazan en el plano de mecanizado inclinado
TC PM	La función M128 está activa



Símbolo	Significado
	No hay ningún programa activo
	Se ha iniciado el programa
	Se ha parado el programa
	Se ha interrumpido el programa Información adicional: Interrumpir el mecanizado, página 543
	Se ha interrumpido el programa
	La función Supresión Activa de Vibraciones ACC está activa (opción #145)
	La función CTC está activa (opción #141)

2 Introducción

2.4 Visualizaciones del estado

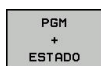
Indicaciones de estado adicionales

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

Conexión de la visualización del estado adicional



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

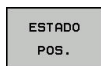


- ▶ Seleccionar la representación de pantalla con la visualización del estado auxiliar: el TNC visualiza en la mitad derecha de la pantalla el formulario de estado **RESUMEN**

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

A continuación, se describen las visualizaciones de estado disponibles, que pueden seleccionarse directamente mediante Softkeys o conmutación de Softkeys.



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.

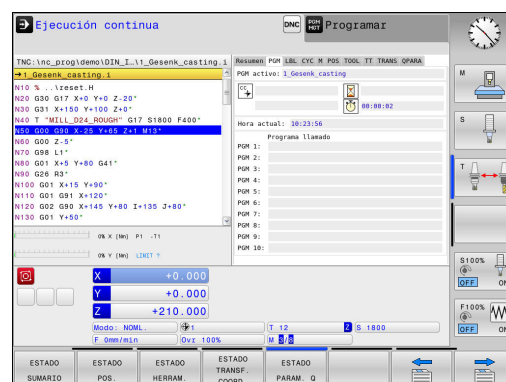
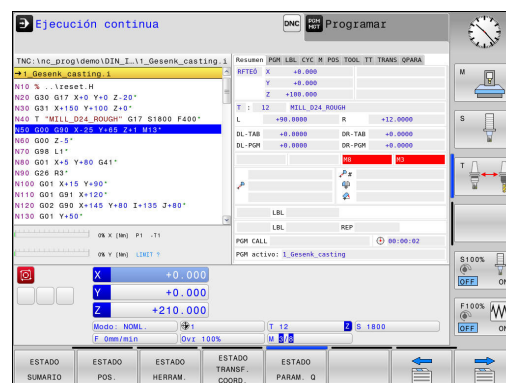
Resumen

El TNC visualiza el formulario de estado **Resumen** tras conectar el, 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 del programa principal activo

Información general del programa (pestaña PGM)

Softkey	Significado
No es posible la selección directa	Nombre del programa principal activo
	Punto central del círculo CC (polo)
	Contador del tiempo de espera
	Tiempo de mecanizado después de simular por completo el programa en el modo de funcionamiento Test de programa
	Tiempo de mecanizado actual en %
	Hora actual
	Programas llamados

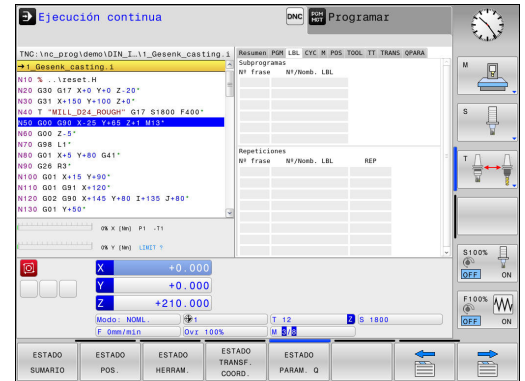


2 Introducción

2.4 Visualizaciones del estado

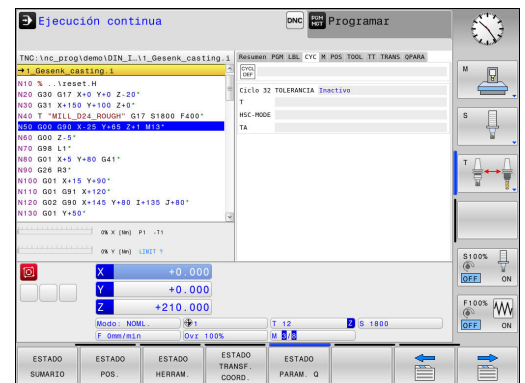
Repetición de partes de un programa/Subprogramas (solapa LBL)

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



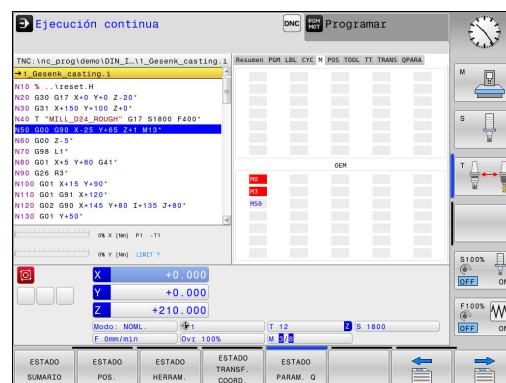
Informaciones de los ciclos estándar (solapa CYC)

Softkey	Significado
No es posible la selección directa	Ciclo de mecanizado activo
	Valores activos del ciclo 32 Tolerancia



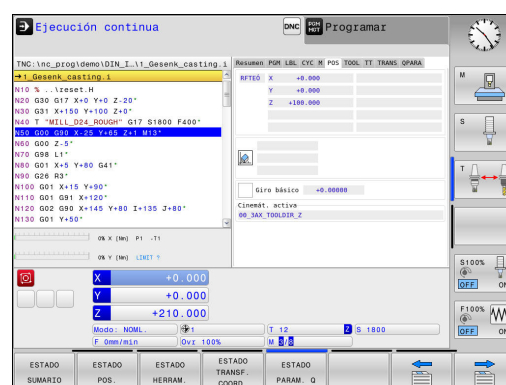
Funciones auxiliares activas M (solapa M)

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



Posiciones y coordenadas (solapa POS)

Softkey	Significado
ESTADO POS.	Tipo de visualización de posición, p. ej., posición real
	Ángulo de inclinación para el plano de mecanizado
	Ángulo del giro básico
	Cinemática activa

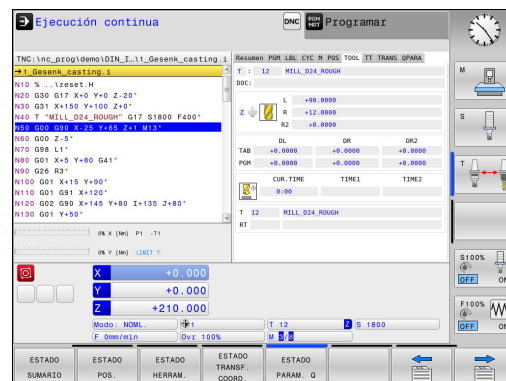


2 Introducción

2.4 Visualizaciones del estado

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

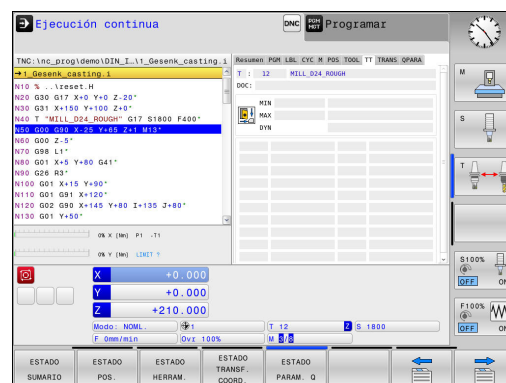


Medición de herramienta (pestaña TT)



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

Softkey	Significado
No es posible la selección directa	Número de la herramienta que se quiere medir
	Visualización de si se mide el radio o la longitud de la herramienta
	Valores MÍN y MÁX, medición individual de cuchillas y resultado de la medición con herramienta girando (DYN)
	Número de cuchilla de la herramienta con valor de medida correspondiente. El asterisco debajo de la medida muestra que la tolerancia de la tabla de herramientas se ha sobrepasado



Cálculo de coordenadas (solapa TRANS)

Softkey	Significado
ESTADO TRANSF. COORD.	Nombre de la tabla de puntos cero activa
	Número del punto cero activo (#), comentario de la fila activa del número del punto cero activo (DOC) del ciclo G53
	Desplazamiento del punto cero activado (ciclo G54); el TNC muestra un desplazamiento del punto cero activado hasta en 8 ejes
	Ejes reflejados (ciclo G28)
	Giro básico activo
	Angulo de giro activo (ciclo G73)
	Factor/es de escala activado/s (ciclos G72); el TNC muestra un factor de escala activado hasta en 6 ejes
	Punto central de la escala activada

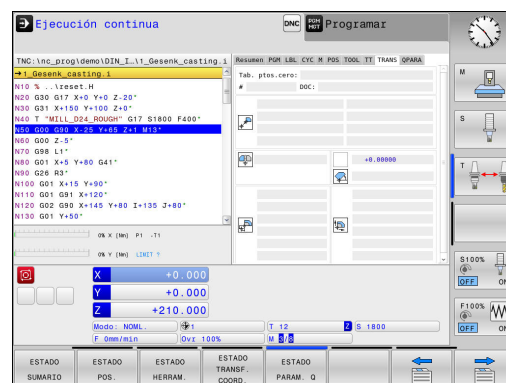
Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

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 $Q1 = \cos 89.999 \cdot 0.001$ 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, es preciso sustituir el Windows-Manager y solucionar el problema. En caso necesario, consulte también el manual de la máquina.

Barra de tareas

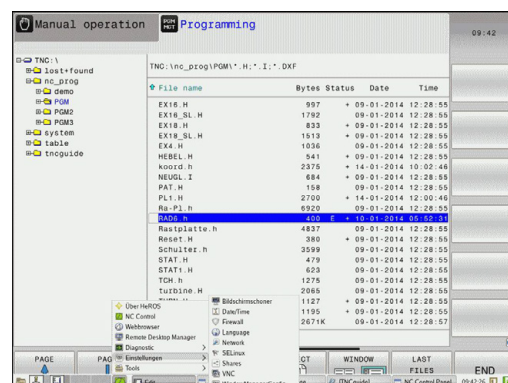
En la barra de tareas se pueden seleccionar diferentes tareas mediante el ratón. El TNC pone a disposición las tareas siguientes:

- Tarea 1: modo de funcionamiento activo de la máquina
- Tarea 2: modo de programación activo
- Tarea 3: Aplicaciones del fabricante de la máquina (disponibles como opciones)

Además, en la barra de tareas también se pueden seleccionar otras aplicaciones iniciadas paralelamente con el TNC. Como p. ej. conmutar al **visor de PDF** o a la **TNCguide**.

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:** información acerca del sistema operativo del TNC
- **NC Control:** activar y desactivar el software TNC. Solo se permite para fines de diagnóstico.
- **Navegador de Internet:** iniciar el navegador de internet
- **Remote Desktop Manager** (opción #133): Visualización y control remoto de las unidades de cálculo externas
- **Diagnostics:** utilización sólo permitida para personal autorizado para iniciar aplicaciones de diagnóstico
- **Settings:** configuración de diferentes ajustes
 - **Date/Time:** ajustes de fecha y hora
 - **Language:** Ajuste del idioma para diálogos del sistema. Durante el arranque, el TNC sobrescribe estos ajustes con el ajuste de idioma en el parámetro de máquina **CfgDisplayLanguage** (N.º 101300)
 - **Red:** configuración de red del control numérico
 - **Salvapantallas:** configuración del fondo de pantalla
 - **SELinux** ajustes del software de seguridad para sistemas operativos basados en linux.
 - **Shares:** ajustes para unidades de red externas
 - **VNC:** Ajuste para software externo que se emplea en el control numérico p. ej., para trabajos de mantenimiento (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
 - **WindowManagerConfig:** Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados para el ajuste del Window-Manager
 - **Firewall:** Ajustes del Firewall
 - Información adicional:** Firewall, página 580
- **Tools:** solo para usuarios autorizados. Las aplicaciones bajo las Tools se pueden iniciar directamente seleccionando el tipo de fichero correspondiente en la gestión de ficheros del TNC
 - Información adicional:** Gestión de ficheros: Principios básicos, página 115



2.6 Remote Desktop Manager (opción #133)

2.6 Remote Desktop Manager
(opción #133)

Introducción

Con el Remote Desktop Manager se dispone de la posibilidad de visualizar en la pantalla del TNC unidades de cálculo externas, conectadas a través de Ethernet, y controlarlas mediante el TNC. Además pueden activarse específicamente programas en HeROS o visualizarse páginas web de un servidor externo.

Se dispone de las siguientes posibilidades de conexión:

- **Windows Terminal Server (RDP):** Presenta en el control numérico el escritorio de un ordenador Windows remoto
- **Windows Terminal Server (RemoteFX):** Presenta en el control numérico el escritorio de un ordenador Windows remoto
- **VNC:** Conexión con un ordenador externo (p. ej., HEIDENHAIN-IPC). Presenta en el control numérico el escritorio de un ordenador Windows o Unix remoto
- **Switch-off/restart of a computer:** Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados
- **World Wide Web:** Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados
- **SSH:** Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados
- **XDMCP:** Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados
- **User-defined connection:** Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados



HEIDENHAIN garantiza el funcionamiento de una interconexión entre HeROS 5 y el IPC 6341. HEIDENHAIN no garantiza el funcionamiento de todas las demás combinaciones o interconexiones con aparatos externos.

Configurar conexión – Windows Terminal Service

Configurar ordenador externo



Para una conexión con el Windows Terminal Service no se precisa ningún software adicional para el ordenador externo.

Configurar el ordenador externo como sigue, p. ej., en el sistema operativo Windows 7:

- ▶ Tras activar el botón de inicio de Windows, seleccionar con la barra de tareas el punto de menú **Control del sistema**
- ▶ Seleccionar el punto de menú **Sistema**
- ▶ Seleccionar el punto de menú **Ajustes de sistema ampliados**
- ▶ Seleccionar la pestaña **Remote**
- ▶ Activar en el campo **Soporte remoto** la función **Permitir la conexión del soporte remoto con este ordenador**
- ▶ Activar en el campo **Escritorio remoto** la función **Permitir las conexiones de ordenadores en los que se ejecuta cualquier versión de escritorio remoto**
- ▶ Aceptar los ajustes con el botón **OK**

Configuración del TNC



Dependiendo del sistema operativo del ordenador externo y del protocolo empleado, se selecciona entre **Windows Terminal Service (RDP)** y **Windows Terminal Service (RemoteFX)**.

Configurar el TNC como sigue:

- ▶ Tras activar el botón de HEIDENHAIN verde, seleccionar con la barra de tareas el punto de menú **Remote Desktop Manager**
- ▶ Activar el botón **Nueva conexión** en la ventana **Remote Desktop Manager**
- ▶ Seleccionar el punto de menú **Windows Terminal Service (RDP)** o **Windows Terminal Service (RemoteFX)**
- ▶ En la ventana **Preparar la conexión**, definir la información necesaria para la conexión

2.6 Remote Desktop Manager (opción #133)

Ajuste	Significado	Introducción
Nombre de la conexión	Nombre de la conexión en el Remote Desktop Manager	Obligatorio
Reinicio después de terminar la conexión:	Procedimiento con la conexión finalizada: ■ Reiniciar siempre ■ Reiniciar nunca ■ Siempre después de error ■ Preguntar después de error	Obligatorio
Inicio automático al realizar el inicio de sesión	Realización automática de la conexión al arrancar el control numérico	Obligatorio
Añadir a favoritos	Icono de la conexión en la barra de tareas: ■ Doble clic de la tecla izquierda del ratón: el control numérico inicia la conexión ■ Simple clic de la tecla izquierda del ratón: el control numérico cambia al escritorio de la conexión ■ Simple clic de la tecla derecha del ratón: el control numérico muestra el menú de conexión	Obligatorio
Arrastrar al siguiente espacio (Workspace)	Número del escritorio para la conexión, estando reservados los escritorios 0 y 1 para el software NC	Obligatorio
Desbloquear la memoria de almacenamiento USB	Permitir el acceso a la memoria de almacenamiento USB conectada	Obligatorio
Ordenador	Nombre de Host o dirección IP del ordenador externo	Obligatorio
Nombre de usuario	Nombre del usuario	Obligatorio
Contraseña	Contraseña del usuario	Obligatorio
Dominio Windows	Dominio del ordenador externo	Obligatorio
Modo Pantalla completa o Tamaño de ventana definido por el usuario	Tamaño de la ventana de conexión	Obligatorio
Entradas en el campo Opciones ampliadas	Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados	Opcional

Configurar conexión – VNC

Configurar ordenador externo



Para una conexión con VNC se precisa un software VNC adicional para el ordenador externo.

Instalar y configurar el servidor VNC, p. ej., el servidor TightVNC, antes de la configuración del TNC.

Configuración del TNC

Configurar el TNC como sigue:

- ▶ Seleccionar con la barra de tareas el punto de menú **Remote Desktop Manager**
- ▶ Activar el botón **Nueva conexión** en la ventana **Remote Desktop Manager**
- ▶ Seleccionar el punto de menú **VNC**
- ▶ En la ventana **Preparar la conexión**, definir la información necesaria para la conexión

Ajuste	Significado	Introducción
Nombre de la conexión	Nombre de la conexión en el Remote Desktop Manager	Obligatorio
Reinicio después de terminar la conexión:	Procedimiento con la conexión finalizada: ■ Reiniciar siempre ■ Reiniciar nunca ■ Siempre después de error ■ Preguntar después de error	Obligatorio
Inicio automático al realizar el inicio de sesión	Realización automática de la conexión al arrancar el control numérico	Obligatorio
Añadir a favoritos	Icono de la conexión en la barra de tareas: ■ Doble clic de la tecla izquierda del ratón: el control numérico inicia la conexión ■ Simple clic de la tecla izquierda del ratón: el control numérico cambia al escritorio de la conexión ■ Simple clic de la tecla derecha del ratón: el control numérico muestra el menú de conexión	Obligatorio
Arrastrar al siguiente espacio (Workspace)	Número del escritorio para la conexión, estando reservados los escritorios 0 y 1 para el software NC	Obligatorio
Desbloquear la memoria de almacenamiento USB	Permitir el acceso a la memoria de almacenamiento USB conectada	Obligatorio
rosca interior	Nombre de Host o dirección IP del ordenador externo	Obligatorio
Contraseña	Contraseña para la conexión con el servidor VNC	Obligatorio

2.6 Remote Desktop Manager (opción #133)

Ajuste	Significado	Introducción
Modo Pantalla completa o Tamaño de ventana definido por el usuario	Tamaño de la ventana de conexión	Obligatorio
Permitir más conexiones (share)	Acceso al servidor VNC permitir también otras conexiones VNC	Obligatorio
Únicamente vista (viewonly)	En modo Visualización, no se puede controlar el ordenador externo	Obligatorio
Entradas en el campo Opciones ampliadas	Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados	Opcional

Iniciar y finalizar la conexión

Tras haber configurado una conexión, ésta se visualiza como símbolo en la ventana del Remote Desktop Manager. Haciendo clic con la tecla derecha del ratón en el símbolo de conexión, se abre un menú con el que se puede iniciar o detener la visualización.

Con la tecla DIADUR derecha del teclado se cambia a escritorio 3 y volver a la superficie TNC. Si embargo, también se puede cambiar al escritorio correspondiente mediante la barra de tareas.

Si el escritorio de la conexión externa o del ordenador externo está activo, todas las entradas realizadas con el ratón y teclado se transmiten al mismo.

Todas las conexiones se deshacen automáticamente cuando se apaga el sistema operativo HeROS 5. Sin embargo, tener en cuenta que aquí únicamente se deshace la conexión, pero el ordenador externo o el sistema externo no se apaga automáticamente.

2.7 Software de seguridad SELinux

SELinux es 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.

2.8 Accesorios: Palpadores 3D y volantes electrónicos de HEIDENHAIN

Palpadores 3D (opción de Software Touch probe function)

Con los diferentes palpadores 3D de HEIDENHAIN se puede:

- Ajustar piezas automáticamente
- Fijar de forma rápida y precisa puntos de referencia
- Realizar mediciones en la pieza durante la ejecución del programa
- Medir y comprobar herramientas



Todas las funciones de ciclos (ciclos de palpación y ciclos de mecanizado) se describen en la programación de ciclos del manual de instrucciones. Si precisa dicho manual de instrucciones, diríjase, si es necesario, a HEIDENHAIN ID: 1096886-xx

Los sistemas de palpación digitales TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 y TS 740

Estos palpadores están especialmente diseñados para el centrado automático de piezas, fijación del punto de referencia y mediciones en la pieza. El TS 220 transmite las señales de conmutación por un cable y constituye asimismo una alternativa económica, en el caso de que sea preciso ocasionalmente una digitalización.

Los palpadores TS 640 y el pequeño TS 440 son especialmente adecuados para máquinas con cambiador de herramientas, que transmiten las señales sin cable por infrarrojos.

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 empotrables HR 130 y HR 150, HEIDENHAIN ofrece también el volante portátil HR 410.



3

**Programación:
Principios básicos,
Gestión de
ficheros**

3.1 Nociones básicas

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.

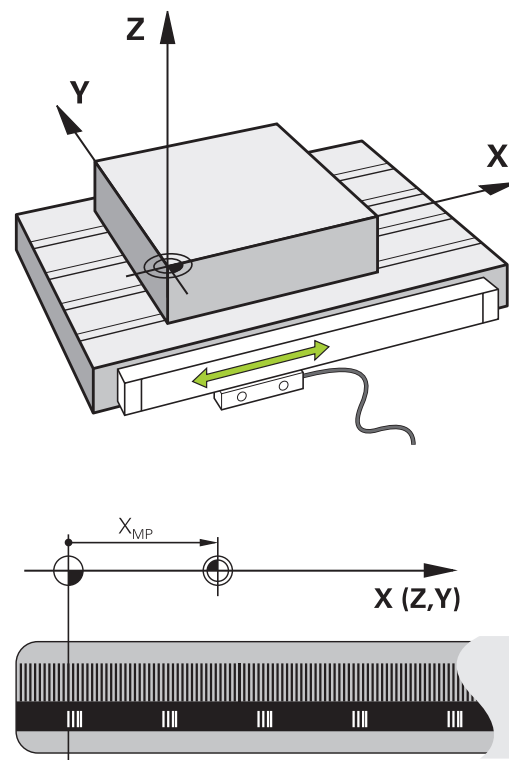
En los ejes lineales normalmente se encuentran montados sistemas longitudinales de medida, en las mesas circulares y ejes basculantes sistemas de medida angulares.

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.

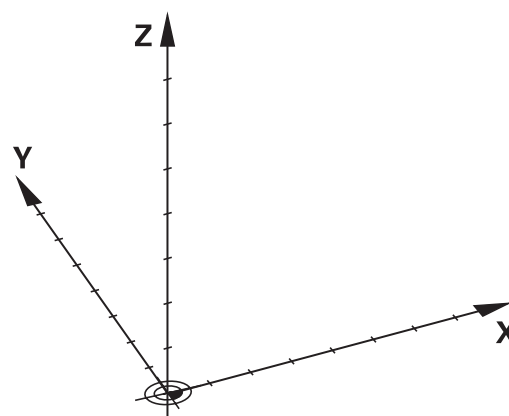


Sistema de referencia

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 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.

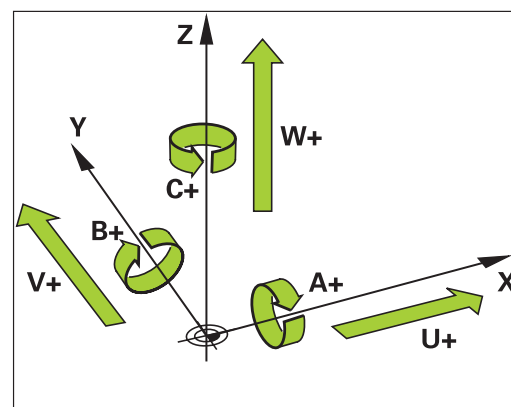
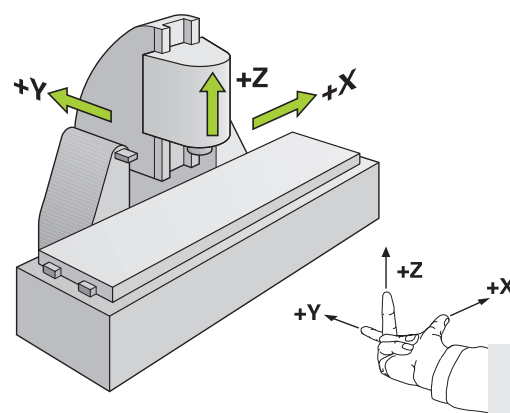


Sistema de referencia en fresadoras

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 620, opcionalmente, puede controlar hasta 5 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

3.1 Nociones básicas

Coordenadas polares

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

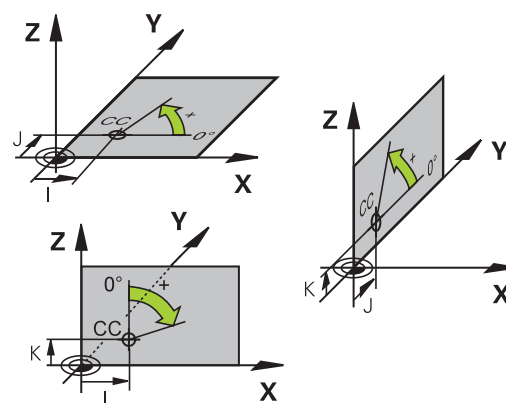
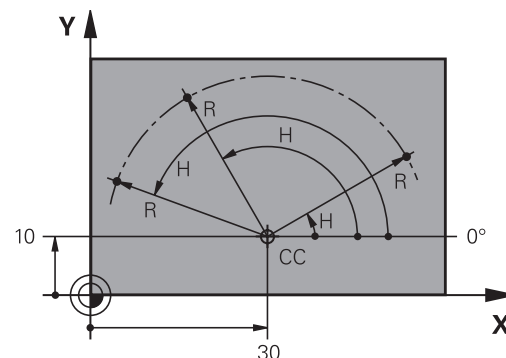
A diferencia de las coordenadas cartesianas X, Y y Z, las coordenadas polares sólo describen posiciones en un plano. Las coordenadas polares tienen su punto cero en el polo CC (CC = circle centre; ingl. punto central del círculo). De esta forma una posición en el plano queda determinada claramente por:

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

Determinación del polo y del eje de referencia angular

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

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



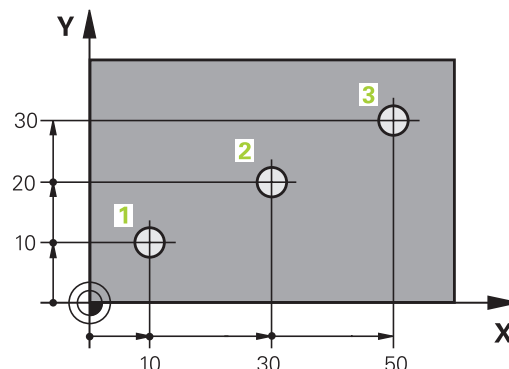
Posiciones de la pieza absolutas e incrementales

Posiciones absolutas de la pieza

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

Ejemplo 1: Taladros con coordenadas absolutas:

Taladro 1	Taladro 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 indica con un de la función G91 delante de la denominación del eje.

Ejemplo 2: Taladros en coordenadas incrementales

Taladro de coordenadas absolutas 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

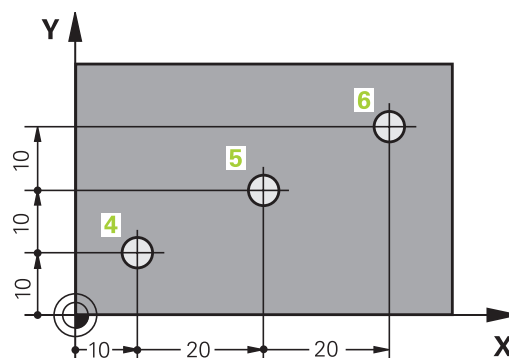
Taladro 5, referido al taladro 4	Taladro 6, referido al taladro 5

G91 X = 20 mm

G91 X = 20 mm

G91 Y = 10 mm

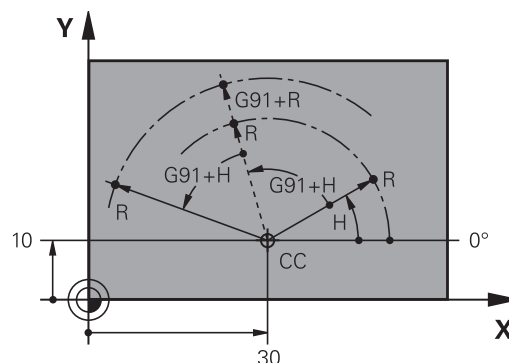
G91 Y = 10 mm



Coordenadas polares absolutas e incrementales

Las coordenadas absolutas se refieren siempre al polo y al eje de referencia angular.

Las coordenadas incrementales se refieren siempre a la última posición de la herramienta programada.



3.1 Nociones básicas

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 utilizarán los ciclos para la traslación de coordenadas.

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

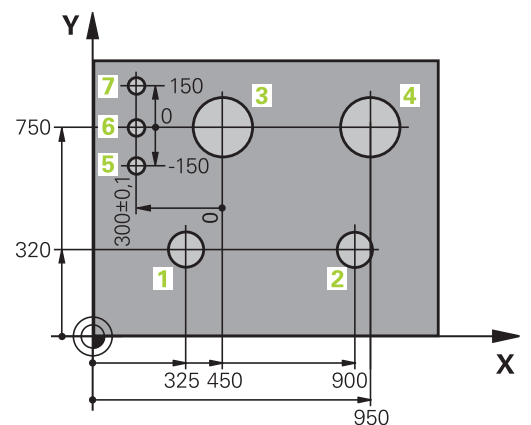
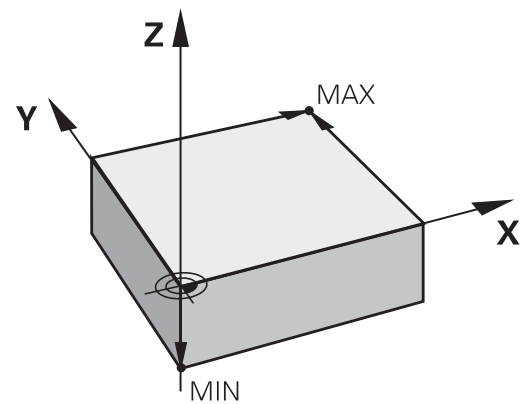
Cuando el plano de la pieza no está acotado, se selecciona una posición o una esquina de la pieza como punto de referencia, desde la cual se pueden calcular las cotas de las demás posiciones de la pieza.

Los puntos de referencia se fijan de forma rápida y sencilla mediante un palpador 3D de HEIDENHAIN.

Información adicional: Poner punto de referencia con palpador 3D (opción #17), página 503

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 $X=450$, $Y=75$ 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 DIN/ISO

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

El TNC numera las frases de un programa de mecanizado automáticamente, dependiendo del parámetro de máquina **blockIncrement** (105409). El parámetro de máquina **blockIncrement** (105409) define el ancho de paso de los números de frase.

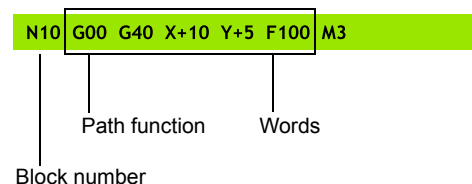
La primera frase de un programa se identifica con **%**, el nombre del programa y la unidad de medida válida.

Las frases siguientes contienen información sobre:

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

La última frase de un programa se identifica con **N99999999**, el nombre del programa y la unidad de medida válida.

Block



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.

3.2 Abrir programas e introducir datos

Definición de la pieza en bruto: G30/G31

Inmediatamente después de abrir un nuevo programa, se define una pieza sin mecanizar. Para poder definir posteriormente 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
	Definición de una pieza en bruto con simetría de revolución de forma arbitraria

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 MIN G30: coordenadas X, Y y Z mínimas del paralelogramo; introducir valores absolutos
- Punto MAX G31: coordenadas X, Y y Z máximas del paralelogramo; introducir valores absolutos o incrementales

Ejemplo: Visualización de BLK FORM en el programa del NC

%NEU G71 *	Principio del programa, nombre, unidad de medida
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Eje del cabezal, coordenadas del punto MIN
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	Coordenadas del punto MAX
N99999999 %NUEVO G71 *	Final del programa, nombre, unidad de medida

Pieza en bruto cilíndrica

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

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



Los parámetros **DIST** y **RI** son opcionales y no es preciso programarlos obligatoriamente.

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

%NEU G71 *	Principio del programa, nombre, unidad de medida
N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Eje del cabezal, radio, longitud, distancia, radio interior
N99999999 %NUEVO G71 *	Final del programa, nombre, unidad de medida

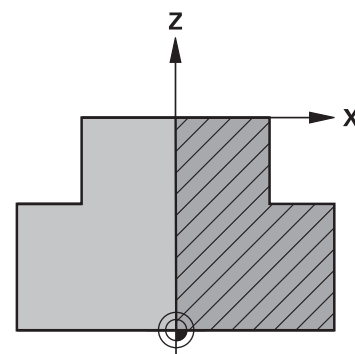
Pieza en bruto con simetría de revolución de forma arbitraria

El contorno de la pieza en bruto con simetría de revolución se define en un subprograma. Para ello se emplea X, Y o Z como eje de rotación.

En la definición de la pieza en bruto, se hace referencia a la descripción del contorno:

- DIM_D, DIM_R: Diámetro o radio de la pieza en bruto con simetría de revolución
- LBL: Subprograma con la descripción de contorno

La descripción del contorno puede contener valores negativos en el eje de rotación, pero únicamente valores positivos en el eje principal. El contorno debe estar cerrado, es decir que el inicio del contorno se corresponde con el final del contorno



La indicación del subprograma se puede realizar con ayuda de un número, un nombre o un parámetro QS.

Programación: Principios básicos, Gestión de ficheros

3.2 Abrir programas e introducir datos

Ejemplo: Visualización de BLK FORM ROTATION en el programa del NC

%NEU G71 *	Principio del programa, nombre, unidad de medida
N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Eje del cabezal, modo de interpretación, número de subprograma
N20 M30 *	Final del programa principal
N30 G98 L1 *	Comienzo del subprograma
N40 G01 X+0 Z+1 *	Inicio del contorno
N50 G01 X+50 *	Programar en la dirección positiva del eje principal
N60 G01 Z-20 *	
N70 G01 X+70 *	
N80 G01 Z-100 *	
N90 G01 X+0 *	
N100 G01 Z+1 *	Final contorno
N110 G98 L0 *	Final del subprograma
N99999999 %NUEVO G71 *	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:



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



- ▶ 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.I



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

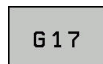


- ▶ Seleccionar la unidad de medida: pulsar la Softkey **MM** o **INCH**. El TNC cambia a la ventana del programa y abre el diálogo para la definición del **BLK-FORM** (pieza en bruto)



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

PLANO DE MECANIZADO EN GRÁFICA: XY



- ▶ Introducir el eje del cabezal, p. ej., **G17**

DEFINICIÓN DE PIEZA EN BRUTO: MÍNIMO



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

DEFINICIÓN DE PIEZA EN BRUTO: MÁXIMO



- ▶ 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

%NEU G71 *	Principio del programa, nombre, unidad de medida
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Eje del cabezal, coordenadas del punto MIN
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	Coordenadas del punto MAX
N99999999 %NUEVO G71 *	Final del programa, nombre, unidad de medida

El TNC genera automáticamente la primera y última frase del programa.



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

3.2 Abrir programas e introducir datos

Programar los movimientos de la herramienta en DIN/ISO

Para programar una frase pulsar la tecla **SPEC FCT**. Seleccionar la Softkey **PROGRAMA FUNCIONES** y a continuación la Softkey **DIN/ISO**. Para obtener el código G correspondiente, también se pueden utilizar las teclas grises del tipo de trayectoria.



Para introducir las funciones DIN/ISO a través de un teclado USB conectado hay que activar la escritura en mayúscula.

Ejemplo de una frase de posicionamiento

G

- ▶ Introducir **1** y pulsar el botón **ENT** para abrir la frase

ENT

¿COORDENADAS ?

X

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

Y

- ▶ **20** (introducir la coordenada de pto. final para el eje Y)

ENT

- ▶ pasar con la tecla **ENT** a la siguiente pregunta

TRAYECTORIA DE PUNTOS DE DETERMINACIÓN DEL FRESADO

G

- ▶ Introducir **40** y confirmar con la tecla **ENT**, para desplazarse sin corrección del radio de la herramienta, **o**

G 4 1

- ▶ Desplazarse por la izquierda o por la derecha del contorno programado: seleccionar **G41** o **G42** mediante Softkey

G 4 2

¿AVANCE F=?

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

ENT

- ▶ pasar con la tecla **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:

N30 G01 G40 X+10 Y+5 F100 M3 *

Aceptar las posiciones reales

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

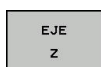
- programan frases de desplazamiento
- Programación de ciclos

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 tecla de función de trayectoria.. 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.

La función "Aceptar posición real" sólo se permite, si la función Inclinar plano de mecanizado se encuentra activa.

3.2 Abrir programas e introducir datos

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/ Teclas	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
	■ Fijar el valor de la palabra deseada a cero ■ Borrar un valor erróneo ■ Borrar el aviso de error (borrable)
	Borrar la palabra seleccionada
	■ Borrar la frase seleccionada ■ Borrar ciclos y partes de un programa
	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

Modificar y añadir palabras

- ▶ Se elige la palabra en una frase y se sobrescribe con el nuevo valor. Mientras se tenga seleccionada la palabra se dispone del diálogo en lenguaje conversacional.
- ▶ Finalizar la modificación: pulsar la tecla **END**

Cuando se añade una palabra se pulsan las teclas cursoras (de dcha. a izq.) hasta que aparezca el diálogo deseado y se introduce 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.



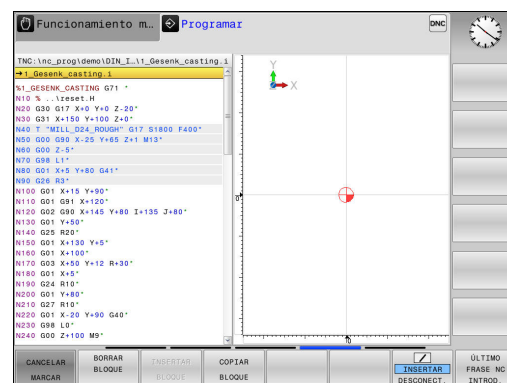
Si ha iniciado la búsqueda en programas muy largos, el TNC muestra un símbolo con indicación del avance de dicha búsqueda. Adicionalmente se puede cancelar la búsqueda por Softkey.

3.2 Abrir programas e introducir datos

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: pulsar la Softkey **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 de 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

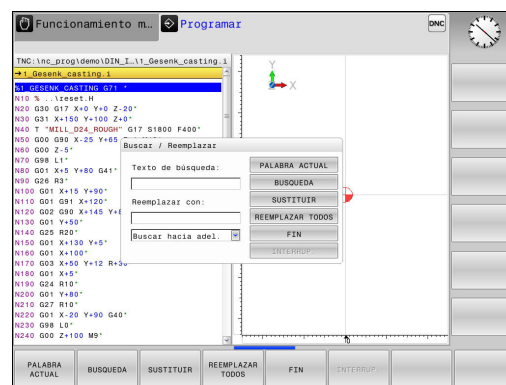
BUSQUEDA

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

BUSQUEDA

FIN

- Finalizar función de búsqueda



3.2 Abrir programas e introducir datos

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 irremediabilmente.

- ▶ 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 fase 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 siguiente punto encontrado: pulsar la Softkey **BUSQUEDA**

FIN

- ▶ Finalizar función de búsqueda

3.3 Gestión de ficheros: Principios básicos

Ficheros

Ficheros en el TNC	Tipo
Programas	
En formato HEIDENHAIN	.H
En formato DIN/ISO	.I
Programas compatibles	
Programas HEIDENHAIN-Unit	.HU
Programas de contorno HEIDENHAIN	.HC
Tablas para	
Herramientas	.T
Cambiadores de herramienta	.TCH
Puntos cero	.D
Puntos	.PNT
Puntos de referencia	.PR
Palpadores	.TP
Ficheros de copia de seguridad	.BAK
Datos dependientes (p. ej., puntos de clasificación)	.DEP
Tablas libremente definibles	.TAB
Palets	.P
Textos como	
ficheros ASCII	.A
Ficheros de protocolo	.TXT
Ficheros auxiliares	.CHM
Datos CAD como	
ficheros ASCII	.DXF .IGES .STEP

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	.I

La longitud del nombre del fichero no debe sobrepasar los 24 caracteres, de lo contrario, el TNC ya no muestra el nombre del programa completo.

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 del nombre del fichero debe ser lo suficientemente larga, para no sobrepasar la longitud de búsqueda máxima permitida de 255 caracteres,

Información adicional: Rutas de búsqueda, página 118

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 130

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.

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

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 "\".



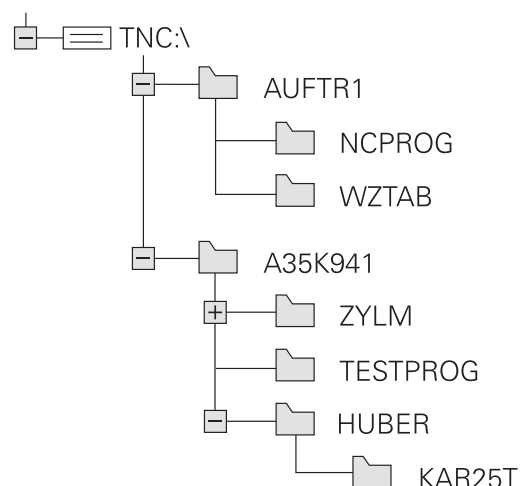
¡La longitud máxima permitida de búsqueda, es decir, todos los caracteres de la unidad, directorio y nombre de fichero, incluida la extensión, no debe sobrepasar los 255 caracteres!

Ejemplo

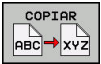
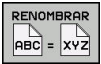
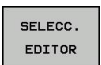
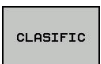
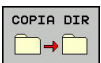
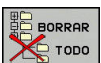
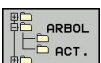
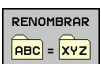
En el directorio TNC:\ se ha memorizado el subdirectorio AUFTR1. Después se crea en AUFTR1 el subdirectorio NCPCOG para copiar en el mismo el programa de mecanizado PROG1.H. De esta forma, el programa de mecanizado tiene el siguiente camino de búsqueda:

TNC:\AUFTR1\NCPCOG\PROG1.I

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	123
	Visualizar un determinado tipo de ficheros	121
	Ejecutar el fichero nuevo	123
	Visualizar los últimos 10 ficheros seleccionados	126
	Borrar fichero	127
	Marcar fichero	128
	Renombrar ficheros	128
	Proteger el fichero contra borrado y modificaciones	129
	Eliminar la protección del fichero	129
	Importar la tabla de herramientas de un iTNC 530	185
	Adaptar el formato de la tabla	403
	Administrador de red	141
	Seleccionar editor	129
	Clasificar los ficheros según sus características	129
	Copiar directorio	126
	Borrar directorio con todos los subdirectorios	
	Actualizar directorio	
	Renombrar directorio	
	Crear nuevo directorio	

3.4 Trabajar con la gestión de ficheros

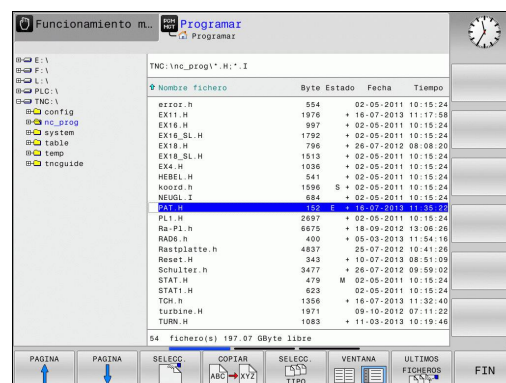
Llamar a la gestión de ficheros

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. En el caso de que existan subdirectorios, pueden visualizarse/ocultarse con las teclas **-/+**.

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 de fichero	Nombre del fichero (máx. 25 caracteres) y tipo de fichero
byte	Tamaño del fichero en Byte
Estado	Características del fichero:
E	Programa seleccionado en el modo de funcionamiento Programación
S	Programa seleccionado en el modo de funcionamiento Test del pgm
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
Hora	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



- Acceder a la gestión de ficheros

Utilizar las teclas cursoras o las Softkeys para mover el cursor a la posición deseada de 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 tecla **ENT**

3.4 Trabajar con la gestión de ficheros

Paso 2: Seleccionar directorio

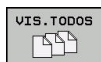
- ▶ Marcar el directorio en la ventana izquierda: automáticamente la ventana derecha muestra todos los ficheros del directorio seleccionados (destacados en un color más claro)

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



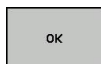
Si en la gestión de ficheros se introduce la primera letra del fichero buscado, el cursor salta de forma automática al primer programa con dicha letra.

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**



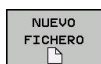
- ▶ Confirmar con la Softkey **OK**, o



- ▶ interrumpir con la Softkey **INTERRUP.**

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

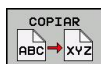


- ▶ Pulsar la Softkey **NUEVO FICHERO**
- ▶ Introducir el nombre del fichero con extensión
- ▶ Pulsar tecla **ENT**



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

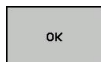


- ▶ Introducir el nombre del fichero de destino
- ▶ Aceptar con la tecla **ENT** o la Softkey **OK**: el TNC copia el fichero en el directorio actual.. Se mantiene el fichero original.

Copiar un fichero a otro directorio



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



- ▶ Aceptar con la tecla **ENT** o la Softkey **OK**: el TNC copia el fichero con el mismo nombre en el directorio actual.. 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.

3.4 Trabajar con la gestión de ficheros

Copiar ficheros a otro directorio

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

Ventana derecha

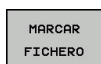
- ▶ Pulsar la Softkey **VIS. ARBOL**
- ▶ Desplazar el cursor sobre el directorio en el cual se quieren copiar ficheros y con la tecla **ENT** mostrar los ficheros de este directorio

Ventana izquierda

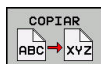
- ▶ Pulsar la Softkey **VIS. ARBOL**
- ▶ Seleccionar el directorio con los ficheros que se quieren copiar y visualizar los ficheros con la Softkey **VISUAL. FICHEROS**



- ▶ Visualizar las funciones para marcar ficheros



- ▶ Mover el cursor hasta el fichero que se quiere copiar y marcar. Si se desea, marcar otros ficheros de la misma manera



- ▶ Copiar los ficheros marcados al directorio de destino

Información adicional: Marcar ficheros, página 128

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 sobrescribir los ficheros del directorio de destino:

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

Si se quiere sobrescribir un fichero protegido, hay que seleccionarlo en 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 actual TOOL.T: el TNC pregunta si debe sobrescribir la tabla de herramientas actual TOOL.T:
- ▶ Si se pulsa la Softkey **SI**, 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.

3.4 Trabajar con la gestión de ficheros

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



- ▶ Acceder a la gestión de ficheros

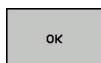


- ▶ Visualizar los últimos diez ficheros seleccionados: Pulsar la Softkey **ULTIMOS FICHEROS**

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



- ▶ Mueve el cursor arriba y abajo en una ventana



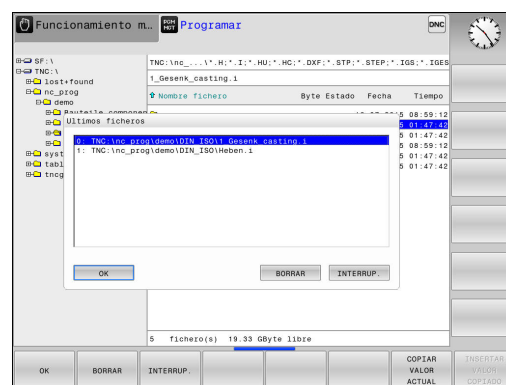
- ▶ Seleccionar el fichero: pulsar la Softkey **OK** o



- ▶ Pulsar tecla **ENT**



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



Borrar fichero



¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

¡El borrado de datos es irreversible!

- 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
- cancelar borrar: pulsar la Softkey **INTERRUP.**

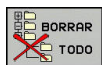
Borrar directorio



¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

¡El borrado de datos es irreversible!

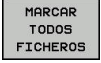
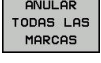
- Mover el cursor sobre el directorio que se desea borrar



- 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
- cancelar borrar: Pulsar la Softkey **INTERRUP.**

3.4 Trabajar con la gestión de ficheros

Marcar ficheros

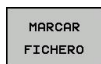
Softkey	Función para marcar
	Marcar ficheros sueltos
	Marcar todos los ficheros del directorio
	Eliminar la marca del fichero deseado
	Eliminar la marca de todos los ficheros
	Copiar todos los ficheros marcados

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

- Mover el cursor sobre el primer fichero



- Visualizar las funciones para marcar: pulsar la Softkey **MARCAR**



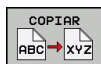
- Marcar un fichero: Pulsar la Softkey **MARCAR FICHERO**



- Mover el cursor sobre otro fichero



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



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



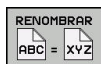
- Borrar los ficheros marcados: Abandonar la barra de Softkeys activa



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

Cambiar nombre de fichero

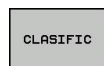
- Desplazar el cursor sobre el fichero que se quiere renombrar



- Seleccionar la función para renombrar
- 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

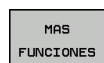


- Seleccionar la Softkey **CLASIFIC**
- Seleccionar la Softkey con el criterio de representación correspondiente

Otras funciones

Proteger fichero/retirar protección del fichero

- Desplazar el cursor sobre el fichero que se quiere proteger



- Para seleccionar otras funciones, pulsar la Softkey **OTRAS** Pulsar **MAS FUNCIONES**



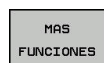
- Activar la protección del fichero: pulsar la Softkey **PROTEGER**. El fichero recibe el "símbolo de protegido"



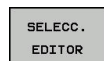
- Eliminar la protección: pulsar la Softkey **DESPROT.**

Seleccionar editor

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



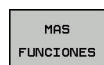
- Para seleccionar otras funciones, pulsar la Softkey **OTRAS** Pulsar **MAS FUNCIONES**



- 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



- Para seleccionar otras funciones, pulsar la Softkey **OTRAS** Pulsar **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 142

3.4 Trabajar con la gestión de ficheros

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 131
Tablas Excel (xls, csv)	página 132
Ficheros Internet (htm, html)	página 133
Ficheros ZIP (zip)	página 134
Ficheros de texto (ficheros ASCII, p. ej., txt, ini)	página 135
Ficheros de vídeo	página 135
Ficheros gráficos (bmp, gif, jpg, png)	página 136



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

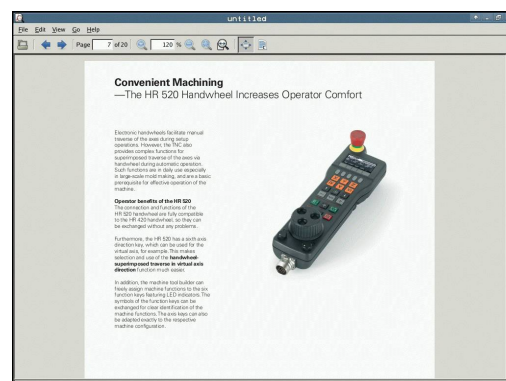
- ▶ Acceder a la gestión de ficheros
- ▶ Seleccionar el directorio, en el que esté memorizado el fichero PDF
- ▶ Desplazar el cursor sobre el fichero PDF
- ▶ Pulsar la tecla **ENT**: el TNC abre el fichero PDF con la herramienta adicional **Visor de documentos** en una aplicación propia



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** y confirmar con la tecla **ENT**: el TNC vuelve a la gestión de ficheros

ENT

3.4 Trabajar con la gestión de ficheros

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:



- ▶ Acceder a la gestión de ficheros
- ▶ Seleccionar el directorio, en el que esté memorizado el fichero Excel
- ▶ Desplazar el cursor sobre el fichero Excel
- ▶ 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 de **Gnumeric**, acceder a la **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



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

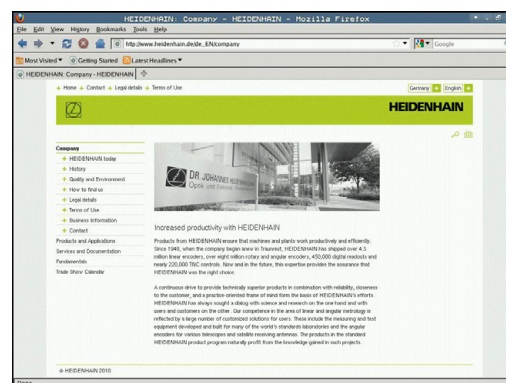
- ▶ Acceder a la gestión de ficheros
- ▶ Seleccionar el directorio, en el que esté memorizado el fichero de Internet
- ▶ Desplazar el cursor sobre el fichero de Internet
- ▶ Pulsar la tecla **ENT**: el TNC abre el fichero de Internet con la herramienta adicional **Web Browser** en una aplicación propia



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

Programación: Principios básicos, Gestión de ficheros

3.4 Trabajar con la gestión de ficheros

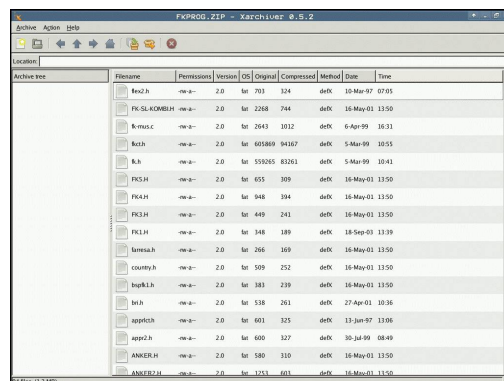
Trabajar con archivos ZIP

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

PGM
MGT

- ▶ Acceder a la gestión de ficheros
- ▶ Seleccionar el directorio, en el que esté memorizado el fichero de archivo
- ▶ Desplazar el cursor sobre el fichero de archivo
- ▶ Pulsar la tecla **ENT**: el TNC abre el fichero de archivo con la herramienta adicional **Xarchiver** en una aplicación propia

ENT



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**, acceda a **Help**.



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 el punto de menú **Archivo**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Terminar**: 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 **Finalizar** y confirmar con la tecla **ENT**: el TNC vuelve a la gestión de ficheros

ENT

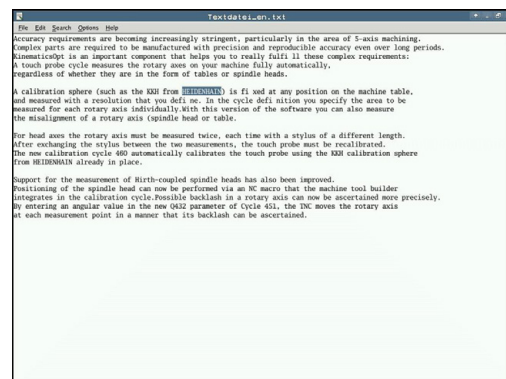
Visualizar o editar ficheros de texto

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

- ▶ Acceder a la gestión de ficheros
- ▶ Seleccionar la unidad y el directorio, en el que esté memorizado el fichero de texto
- ▶ Desplazar el cursor sobre el fichero de texto
- ▶ Pulsar la tecla **ENT**: se abre el fichero de texto con el procesador de textos interno

ENT



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 HEIDENHAIN **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 **Terminar**: el TNC vuelve a la gestión de ficheros

Visualizar ficheros de vídeo



El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.
Rogamos consulte el manual de la máquina.

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

PGM
MGT

- ▶ Acceder a la gestión de ficheros
- ▶ Seleccionar el directorio, en el que esté memorizado el fichero de vídeo
- ▶ Desplazar el cursor sobre el fichero de vídeo
- ▶ Pulsar la tecla **ENT**: El TNC abre el fichero de vídeo en una aplicación propia

ENT

3.4 Trabajar con la gestión de ficheros

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

- ▶ Acceder a la gestión de ficheros
- ▶ Seleccionar el directorio, en el que esté memorizado el fichero gráfico
- ▶ Desplazar el cursor sobre el fichero gráfico
- ▶ 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**, acceda a **Ayuda**.



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

- ▶ Con el ratón, seleccionar el punto de menú **Fichero**
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Terminar**: 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 **Finalizar** y confirmar con la tecla **ENT**: el TNC vuelve a la gestión de ficheros

ENT

Herramientas adicionales para ITCs

Con las siguientes herramientas adicionales se pueden realizar ajustes para las pantallas táctiles de los ITCs conectados.

Los ITCs son PCs de la industria sin memoria propia y, por lo tanto, sin sistema operativo propio. Estas características distinguen a los ITCs de los IPCs.

Los ITCs se emplean en muchas máquinas grandes, p. ej. como clones del control propiamente dicho.



La visualización y las funciones de los ITCs y IPCs conectados las define y configura el fabricante de la máquina.

Herramienta adicional	Aplicación
ITC Calibration	Calibración de 4 puntos
ITC Gestures	Configuración del control de gestos
Configuración de la pantalla táctil del ITC	Selección de la sensibilidad al tacto



Las herramientas adicionales para los ITCs las ofrece el control en la barra de tareas únicamente en los ITCs conectados.

Calibración del ITC

Con la ayuda de la herramienta adicional **ITC Calibration** se ajusta la posición del puntero del ratón visualizado, con la posición del contacto real de su dedo.

Una calibración con la herramienta adicional **ITC Calibration** es recomendable en los casos siguientes:

- tras una sustitución de la pantalla táctil
- en caso de modificación de la posición de la pantalla táctil (error de paralaje debido a que ha variado el ángulo de visión)

La calibración comprende los pasos siguientes::

- ▶ Arrancar la herramienta adicional en el control numérico con la ayuda de la barra de tareas
- > El ITC abre la superficie de calibración con cuatro puntos de contacto en las esquinas de la pantalla
- ▶ Tocar consecutivamente los cuatro puntos de contacto visualizados
- > Tras completar con éxito la calibración, el ITC cierra la superficie de calibración

3.4 Trabajar con la gestión de ficheros

ITC Gestures

Con la ayuda de la herramienta adicional **ITC Gestures**, el fabricante de la máquina configura el control de gestos de la pantalla táctil.



¡Esta función solo se puede emplear de acuerdo con el constructor de la máquina!

Configuración de la pantalla táctil del ITC

Con la ayuda de la herramienta adicional **ITC Touchscreen Configuration**, se selecciona la sensibilidad al tacto de la pantalla táctil.

El ITC ofrece las siguientes posibilidades de selección:

- **Normal Sensitivity (Cfg 0)**
- **High Sensitivity (Cfg 1)**
- **Low Sensitivity (Cfg 2)**

De modo estándar emplear el ajuste **Normal Sensitivity (Cfg 0)**. Si con dicho ajuste hay dificultades trabajando con guantes, seleccionar el ajuste **High Sensitivity (Cfg 1)**.



Si la pantalla táctil del ITC no está protegida contra salpicaduras de agua, seleccionar el ajuste **Low Sensitivity (Cfg 2)**. Con ello se evita que el ITC interprete que las gotas de agua son toques realizados con el dedo

La calibración comprende los pasos siguientes::

- ▶ Arrancar la herramienta adicional en el control numérico con la ayuda de la barra de tareas
- > El ITC abre una ventana superpuesta con tres puntos de selección
- ▶ Seleccionar la sensibilidad al tacto
- ▶ Pulsar la superficie de conmutación **OK**
- > El ITC cierra la ventana superpuesta

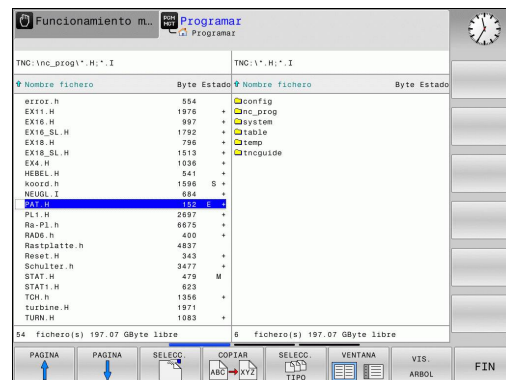
Transmisión de datos hacia o desde un soporte de datos externo



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 568

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.



- Acceder a la gestión de ficheros



- 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



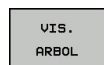
- Mueve el cursor de la ventana derecha a la izquierda y viceversa



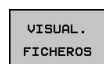
3.4 Trabajar con la gestión de ficheros

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.

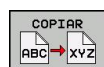
Si se quiere copiar del soporte de datos externo al TNC, se desplaza el cursor a la ventana derecha sobre el fichero que se quiere transmitir.



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



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



- ▶ 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



- ▶ 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



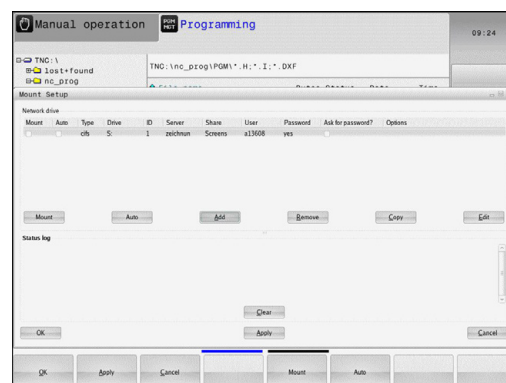
La tarjeta de Ethernet debe conectarse a la red.

Información adicional: Interfaz Ethernet ,
página 574

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

Información adicional: Interfaz Ethernet ,
página 574

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 ajuste de red: pulsar la Softkey **RED** (segunda barra de Softkeys).
- ▶ Gestionar bases de datos de la red de comunicaciones: pulsar la Softkey **CONEX. DE RED** Pulsar **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

3.4 Trabajar con la gestión de ficheros

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 93

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.

La gestión de ficheros visualiza los aparatos USB como una unidad propia en el árbol de directorios, de manera que puede utilizar correctamente las funciones descritas en la sección anterior para la gestión de ficheros.



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

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
- 
 - ▶ Seleccionar 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 volver a conectar un aparato USB anteriormente retirado, pulsando la siguiente Softkey:

- 
 - ▶ Seleccionar la función para volver a conectar aparatos USB.

4

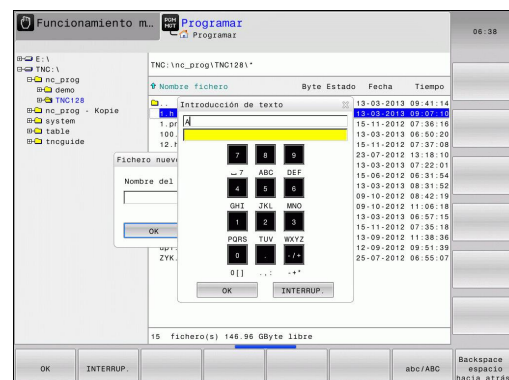
**Programación:
Ayudas a la
programación**

Programación: Ayudas a la programación

4.1 Teclado virtual en pantalla

4.1 Teclado virtual en pantalla

Si se utiliza la versión compacta (sin teclado alfanumérico) del TNC 620, las letras y los caracteres especiales se pueden introducir con el teclado virtual en pantalla o mediante un teclado de PC conectado a través de la conexión 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 fabricante de la máquina ha definido caracteres especiales adicionales, puede añadirlos y llamarlos mediante la Softkey **SIGNOS ESPECIAL..** Para borrar caracteres concretos, utilizar la Softkey **BACKSPACE**

4.2 Añadir comentarios

Aplicación

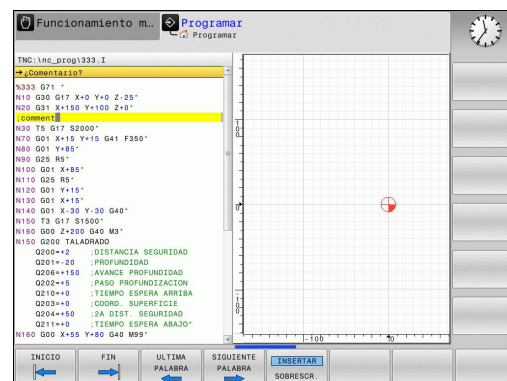
Se pueden añadir comentarios en un programa de mecanizado, a fin de explicar pasos de programa o de ofrecer instrucciones.



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 (~).

Existen las posibilidades siguientes para añadir un comentario.



Comentario durante la introducción del programa

- ▶ Para introducir datos en una frase del programa, se pulsa ; (punto y coma) en el teclado alfanumérico - el TNC pregunta **¿Comentario ?**
- ▶ Introducir el comentario y finalizar la frase con la tecla **END**

Añadir un comentario posteriormente

- ▶ Seleccionar la frase, en la cual se quiere añadir el comentario
- ▶ Seleccionar la última palabra de la frase con la tecla flecha a la derecha, a continuación pulsar ; (punto y coma) en el teclado alfanumérico - el TNC visualiza la pregunta **¿Comentario?**
- ▶ Introducir el comentario y finalizar la frase con la tecla **END**

Comentario en una misma frase

- ▶ Seleccionar la frase detrás de la cual se quiere añadir el comentario
- ▶ Abrir el diálogo de programación con la tecla ; (punto y coma) del teclado alfanumérico
- ▶ Introducir el comentario y finalizar la frase con la tecla **END**

Programación: Ayudas a la programación

4.2 Añadir comentarios

Funciones al editar el comentario

Softkey	Función
	Saltar al principio del comentario
	Saltar al final del comentario
	Saltar al principio de una palabra. Las palabras se separan con un espacio
	Saltar al final de la palabra. Las palabras se separan con un espacio
	Conmutar entre modo de inserción y modo de sobrescritura

4.3 Presentación de los programas NC

Realce de sintaxis

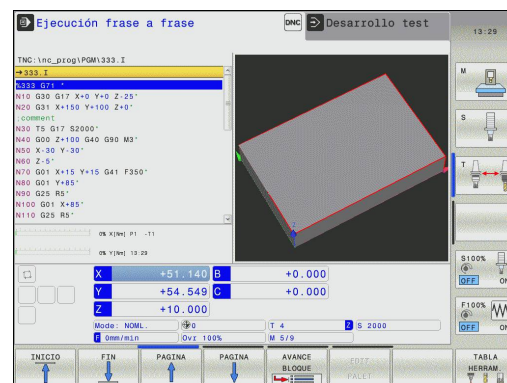
El TNC presenta los elementos de sintaxis en función de su significado con diferentes colores. Mediante la distinción de colores se facilita la lectura y mejora la presentación de los programas.

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	Lila

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

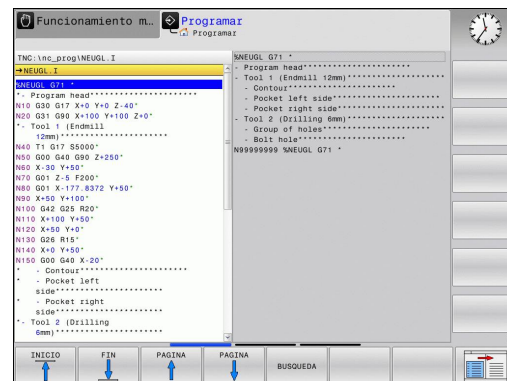
El TNC ofrece la posibilidad de comentar los programas de mecanizado con frases de estructuración. Las frases de estructuración son textos breves (máx. 252 caracteres) que se entienden como comentarios o títulos de las frases siguientes del programa.

Los programas largos y complicados se hacen más visibles y se comprenden mejor mediante frases de estructuración.

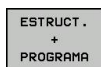
Esto facilita el trabajo en posteriores modificaciones del programa. Las frases de estructuración se añaden en cualquier posición dentro del programa de mecanizado.

Las frases de estructuración se pueden también representar 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.



Visualizar la ventana de estructuración/cambiar la ventana activa



- Visualizar la ventana de estructuración: seleccionar la subdivisión de la pantalla **PROGRAMA + ESTRUCT.**



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

Insertar la frase de estructuración en la ventana del programa

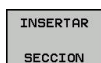
- Seleccionar la frase deseada, detrás de la cual se quiere añadir la frase de estructuración



- 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



Asimismo, es posible introducir frases de estructuración con la combinación de teclas **Shift + 8**.

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.

Programación: Ayudas a la programación

4.5 La calculadora

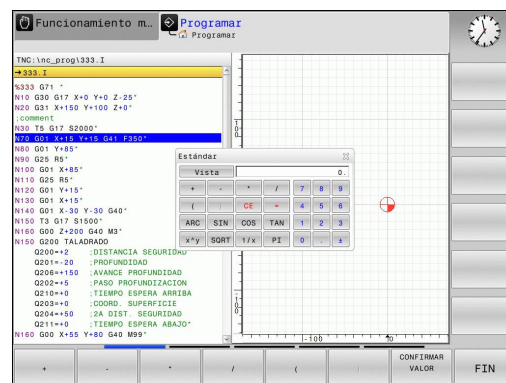
4.5 La calculadora

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 tecla "aceptar la posición real" o 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 **IMPORTAR VALOR ACTUAL** o bien pulsar 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.

Programación: Ayudas a la programación

4.5 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

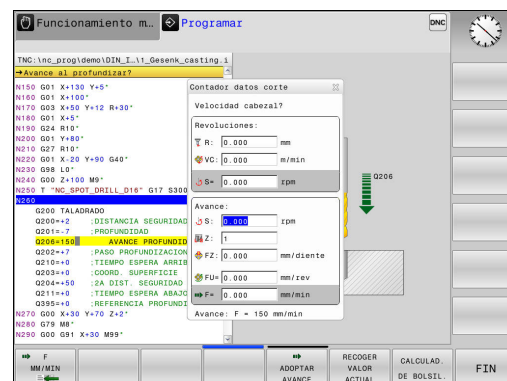
Aplicación

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.

A fin de 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 (tecla **CALC**)
- se abre la casilla de diálogo de la entrada de la velocidad de giro en la Frase T
- se abre la casilla de diálogo para la introducción del avance en frases de desplazamiento o ciclos.
- se introduce un avance en modo manual (Softkey **F**)
- se introduce un valor de la velocidad de giro del cabezal en modo manual (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.)

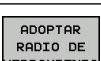
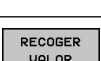
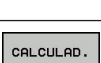


Asimismo, se puede calcular el avance en la frase T, de modo que en las frases de desplazamiento y ciclos posteriores se incorpore automáticamente. Para ello, en la introducción del valor del avance en las frases de desplazamiento o ciclos, seleccionar la Softkey **F AUTO**. El TNC emplea entonces el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

Programación: Ayudas a la programación

4.6 Contador de datos de corte

Funciones en el contador de datos de corte

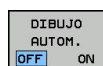
Softkey	Función
	Aceptar la velocidad de giro del formulario del contador de datos de corte e incorporarlo en una casilla de diálogo abierta
	Aceptar el valor de avance del formulario del contador de datos de corte e incorporarlo en una casilla de diálogo abierta
	Aceptar el valor de la velocidad de 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

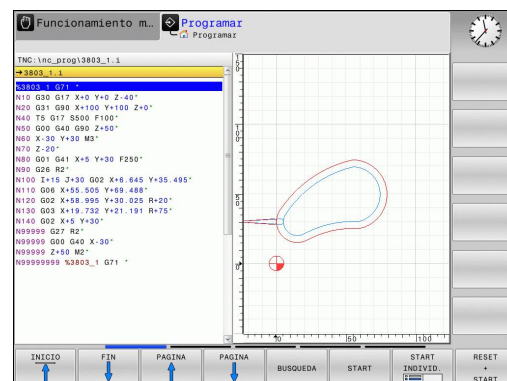
Mientras se elabora un programa, el TNC puede visualizar el contorno programado con un gráfico de trazos 2D.

- 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**



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

Si el TNC no debe realizar el desarrollo con gráfico, poner la Softkey **DIBUJO AUTOM.** en **DESC.**



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

- Repeticiones parciales de un pgm
- Instrucciones de salto
- Funciones M, p. ej., M2 o M30
- Llamadas de ciclo

Emplear el trazado automático exclusivamente durante la programación del contorno

Programación: Ayudas a la programación

4.7 Gráfico de programación

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



- Elaborar el gráfico: pulsar la Softkey **RESET + START**

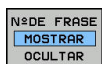
Otras funciones:

Softkey	Función
	Elaborar el gráfico de programación completo
	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 vista desde arriba
	Seleccionar vista frontal
	Seleccionar vista lateral

Mostrar y ocultar los números de frase



- Conmutar la barra de Softkeys

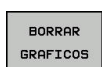


- Mostrar números de frase: Poner la Softkey **N°DE FRASE MOSTRAR OCULTAR** en **MOSTRAR**
- Ocultar números de frase: Poner la Softkey **N°DE FRASE MOSTRAR OCULTAR** en **OCULTAR**

Borrar el gráfico



- Conmutar la barra de Softkeys

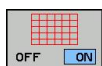


- Borrar el gráfico: pulsar la Softkey **BORRAR GRAFICOS**

Mostrar líneas de rejilla



- Conmutar la barra de Softkeys



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

Programación: Ayudas a la programación

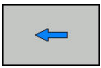
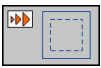
4.7 Gráfico de programación

Ampliación o reducción de sección

Se puede determinar la vista de un gráfico.

- Conmutar la barra de Softkeys

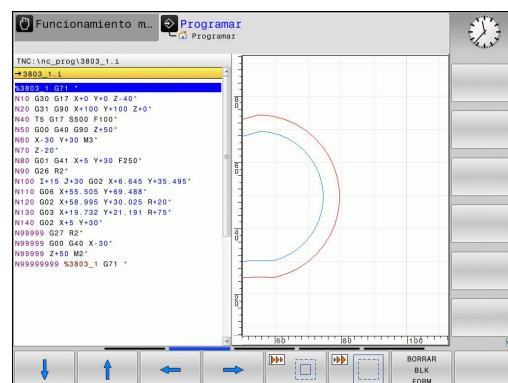
De esta forma se dispone de las siguientes funciones:

Softkey	Función
 	Para desplazar el fragmento, pulsar la Softkey correspondiente
 	
	Para reducir el tamaño de la sección, pulsar la Softkey
	Para aumentar el tamaño de la sección, pulsar la Softkey

Con la softkey **RESET PIEZA EN BRUTO** se restablece 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 Avisos 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

Si se produce un error, éste se visualiza en rojo en la cabecera. Se visualizan avisos de error largos y de varias líneas abreviados. La información completa referida a todos los errores surgidos se encuentra en la ventana de error.

Si, en caso excepcional, aparece un "error en el procesamiento de datos", el TNC abre automáticamente la ventana de error. No es posible corregir este tipo de error. Cierre el sistema y reinicie 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 aviso de error que contiene el número de una frase de programa, se ha generado en dicha frase o en las anteriores.

Abrir ventana de error



- 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



- Pulsar la Softkey **FIN** , o



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

Programación: Ayudas a la programación

4.8 Avisos de error

Avisos de error detallados

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

- Abrir ventana de error

INFO
ADICIONAL

- Información acerca de la causa del error y de cómo solucionarlo: posicionar el cursor en el aviso de error y pulsar la Softkey **INFO ADICIONAL**. El TNC abre una ventana con información sobre la causa y la solución del error
- Abandonar la información: pulsar la Softkey **INFO ADICIONAL** de nuevo



Softkey INFO INTERNA

La Softkey **INFO INTERNA** ofrece información sobre el aviso de error, que solamente reviste importancia en un caso de servicio técnico.

- Abrir ventana de error

INFO
INTERNA

- Información detallada sobre el aviso de error: posicionar el cursor sobre el aviso 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**.

Borrar error

Borrar errores fuera de la ventana de errores

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



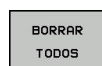
En algunas situaciones no se puede utilizar la tecla **CE** para borrar el error, ya que está programada para otras funciones

Borrar error

- ▶ Abrir ventana de error



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



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

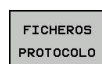


Si la causa de un error no se soluciona, no es posible borrar este error. En este caso se mantiene el aviso de error.

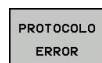
Protocolo de errores

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.

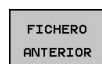
- ▶ Abrir la ventana de error.



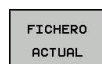
- ▶ Pulsar la Softkey **FICHEROS DE PROTOCOLO**.



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



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



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

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

Programación: Ayudas a la programación

4.8 Avisos de error

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 el segundo también está lleno, se borra el primer protocolo y se sobrescribe, etc. En caso necesario, cambiar de **FICHERO ACTUAL** a **FICHERO ANTERIOR**, a fin de examinar el historial de entradas.

- 
 ▶ Pulsar la Softkey **FICHROS DE PROTOCOLO**
- 
 ▶ Abrir el protocolo de teclas: pulsar la Softkey **PROTOCOLO DE TECLAS**
- 
 ▶ En caso necesario, seleccionar el protocolo de teclas anterior: pulsar la Softkey **FICHERO ANTERIOR**
- 
 ▶ En caso necesario, seleccionar el protocolo de teclas actual: Pulsar la Softkey **FICHERO ACTUAL**

El TNC memoriza cada tecla activada 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 los protocolos

Softkey/ Teclas	Función
	Salto al comienzo del protocolo de teclas
	Salto al final del protocolo de teclas
	Buscar texto
	Protocolo de teclas actual
	Protocolo de teclas anterior
	Retroceder/avanzar línea
	
	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 (verde) en la cabecera. El TNC borra el texto de aviso de la siguiente entrada válida.

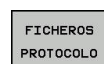
Memorizar ficheros de servicio técnico

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).

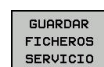
Si se activa la función **Memorizar ficheros de servicio técnico** varias veces con el mismo nombre de fichero, entonces se sobrescribirá el grupo de ficheros de servicio anteriormente guardado. Por ello, al realizar la función de nuevo hay que utilizar otro nombre de fichero.

Memorizar ficheros de servicio

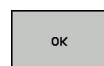
- Abrir la ventana de error.



- Pulsar la Softkey **FICHEROS PROTOCOLO**



- 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



- 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 emite la Softkey adicional **CONSTRUCTOR DE LA MÁQUINA**, mediante la cual puede llamar a este sistema de ayuda separado. Allí encontrará información más detallada referente al aviso de error pendiente.



- Llamar a la ayuda sobre avisos de error HEIDENHAIN



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

Programación: Ayudas a la programación

4.9 Sistema de ayuda sensible al contexto TNCguide

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 171

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.

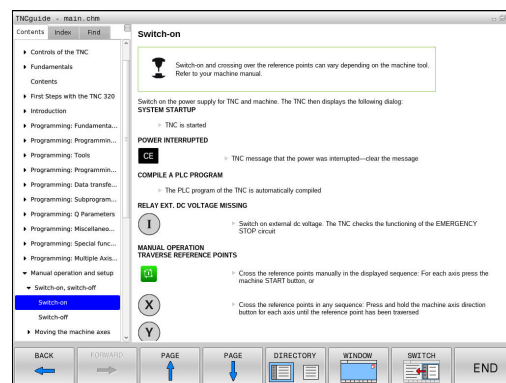
Están disponibles las siguientes documentaciones de usuario en el TNCguide:

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

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



Opcionalmente, el constructor de la máquina puede también incluir documentación específica de la máquina en el **TNCguide**. Estos documentos aparecen como libros separados en el fichero **main.chm**.



Trabajar con el TNCguide

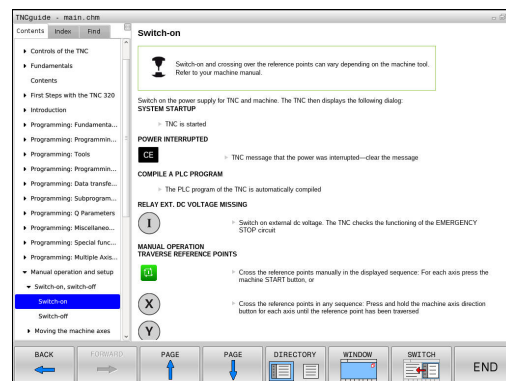
Llamar al TNCguide

Para iniciar el TNCguide, existen varias posibilidades:

- Pulsar la tecla **HELP**, si el TNC no está visualizando en estos momentos un aviso de error
- 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



Si aparecen uno o más avisos de error, entonces el TNC visualiza la ayuda directa sobre los avisos de error. Para poder iniciar el **TNCguide** deben, en primer lugar, eliminarse todos los avisos de error. 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

Programación: Ayudas a la programación

4.9 Sistema de ayuda sensible al contexto TNCguide

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 hacia delante, si se ha utilizado varias veces la función "Seleccionar última página visualizada"
	Retroceder una página
	Pasar una página hacia delante
	Visualizar/omitir Índice
	Cambio entre representación a pantalla completa y minimizada. Con la representación minimizada aún puede verse una parte de la superficie del TNC
	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
	Finalizar el TNCguide

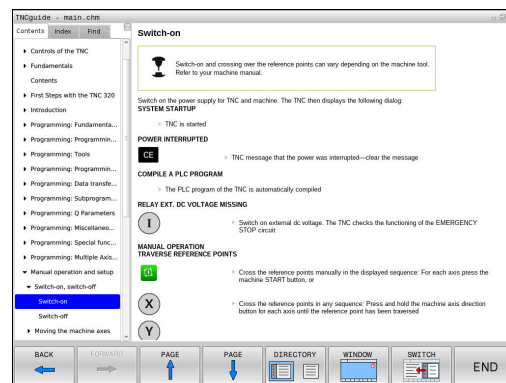
Directorio palabra clave

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**



Programación: Ayudas a la programación

4.9 Sistema de ayuda sensible al contexto TNCguide

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 pestaña **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.

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

www.heidenhain.de:

- ▶ Documentación / Información
- ▶ Documentación del usuario
- ▶ TNCguide
- ▶ Seleccionar el idioma deseado
- ▶ Controles TNC
- ▶ Serie, p. ej., TNC 600
- ▶ Número de software NC deseado, p. ej. TNC 620 (81760x-03)
- ▶ 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 subdirectorío lingüístico (ver también la tabla abajo)



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

Programación: Ayudas a la programación

4.9 Sistema de ayuda sensible al contexto TNCguide

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

**Programación:
Herramientas**

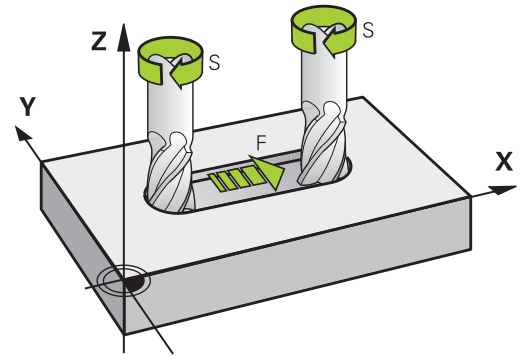
Programación: Herramientas

5.1 Introducción de datos de la herramienta

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 **T** (acceso a la herramienta) y en cada frase de posicionamiento.

Información adicional: Programar los movimientos de la herramienta en DIN/ISO, página 108

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.

Avance rápido

Para la marcha rápida se introduce **G00**.



Para que la máquina funcione en marcha rápida se puede también programar el valor numérico correspondiente, p. ej., **G01 F30000**. Al contrario de lo que ocurre con **G00**, 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. **G00** es válido únicamente para la frase en la que se ha programado. Después de la frase con **G00** vuelve a ser válido el último avance programado con un 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 **T** (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 **T**, exclusivamente introduciendo el nuevo número de revoluciones:

- S

 - ▶ Programación del nº de revoluciones: Pulsar la tecla **S** en el teclado alfanumérico
 - ▶ Introducir las nuevas revoluciones del cabezal

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.

Programación: Herramientas

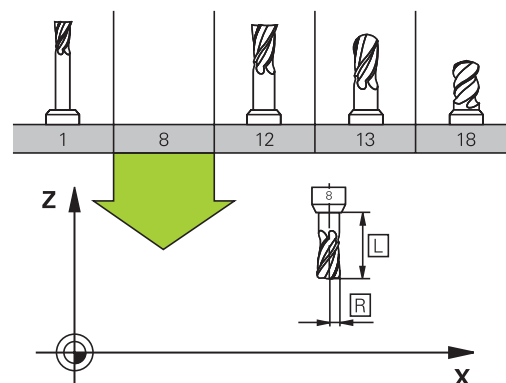
5.2 Datos de la herramienta

5.2 Datos de la herramienta

Condiciones para la corrección de la herramienta

Normalmente, las coordenadas de las trayectorias 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 **G99** 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.



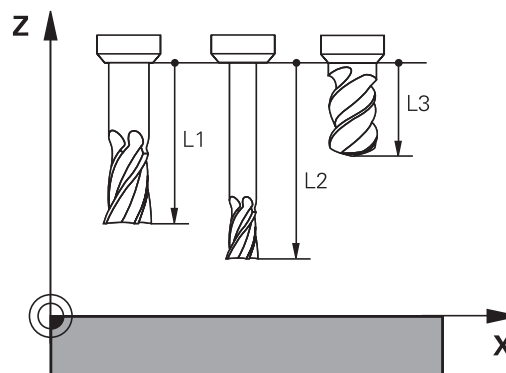
Caracteres permitidos: # \$ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8
9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W
X Y Z _

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

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. El TNC necesita forzosamente la longitud total de la herramienta para numerosas funciones en combinación con el mecanizado de varios ejes.



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**, **DR2**>0).

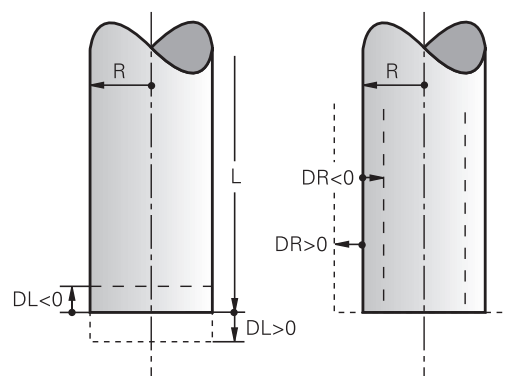
En un mecanizado con sobremedida, dicho valor se indica en la programación mediante el acceso a la herramienta **T**.

Un valor delta negativo indica un decremento (**DL**, **DR**, **DR2**<0).

En las tablas de herramienta se introduce el decremento para el desgaste de la hta.

Los valores delta se indican como valores numéricos, en una frase **T** se admite también un parámetro **Q** como valor.

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



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

Los valores delta de la frase **T** influyen en la indicación de posición dependiendo del parámetro de máquina opcional **progToolCalIDL** (N.º 124501)

Introducir en el programa los datos de la herramienta



El fabricante de la máquina fija el alcance funcional de **G99**. 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 **G99**:

- 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



Durante el diálogo es posible introducir el valor para la longitud del radio directamente en el campo de diálogo: pulsar la softkey del eje deseada.

Ejemplo

N40 G99 T5 L+10 R+5 *

5.2 Datos de la herramienta

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 repasar con el ciclo de mecanizado G122
Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos
- Se desea trabajar con los ciclos de mecanizado 251 a 254
Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos



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. También se puede modificar la vista de la tabla de herramientas abriendo la tabla de herramientas.

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 la herramienta?
L	Valor de corrección para la longitud L de la herramienta	¿Longitud de la herramienta?
R	Valor de corrección para el radio R de la herramienta	¿Radio de la herramienta?
R2	Radio R2 de la herramienta para fresa toroidal (solo para corrección de radio tridimensional o representación gráfica del mecanizado con fresa esférica)	¿Radio de la herramienta 2?
DL	Valor delta de la longitud de la herramienta L	¿Sobremedida de longitud de la herramienta?
DR	Valor delta del radio R de la herramienta	¿Sobremedida para el radio de la herramienta?
DR2	Valor delta del radio de la herramienta R2	Radio 2 de hta. excedido?
TL	Fijar el bloqueo de la herramienta (TL : de T ool L ocked = bloqueo de la herramienta en inglés)	¿Herramienta bloqueada? Si=ENT/No=NO ENT

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
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	¿Máximo tiempo de vida?
TIME2	Máximo tiempo de vida de la herramienta en un TOOL CALL en minutos: cuando el tiempo de vida actual alcanza o sobrepasa este valor, el TNC utiliza la herramienta gemela en el siguiente TOOL CALL	Máximo tiempo de 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 T IME = 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 herramienta?
DOC	Comentario sobre la herramienta (máx 32 caracteres)	¿Comentario sobre la herramienta?
PLC	Información sobre esta herramienta, que se transmite al PLC	¿Estado del PLC?
LCUTS	Longitud de la cuchilla de la herramienta para el ciclo 22	¿Longitud de la cuchilla en el eje de la herramienta?
ANGLE	Máximo ángulo de profundización de la herramienta en movimientos de profundización pendular para los ciclos 22 y 208	¿Máximo ángulo de profundización?
NMAX	Limitación de la velocidad del cabezal para esta herramienta. No se supervisa solo el valor programado (aviso de error) sino también un aumento de la velocidad a través de potenciómetro. Función inactiva: introducir -. Margen de introducción: 0 a +999 999, función inactiva: introducir -	Revoluciones máximas [1/min]
LIFTOFF	Determinar si el TNC debe desplazar la herramienta en una parada NC en dirección del eje de herramienta positivo para evitar marcas de cortes en el contorno. Si está definida Y , el TNC eleva la herramienta del contorno, si se ha activado M148, Información adicional: Con Stop NC retirar automáticamente la herramienta del contorno: M148, página 381	¿Está permitido el levantamiento? Sí=ENT/No=NOENT
TP_NO	Número del palpador en la tabla de herramientas	Número del palpador
ÁNGULO T	Ángulo de punta de la herramienta. Lo utiliza el ciclo Centraje (ciclo 240) para poder calcular la profundidad de centraje según el dato de diámetro	Ángulo extremo

5

Programación: Herramientas

5.2 Datos de la herramienta

Abrev.	Datos introducidos	Diálogo
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 cuando el TNC ha utilizado por última vez la herramienta mediante TOOL CALL	Fecha/hora última llamada hmta
PTYP	Tipo de herramienta para evaluar en la tabla de posiciones 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?
ACC	Activar o desactivar la cancelación de vibraciones activa para la herramienta correspondiente (página 391). Campo de introducción: N (inactivo) y Y (activo)	¿ACC activo? Sí=ENT/No=NOENT
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 390	Cinemática porta-herramienta

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



Descripción de los ciclos para la medición automática de herramientas:

Más información: Manual de instrucciones
Programación de ciclos

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	¿Dirección de 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 de la hta.: 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 de la hta.: 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?

Programación: Herramientas

5.2 Datos de la herramienta

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 de programa** y **Programación**, el TNC utiliza asimismo de forma estándar la tabla de herramientas TOOL.T. Para editar, pulsar en el modo de funcionamiento **Test de programa** la Softkey **TABLA HERRAM.**.

Abrir la tabla de herramientas TOOL.T:

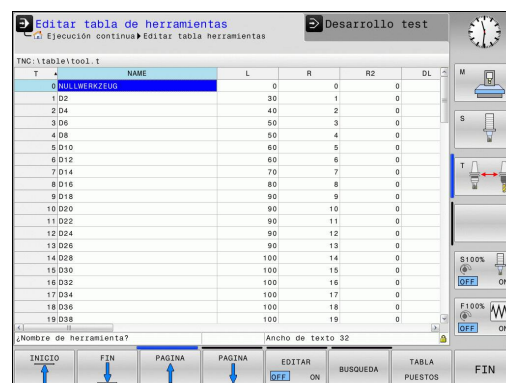
- Seleccionar cualquier modo de funcionamiento de Máquina



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



- Fijar la Softkey **EDITAR** a **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**

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
- Abolir 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 **CLASIFICAR/OMITIR COLUMNAS** (cuarta barra de Softkeys)
- ▶ 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 **Columna mostrada** 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 el 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 la tabla se navega hacia la derecha.

Abrir cualquier otra tabla de herramientas

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

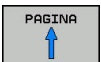
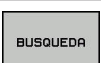
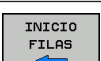
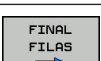
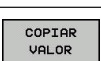
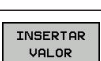
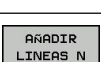
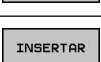
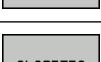
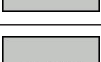
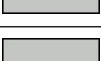
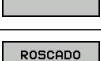
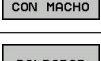


- ▶ Acceder a la gestión de ficheros
- ▶ Seleccionar un fichero o introducir el nombre de un fichero nuevo. Confirmar con la tecla **ENT** o con la Softkey **SELECC**.

Cuando se ha abierto una tabla de herramientas para editarla, entonces se 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.

Programación: Herramientas

5.2 Datos de la herramienta

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
	Seleccionar la página siguiente de la tabla
	Buscar texto o cifra
	Salto al principio de la línea
	Salto al final de la línea
	Copiar el campo marcado
	Añadir el campo copiado
	Añadir al final de la tabla el número de líneas (htas.) que se ha introducido
	Insertar línea con número de herramienta introducible
	Borrar la línea (herramienta) actual
	Clasificar herramientas según el contenido de una columna
	Visualizar todos los taladros en la tabla de herramientas
	Visualizar todas las fresas en la tabla de herramientas
	Visualizar todos los taladros de rosca / fresas de rosca en la tabla de herramientas
	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



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

Al leer una tabla de herramientas de un iTNC 530 e importarla en un TNC 620, se deben adaptar el formato y el contenido antes de poder utilizar la tabla de herramientas. En la TNC 620 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 620 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**



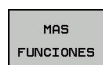
- Seleccionar el modo de funcionamiento **Programar**



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



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



- Seleccionar la Softkey **MAS FUNCIONES**



- Conmutar la barra de Softkeys



- Seleccionar 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



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.

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

Información adicional: Copiar tabla, página 125

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 **Indefinido**. Comprobar la tabla de herramientas tras la importación.

Tabla de posiciones para el cambiador de herramientas



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

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



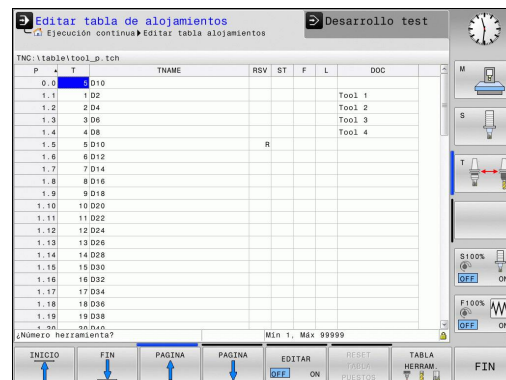
- Seleccionar la tabla de herramientas: pulsar la Softkey **TABLA HERRAMIENTAS**



- Seleccionar la tabla de posiciones: pulsar la Softkey **TABLA POSICIONES**



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



Programación: Herramientas

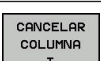
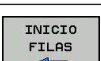
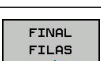
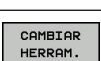
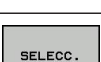
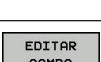
5.2 Datos de la herramienta

Seleccionar la tabla de posiciones en el modo de funcionamiento programar



- Acceder a la gestión de ficheros
- Visualizar la selección de los tipos de ficheros: pulsar la Softkey **MOSTRAR TODO**
- Seleccionar un fichero o introducir el nombre de un fichero nuevo. Confirmar con la tecla **ENT** o con la Softkey **SELECCIONAR**

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
	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
	Desactivar tabla de posiciones
	Anular columna número de herramienta T
	Salto al principio de la línea
	Salto al final de la línea
	Simular cambiador de herramientas
	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
	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.

5.2 Datos de la herramienta

Llamar datos de la herramienta

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

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



- **Número de hta.:** Introducir el número o el nombre de la hta. Antes se ha definido la herramienta en una frase **G99** o en la tabla de herramientas. Con la Softkey **NOMBRE DE LA HERRAMIENTA**, 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 una herramienta con otros valores de contorno, introducir también el índice definido en la tabla de herramientas después de un punto decimal. Mediante la Softkey **SELECC.** se puede activar una ventana en la que se puede seleccionar directamente una herramienta definida en la tabla de herramientas TOOL.T, sin introducir el número o el 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 avance **F** en milímetros por minuto (mm/min). El avance actúa hasta que en una frase de posición o en una frase **T** 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



Si se abre la ventana superpuesta para la selección de la herramienta, el TNC marca en verde todas las herramientas existentes en el almacén de herramientas.

En la ventana superpuesta, es posible asimismo realizar una búsqueda de una herramienta. Para ello, pulsar **GOTO** o la Softkey **BUSCAR** 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.

N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1

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

Preselección de herramientas



La preselección de las herramientas con **G51** 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 **G51** para la siguiente herramienta a utilizar. Para ello, introducir el número de herramienta, un parámetro Q o un nombre de herramienta entre comillas.

Programación: Herramientas

5.2 Datos de la herramienta

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 **T**, el TNC cambia la herramienta del almacén de herramientas.

Cambio de hta. automático cuando se sobrepasa el tiempo de vida: **M101**



M101 es una función que depende de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Después de una utilización determinada, el TNC automáticamente puede activar una herramienta gemela y continuar con ésta el mecanizado. Para ello hay que activar la función adicional **M101**. La activación de **M101** se puede deshacer con **M102**.

Dentro de la tabla de herramientas, en la columna **TIME2** se introduce el tiempo de utilización de la herramienta, tras el cual se debe continuar el mecanizado con una herramienta gemela. En la columna **CUR_TIME**, el TNC introduce el tiempo de utilización actual de la herramienta. Si el tiempo de utilización actual sobrepasa el valor introducido en la columna **TIME2**, como máximo un minuto después de finalizar el tiempo de utilización y en el punto de programa siguiente posible se cambia a la utilización de la herramienta gemela. El cambio no se realiza hasta finalizar la frase NC.

El TNC realiza el cambio de herramienta automático en un punto adecuado del programa. El cambio de herramienta automático no se realiza:

- durante la ejecución de ciclos de mecanizado
- durante una corrección del radio (**G41/G42**) está activo
- directamente después de una función de aproximación **APPR**
- directamente antes de una función de retirada **DEP**
- directamente antes y después de **G24** y **G25**
- durante la ejecución de macros
- durante la realización de un cambio de herramienta
- directamente después de una frase **T** o **G99**
- durante la ejecución de ciclos SL



¡Atención! ¡Peligro para la herramienta y la pieza!

Desactivar el cambio automático de herramienta con **M102** si se trabaja con herramientas especiales (p. ej., fresas de disco), porque el TNC primero retira la herramienta de la pieza en dirección del eje de herramienta.

Como resultado de la comprobación del tiempo de utilización y/o del cambio de herramienta automático, el tiempo de mecanizado puede ser más largo (en función del programa NC). Esto se puede controlar mediante el elemento de definición opcional **BT** (Block Tolerance).

Si se introduce la función **M101**, el TNC continúa el diálogo con la consulta después de **BT**. Aquí se define el nº de frases NC (1 - 100), que pueda retrasarse el cambio de herramienta automático. El periodo de tiempo resultante por el que se retrasa el cambio de herramienta depende del contenido de las frases NC (p. ej., avance, recorrido). Si no se define **BT**, el TNC utiliza el valor 1 ó un valor estándar definido por el fabricante de la máquina.



Cuando más alto es el valor de **BT**, menos efecto tienen posibles prolongaciones de utilización mediante **M101**. ¡Hay que observar, que con ello el cambio de herramienta se hará más tarde!

Para calcular un valor inicial adecuado para **BT**, se utiliza la fórmula **BT = 10 : Tiempo promedio de mecanizado de una frase NC en segundos**. Es preciso redondear un resultado no entero. Si el valor calculado es superior a 100 se utiliza el valor de entrada máximo de 100.

Si se quiere efectuar un reset del tiempo de utilización actual de una herramienta (p. ej., después de un cambio de las cuchillas), en la columna CUR_TIME se introduce el valor 0.

Condiciones para frases NC con vectores normales a la superficie y corrección 3D

El radio activo (**R + DR**) de la herramienta gemela no puede ser diferente al radio de la herramienta original. Los valores delta (**DR**) se introducen o en la tabla de herramientas o en la frase **T**. En caso de desviaciones el TNC indica un texto de aviso y no cambia la herramienta. Con la función **M107** se suprime este aviso, con **M108** se vuelve a activar.

Comprobación del empleo de la 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.

Para poder realizar la comprobación del empleo de la herramienta, es imprescindible generar los ficheros de empleo de la herramienta.

Información adicional: Fichero de aplicación de la herramienta, página 563

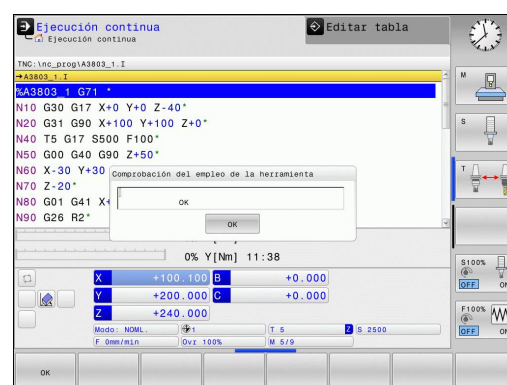
El programa NC a comprobar debe simularse totalmente en el modo de funcionamiento **Test de programa** o bien debe ejecutarse totalmente en los modos de funcionamiento **Ejecución continua de programa / Ejecución de programa frase a frase**.

Aplicar la comprobación de empleo de la herramienta

Mediante las Softkeys **EMPLEO DE LA HERRAMIENTA** y **TEST APLICAC. HERRAM.** y antes del inicio de un programa en el modo de funcionamiento Ejecutar, puede comprobarse 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 accionar la Softkey **TEST APLICAC. HERRAM.**, el TNC visualiza el resultado de la comprobación del empleo en una ventana superpuesta. Cerrar la ventana superpuesta con la tecla **ENT**.

El TNC memoriza los tiempos de aplicación de la herramienta en un fichero separado con la extensión **pgmname.I.T.DEP**. Dicho fichero únicamente es visible si se ha ajustado el parámetro de la máquina **dependentFiles** (N.º 122101) en **MANUAL**. El fichero de empleo de la herramienta generado contiene las siguientes informaciones:



Columna	Significado
TOKEN	■ TOOL: Tiempo de empleo de la herramienta por TOOL CALL. 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

5.2 Datos de la 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

En la comprobación del empleo de la herramienta de un fichero de palets, están disponibles dos posibilidades:

- El campo está en el fichero de palets sobre una entrada de palets: El TNC ejecuta la comprobación del empleo de la herramienta para el palet completo
- El campo está en el fichero de palets sobre una entrada del programa: El TNC ejecuta la comprobación del empleo de la herramienta solo para el programa seleccionado

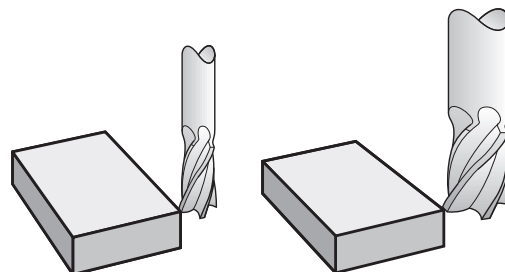
5.3 Corrección de la herramienta

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.

Si se elabora el programa de mecanizado directamente en el TNC, la corrección del radio de la herramienta solo actúa en el plano de mecanizado.

Para ello el TNC tiene en cuenta hasta un total de cinco ejes incluidos los ejes giratorios.



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, **T 0**)



¡Atención: Peligro de colisión!

Si se elimina una corrección de longitud con valor positivo con **T 0**, disminuye la distancia entre la herramienta y la pieza.

Después del acceso a una herramienta **T**, se modifica la trayectoria programada de la herramienta en el eje del cabezal según la diferencia de longitudes entre la herramienta anterior y la nueva.

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

Valor de corrección = $L + DL_{\text{frase T}} + DL_{\text{TAB}}$ con

- L**: Longitud de la herramienta **L** de frase **G99** o tabla de herramienta
- DL_{frase T}**: Sobremedida **DL** para la longitud de de una frase **T**
- DL_{TAB}**: Sobremedida **DL** para la longitud de la tabla de herramientas

Programación: Herramientas

5.3 Corrección de la herramienta

Corrección del radio de la herramienta

La frase del programa para el movimiento de la herramienta contiene:

- **G41** o **G42** para una corrección del radio
- **G40**, cuando no se quiere realizar ninguna corrección de radio

La corrección de radio actúa en cuanto se accede a una herramienta y se desplaza en el plano de mecanizado con una frase lineal con **G41** o **G42**.



El TNC elimina la corrección de radio cuando:

- se programa una frase lineal con **G40**
- se sale del contorno con la función **DEP**
- se programa un **PGM CALL**
- se selecciona un nuevo programa con **PGM MGT**

En la corrección del radio, el TNC tiene en cuenta los valores delta tanto de la frase **T**, como de la tabla de herramientas:

Valor de corrección = $R + DR_{CALLfrase\ T} + DR_{TAB}$ con

R: Radio de la herramienta **R** desde la frase **G99** o desde la tabla de herramientas

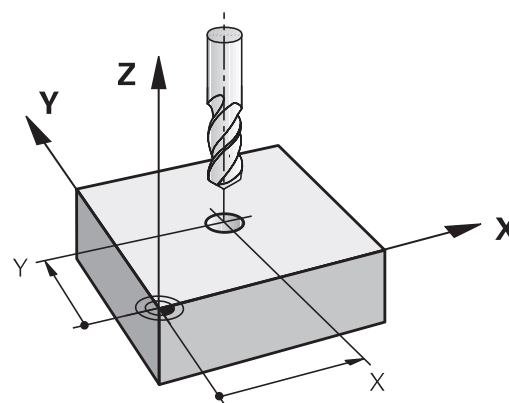
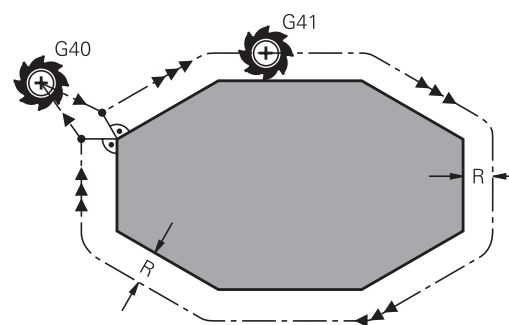
DR_{CALLfrase T}: Sobremedida **DR** para el radio de una frase **T**

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

Movimientos de trayectoria sin corrección de radio: **G40**

El punto central de la herramienta se desplaza en el plano de mecanizado sobre la trayectoria programada, o bien sobre las coordenadas programadas.

Empleo: Taladros, posicionamientos previos.



Movimientos de trayectoria con corrección de radio: G42 y G41

G42: La herramienta se desplaza por la derecha del contorno

G41: La herramienta se desplaza por la izquierda del contorno

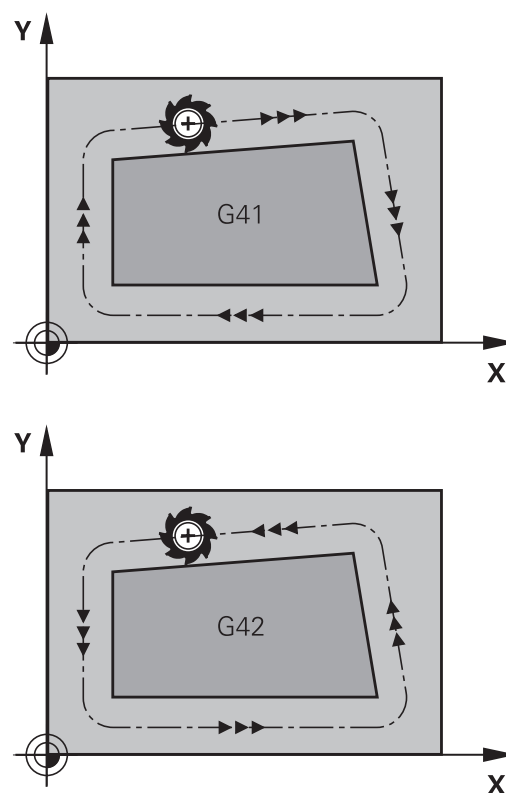
En este caso el centro de la herramienta queda separado del contorno programado la distancia del radio de dicha herramienta. "Derecha" e "izquierda" indican la posición de la herramienta en el sentido de desplazamiento a lo largo del contorno de la pieza.



Entre dos frases de programa con diferente corrección del radio **G42** y **G41** debe haber como mínimo una frase de desplazamiento en el plano de mecanizado sin corrección del radio (es decir con **G40**).

El TNC activará la corrección de radio al final de la frase en la cual se programó por primera vez la corrección.

En la primera corrección de radio **G42/G41** y con **G40**, el TNC posiciona la herramienta siempre perpendicularmente en el punto inicial o final. La herramienta se posiciona delante del primer punto del contorno o detrás del último punto del contorno para no dañar al mismo.



Introducción de la corrección del radio

La corrección de radio se programa en una frase **G01**. Introducir las coordenadas del punto de destino y confirmar con la tecla **ENT**

G41

- Movimiento de la herramienta a la izquierda del contorno programado: Seleccionar función **G41**, o

G42

- Movimiento de la herramienta a la derecha del contorno programado: Seleccionar función **G42**, o

G40

- Desplazar la herramienta sin corrección de radio o eliminar la corrección: Seleccionar la función **G40**

END

- Finalizar la frase: pulsar la tecla **END**

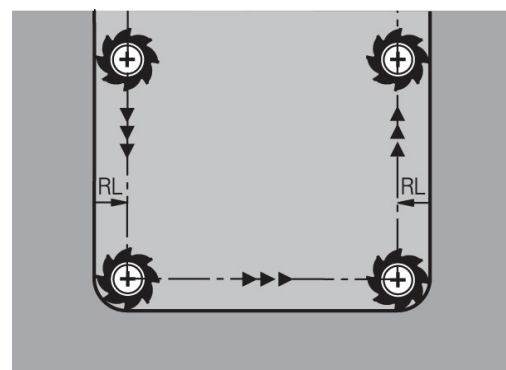
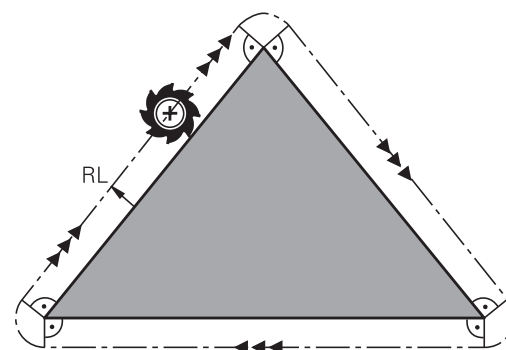
5.3 Corrección de la herramienta

Corrección del radio: Mecanizado de esquinas

- Esquinas exteriores:
Una vez programada la corrección del radio, el TNC lleva la herramienta por las esquinas exteriores según un círculo de paso. Si es preciso el TNC reduce el avance en las esquinas exteriores, p. ej. cuando se efectúan grandes cambios de dirección.
- Esquinas interiores:
En las esquinas interiores, el TNC calcula el punto de intersección de las trayectorias realizadas según el punto central de la hta. desplazándose con corrección. Desde dicho punto la herramienta se desplaza a lo largo de la trayectoria del contorno. De esta forma no se daña la pieza en las esquinas interiores. De ahí que para un contorno determinado no se pueda seleccionar cualquier radio de herramienta.

**¡Atención: Peligro de colisión!**

No situar el punto inicial o final en un mecanizado interior sobre el punto de la esquina del contorno, ya que de lo contrario se daña dicho contorno.



5.4 Gestión de herramientas (opción #93)

Nociones básicas



La gestión de herramientas es una función que depende de la máquina y que puede estar desactivada, parcial o totalmente. El fabricante de la máquina determinará el volumen específico de funciones. Rogamos consulte el manual de la máquina.

A través de la gestión de herramientas, el fabricante de la máquina puede proporcionar una gran variedad de funciones para el manejo de las herramientas. Ejemplos:

- Presentación clara y, si se desea, adaptable de los datos de herramientas en formularios
- Denominación libre de los datos de herramienta en la nueva vista de tabla
- Presentación mixta de los datos de la tabla de herramientas y de la tabla de posiciones
- Posibilidad de clasificar rápidamente todos los datos de herramienta mediante clic del ratón.
- Utilización de medios auxiliares gráficos, p. ej., distinciones cromáticas del estado de la herramienta o del estado de almacén.
- Poner a disposición una lista de equipamiento específico del programa para todas las herramientas
- Poner a disposición un orden de utilización específico del programa para todas las herramientas
- Copiar e insertar todos los datos de herramientas pertenecientes a una herramienta
- Representación gráfica del tipo de herramienta en la vista de tabla y en la vista de detalle, a fin de obtener una mejor visión global de los tipos de herramienta disponibles.



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

T	T'	NOMBRE	PT'	T	PUE'	ALMACEN	Tiempo de vida	Dur. h
1		MILL_D2_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
2		MILL_D4_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
3		MILL_D6_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
4		MILL_D8_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
5		MILL_D10_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
6		MILL_D12_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
7		MILL_D14_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
8		MILL_D16_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
9		MILL_D18_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
10		MILL_D20_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
11		MILL_D22_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
12		MILL_D24_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
13		MILL_D26_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
14		MILL_D28_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
15		MILL_D30_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
16		MILL_D32_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
17		MILL_D34_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
18		MILL_D36_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0
19		MILL_D38_ROUGH	0			Almacén pñ	no supervis.	0

Programación: Herramientas

5.4 Gestión de herramientas (opción #93)

Llamar la gestión de herramientas



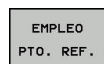
La forma de iniciar la gestión de herramientas puede divergir de la forma descrita a continuación. Rogamos consulte el manual de la máquina.



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



- ▶ Seguir conmutando la barra de Softkeys



- ▶ Seleccionar la Softkey **EMPLEO PTO. REF.** : el TNC muestra la nueva vista en forma de tabla

Admón. de htas. ampliada

T	T'	NOMBRE	PT	T	PUE	ALMACEN	Tiempo de vida	Dur. h
1	0	WILL_02_ROUGH	0	0	1	Almacén pñh	no supervis.	0
2	0	WILL_04_ROUGH	0	0	2	Almacén pñh	no supervis.	0
3	0	WILL_06_ROUGH	0	0	3	Almacén pñh	no supervis.	0
4	0	WILL_08_ROUGH	0	0	4	Almacén pñh	no supervis.	0
5	0	WILL_10_ROUGH	0	0	5	Almacén pñh	no supervis.	0
6	0	WILL_12_ROUGH	0	0	6	Almacén pñh	no supervis.	0
7	0	WILL_14_ROUGH	0	0	7	Almacén pñh	no supervis.	0
8	0	WILL_16_ROUGH	0	0	8	Almacén pñh	no supervis.	0
9	0	WILL_18_ROUGH	0	0	9	Almacén pñh	no supervis.	0
10	0	WILL_20_ROUGH	0	0	10	Almacén pñh	no supervis.	0
11	0	WILL_22_ROUGH	0	0	11	Almacén pñh	no supervis.	0
12	0	WILL_24_ROUGH	0	0	12	Almacén pñh	no supervis.	0
13	0	WILL_26_ROUGH	0	0	13	Almacén pñh	no supervis.	0
14	0	WILL_28_ROUGH	0	0	14	Almacén pñh	no supervis.	0
15	0	WILL_30_ROUGH	0	0	15	Almacén pñh	no supervis.	0
16	0	WILL_32_ROUGH	0	0	16	Almacén pñh	no supervis.	0
17	0	WILL_34_ROUGH	0	0	17	Almacén pñh	no supervis.	0
18	0	WILL_36_ROUGH	0	0	18	Almacén pñh	no supervis.	0
19	0	WILL_38_ROUGH	0	0	19	Almacén pñh	no supervis.	0
20	0	WILL_40_ROUGH	0	0	20	Almacén pñh	no supervis.	0

INICIO FIN PAGINA PAGINA GESTIÓN ALMACEN FORMULARIO HERRAM. FIN

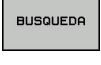
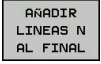
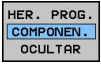
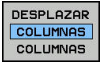
Vista de la gestión de htas.

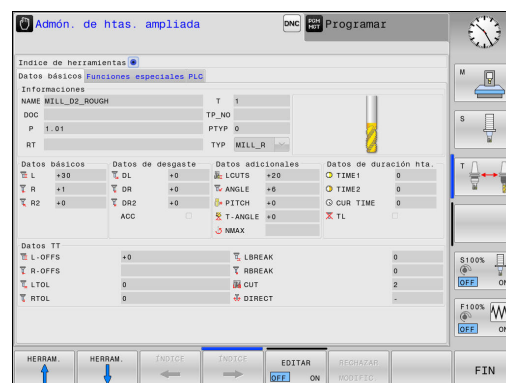
En esta nueva vista, el TNC presenta todas las informaciones de las herramientas en las cuatro pestañas siguientes:

- **Herramientas:** Informaciones específicas de la herramienta
- **Posiciones:** Informaciones específicas de la posición
- **Lista de componentes:** Lista con todas las herramientas del programa NC seleccionado en el modo de ejecución de programa (solo si antes se había creado un fichero de utilización de herramientas),
Información adicional: Comprobación del empleo de la herramienta, página 194
- **Secuencia de utilización de T:** Lista del orden de utilización de todas las herramientas dentro del programa seleccionado en el modo de ejecución de programa (solo si antes se había creado un fichero de utilización de herramientas),
Información adicional: Comprobación del empleo de la herramienta, página 194

Editar la gestión de herramientas

La gestión de herramientas se puede manejar tanto con el ratón como también con las teclas y Softkeys:

Softkey	Funciones de edición de la gestión de herramientas
	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
	Llamar la vista de formulario de la herramienta marcada. Función alternativa: pulsar la tecla ENT
	Ir cambiando de pestaña: Herramientas, Posiciones, Lista disposición, Orden de utilización T
	Función de búsqueda: dentro de la función de búsqueda se puede seleccionar la columna de búsqueda y a continuación el término buscado a través de una lista o introduciendo el término de búsqueda
	Importar herramientas
	Exportar herramientas
	Borrar herramientas marcadas
	Añadir varias líneas al final de la tabla
	Actualizar la vista de tabla
	Mostrar la columna Herramientas programadas (si la pestaña Posiciones esta activada)
	Definir ajustes: ■ ORDENAR COLUMNA activo: Haciendo clic sobre la cabecera de la columna, se ordena su contenido ■ DESPLAZAR COLUMNA activo: Se puede mover la columna mediante Drag+Drop (arrastrar +soltar)
	Restablecer el estado inicial de los ajustes realizados manualmente (mover columna)



5.4 Gestión de herramientas (opción #93)



La edición de los datos de herramientas solo es posible en la vista Formulario que se puede activar con la softkey **FORMULARIO HERRAMIENTA** o con la tecla **ENT** para la herramienta resaltada.

Si la gestión de herramientas se maneja sin ratón, con la tecla "-/+" también se pueden activar y volver a desactivar funciones que se seleccionan mediante casillas de control.

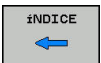
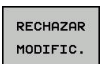
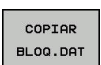
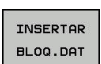
En la gestión de herramientas, con la tecla **GOTO** se puede buscar el número de herramienta o el número de posición.

Las siguientes funciones, además, se pueden realizar con el ratón:

- Función de ordenar: haciendo clic en una columna de la cabecera de la tabla, el TNC ordena los datos en orden ascendente o descendente (según el ajuste activo)
- Desplazar columna: Haciendo clic en una columna de la cabecera de la tabla y a continuación moviendo la columna con la tecla del ratón apretada se pueden ordenar las columnas en el orden preferido. De momento, el TNC no guardará el orden de las columnas después de salir de la gestión de herramientas (según el ajuste activo)
- Visualizar informaciones adicionales en la vista de formulario. El TNC mostrará los textos ayuda estando la Softkey **EDITAR ON/OFF** en **ON** y moviendo el cursor del ratón sobre un campo de entrada activo y dejándolo durante un segundo.

Editar con vista de formulario activa

Con la vista de formulario activa se dispone de las siguientes funciones:

Softkey	Vista de formulario Funciones de edición
	Seleccionar datos de herramienta de la herramienta anterior
	Seleccionar datos de herramienta de la herramienta próxima
	Seleccionar índice de herramienta anterior (solo activo con la indexación activada)
	Seleccionar el próximo índice de herramienta (solo activo con la indexación activada)
	Descartar modificaciones realizadas desde el último inicio del formulario (función Undo)
	Insertar línea (índice de herramienta) (2ª barra de Softkeys)
	Borrar línea (índice de herramienta) (2ª barra de Softkeys)
	Copiar datos de la herramienta seleccionada (2ª barra de Softkeys)
	Insertar los datos de herramienta copiados en la herramienta seleccionada (2ª barra de Softkeys)

Borrar datos de herramientas marcadas

Con esta función se pueden borrar de una forma simple los datos de herramienta cuando los mismos ya no se precisan.

Al borrar debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ En la Gestión de herramientas, marcar con las teclas de flecha o con el ratón los datos de herramienta que se quieran borrar
- ▶ Seleccionar la Softkey **BORRAR HERRAMIENTA(S) MARCADA(S)**, el TNC muestra una ventana superpuesta en la que se listan los datos de herramienta a borrar
- ▶ Iniciar el proceso de borrado con la Softkey **START**: El TNC indica en una ventana superpuesta el estado del proceso de borrado
- ▶ Finalizar el proceso de borrado con tecla o Softkey **END**



- El TNC borra todos los datos de todas las herramientas seleccionadas. Asegúrese de que ya no va a necesitar los datos de herramienta, ya que no se dispone de la función "Deshacer".
- Los datos de herramienta de herramientas que todavía están memorizadas en la tabla de posiciones, no se pueden borrar. Primeramente descargar la herramienta del almacenamiento.

Programación: Herramientas

5.4 Gestión de herramientas (opción #93)

Tipos de herramientas disponibles

La Gestión de herramientas representa los diferentes tipos de herramientas con un icono. Se dispone de las siguientes tipos de herramientas:

Icono	Tipo de herramienta
	no definido,****
	Herramienta de fresado, MILL
	Taladro, DRILL
	Roscado con macho, TAP
	Broca NC, CENT
	Herramienta de torno, TURN
	Sistema de palpación, TCHP
	Escariador, REAM
	Avellanador cónico, CSINK
	Avellanador, TSINK
	Herramienta mandrilado, BOR
	Rebajador inverso, BCKBOR
	Fresa de roscado, GF
	Fresa rosc. con fase rebaje, GSF
	Fresa rosc, con placa indiv., EP
	Fresa rosc., con placa revs., WSP
	Fresa de roscado en taladro, BGF
	Fresa de rosca circular, ZBGF

Icono	Tipo de herramienta
	Fresa de desbastar, MILL_R
	Fresa de acabado, MILL_F
	Fresa desbaste/acabado, MILL_RF
	Fresa acabado en prof., MILL_FD
	Fresa acabado lateral, MILL_FS
	Fresa frontal, MILL_FACE

Programación: Herramientas

5.4 Gestión de herramientas (opción #93)

Importar y exportar datos de la herramienta

Importar datos de herramienta

Mediante esta función se pueden importar de una forma simple datos de herramienta que se hayan medido externamente, p. ej. en un equipo de preajuste. El fichero a importar debe estar en formato CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). El formato de fichero **CSV** describe la estructura de un fichero de texto para el intercambio de datos estructurados de forma simple. Por consiguiente, el fichero de importación debe estar estructurado del modo siguiente:

- **Línea 1:** En la primera línea deben definirse los correspondientes nombres de columnas, en las que deben ir a parar los datos definidos en las líneas siguientes. Los nombres de columnas se separan mediante una coma.
- **Otras líneas:** Todas las demás líneas contienen los datos que se quieren importar a la tabla de herramientas. El orden secuencial de los datos debe adaptarse al orden secuencial de los nombres de columna que se indican en la línea 1. Los datos están separados mediante una coma, los números decimales deben definirse con un punto decimal.

Al importar debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Copiar la tabla de herramienta a importar, en el disco duro del TNC en el directorio **TNC:\system\tooltab**
- ▶ Iniciar la gestión de herramientas ampliada
- ▶ En la Gestión de herramientas seleccionar la Softkey **IMPORTAR HERRAMIENTA**: El TNC muestra una ventana superpuesta con los ficheros CSV, que se guardan en el directorio **TNC:\system\tooltab**
- ▶ Con las teclas de flecha o mediante ratón, seleccionar el fichero a importar, confirmar con la tecla **ENT**: El TNC muestra en una ventana superpuesta el contenido del fichero CSV
- ▶ Iniciar el proceso de importación con la Softkey **START**.



- El fichero CSV a importar debe estar guardado en el directorio **TNC:\system\tooltab**.
- Si se importan datos de herramienta para herramientas cuyos números están registrados en la tabla de posiciones, el TNC emite un aviso de error. Entonces se puede decidir si se quiere saltar dicha frase de datos o si se quiere incorporar una nueva herramienta. El TNC incorpora una nueva herramienta en la primera línea vacía de la tabla de herramientas.
- Si el fichero CSV importado contiene columnas de tabla no 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,
- Asegurarse de que las denominaciones de columnas se han especificado correctamente.
Información adicional: Introducir los datos de la herramienta en la tabla, página 178.
- Se pueden importar los datos de herramienta que se quieran, la frase de datos correspondiente no debe contener todas las columnas (o datos) de la tabla de herramientas.
- El orden secuencial de los nombres de columna puede ser cualquiera, los datos deben estar definidos en el orden secuencial adaptado para ello.

Ejemplo de fichero de importación:

T,L,R,DL,DR	Línea 1 con nombres de columna
4,125.995,7.995,0,0	Línea 2 con datos de herramienta
9,25.06,12.01,0,0	Línea 3 con datos de herramienta
28,196.981,35,0,0	Línea 4 con datos de herramienta

5.4 Gestión de herramientas (opción #93)

Exportar datos de herramienta

Mediante esta función se pueden exportar datos de herramienta de una forma simple, para almacenar los mismos p. ej. en el banco de datos de herramientas de su sistema CAM. El TNC guarda el fichero exportado en formato CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). El formato de fichero **CSV** describe la estructura de un fichero de texto para el intercambio de datos estructurados de forma simple. El fichero de exportación se configura de la forma siguiente:

- **Línea 1:** En la primera línea, el TNC guarda los nombres de columna de todos los datos de herramienta a definir correspondientes. Los nombres de columnas se separan mediante una coma.
- **Otras líneas:** Todas las demás líneas contienen los datos de las herramientas que se han exportado. El orden secuencial de los datos se adapta al orden secuencial de los nombres de columna que se indican en la línea 1. Los datos se separan mediante una coma, los números decimales los emite el TNC con un punto decimal.

Al exportar debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ En la Gestión de herramientas, marcar con las teclas de flecha o con el ratón los datos de herramienta que se quieran exportar
- ▶ Seleccionar la Softkey **EXPORTACIÓN HERRAMIENTA**, el TNC muestra una ventana superpuesta: Indicar el nombre para el fichero CSV, confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ Iniciar el proceso de exportación con la Softkey **START**: El TNC indica en una ventana superpuesta el estado del proceso de exportación
- ▶ Finalizar el proceso de exportación con tecla o Softkey **END**



Por principio, el TNC guarda el fichero CSV exportado, en el directorio **TNC:\system\tooltab**.

6

**Programación:
Programar
contornos**

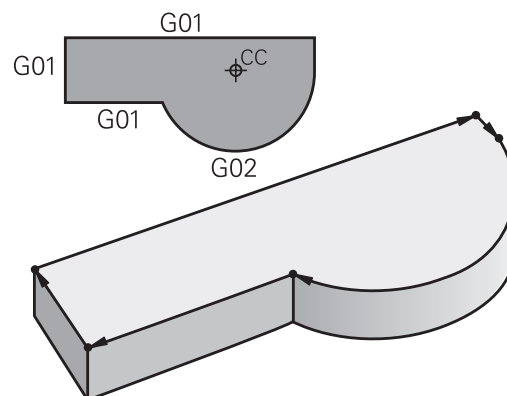
Programación: Programar contornos

6.1 Movimientos de la herramienta

6.1 Movimientos de la herramienta

Funciones de trayectoria

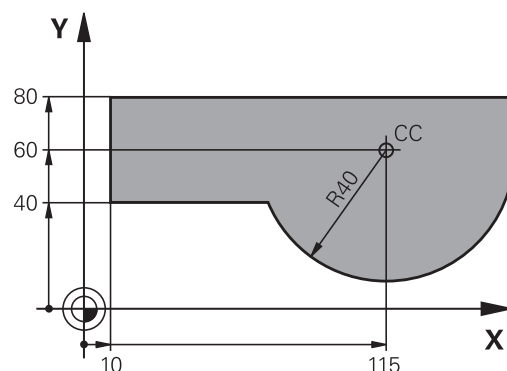
El contorno de una pieza se compone normalmente de varias trayectorias como rectas y arcos de círculo. Con las funciones de trayectoria se programan los movimientos de la herramienta para **rectas y arcos de círculo**.



Programación libre de contornos (opción #19)

Cuando no existe un plano acotado y las indicaciones de las medidas en el programa NC están incompletas, el contorno de la pieza se programa con la programación libre de contornos. El TNC calcula las indicaciones que faltan.

Con la programación FK también se programan movimientos de la herramienta según **rectas y arcos de círculo**.



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
- en el comportamiento de la herramienta en la trayectoria

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. Si se quiere ejecutar una parte del programa sólo bajo determinadas condiciones, dichos pasos de mecanizado también se determinan en un subprograma. Además, un programa de mecanizado puede llamar a otro programa y ejecutarlo.

Información adicional: Programación: Subprogramas y repeticiones parciales de un programa, página 281

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: Parámetros Q, página 301

Programación: Programar contornos

6.2 Principios básicos de las funciones de trayectoria

6.2 Principios básicos de las funciones de trayectoria

Programación del movimiento de la herramienta para un mecanizado

Cuando se elabora un programa de mecanizado, se programan sucesivamente las funciones de trayectoria para los distintos elementos del contorno de la pieza. Para ello se programan las coordenadas de los puntos finales de los elementos indicados en el plano. Con la indicación de las coordenadas, los datos de la herramienta y la corrección de radio, el TNC calcula el recorrido real de la herramienta.

El TNC desplaza simultáneamente todos los ejes de la máquina programados en la frase NC de una función de trayectoria.

Movimientos paralelos a los ejes de la máquina

La frase NC contiene la indicación de las coordenadas: el TNC desplaza la herramienta paralelamente al eje de la máquina programado.

Según el tipo de máquina, en la ejecución se desplaza o bien la herramienta o la mesa de la máquina con la pieza fijada. La programación de trayectorias se realiza como si fuese la herramienta la que se desplaza.

Ejemplo:

```
N50 G00 X+100 *
```

N50 Número de bloque
G00 Función de trayectoria "Recta en marcha rápida"
X+100 Coordenadas del punto final

La herramienta mantiene las coordenadas de Y y Z y se desplaza a la posición X=100.

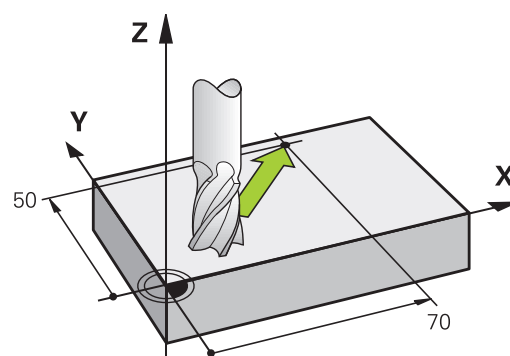
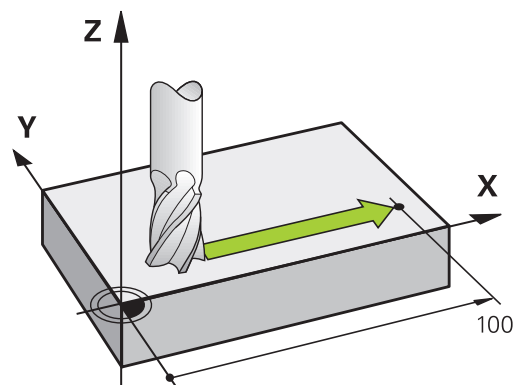
Movimientos en los planos principales

La frase NC contiene las indicaciones de las coordenadas: el TNC desplaza la herramienta en el plano programado.

Ejemplo

```
N50 G00 X+70 Y+50 *
```

La herramienta mantiene las coordenadas de Z y se desplaza en el plano XY a la posición X=70, Y=50.

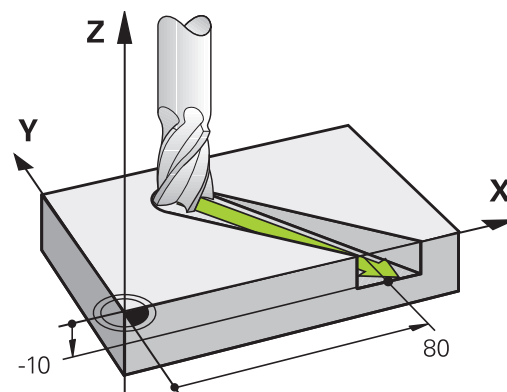


Movimiento tridimensional

La frase NC contiene tres indicaciones de coordenadas: el TNC desplaza la herramienta en el espacio a la posición programada.

Ejemplo

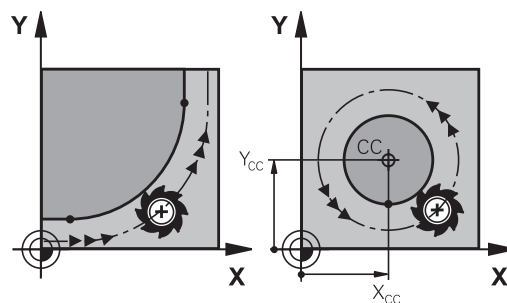
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *



Círculos y arcos de círculo

En los movimientos circulares, el TNC desplaza simultáneamente dos ejes de la máquina: La herramienta se desplaza respecto a la pieza según una trayectoria circular. Para movimientos circulares se puede introducir un centro del círculo con **I** y **J**.

Con las funciones de trayectoria para arcos de círculo se programan círculos en los planos principales: El plano principal debe definirse en la llamada de herramienta **T** con la determinación del eje del cabezal:



Eje del cabezal	Plano principal
(G17)	XY, también UV, XV, UY
(G18)	ZX, también WU, ZU, WX
(G19)	YZ, también VW, YW, VZ



Los círculos que no son paralelos al plano principal, se programan con la función "Inclinación del plano de mecanizado" o con parámetros Q **Más información:** Manual de instrucciones Programación de ciclos **Información adicional:** Principio y resumen de funciones, página 302

Sentido de giro DR en movimientos circulares

Para los movimientos circulares sin paso tangencial a otros elementos del contorno se introduce el sentido de giro como sigue:

Giro en el sentido horario: **G02/G12**

Giro en el sentido antihorario: **G03/G13**

Programación: Programar contornos

6.2 Principios básicos de las funciones de trayectoria

Corrección de radio

La corrección de radio debe estar en la frase en la cual se realiza la aproximación al primer tramo del contorno. La corrección de radio no se debe activar en la frase para una trayectoria circular. Deberá programarse antes en una frase con interpolación lineal.

Información adicional: Movimientos de trayectoria - coordenadas cartesianas, página 228

Posicionamiento previo



¡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.

6.3 Aproximación y salida del contorno

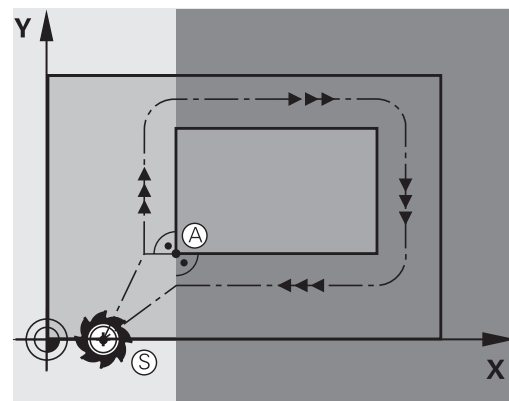
Punto de partida y punto final

La herramienta se desplaza desde el punto inicial al primer punto del contorno. Condiciones que debe cumplir el punto inicial:

- Ser programado sin corrección de radio
- Que la herramienta se pueda aproximar sin colisionar
- Que esté próximo al primer punto del contorno

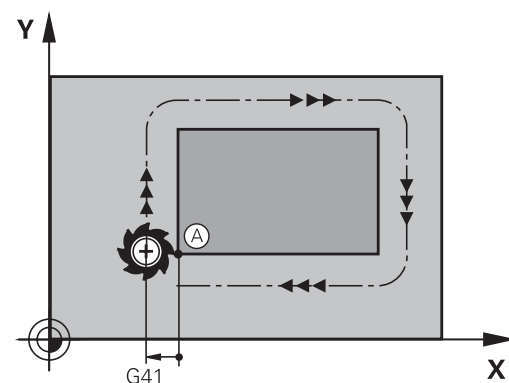
Ejemplo en la figura de la derecha:

Si se determina el punto de partida en el margen gris oscuro, el contorno se daña al aproximarse la hta. al primer punto del contorno.



Primer punto del contorno

Para el desplazamiento de la hta. al primer punto del contorno se programa una corrección de radio.



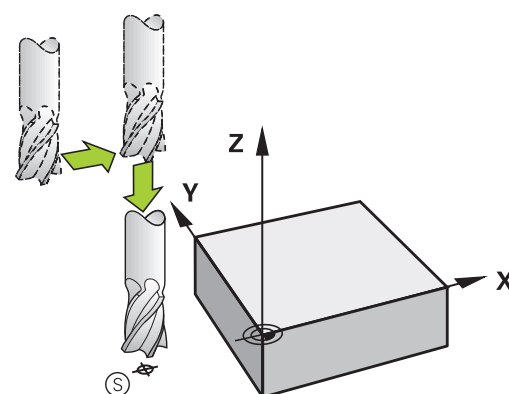
Aproximación al punto de partida en el eje del cabezal

Al desplazar el punto inicial la herramienta debe desplazarse en el eje del cabezal a la profundidad de trabajo. En caso de peligro de colisión se realiza la aproximación al punto de partida en el eje del cabezal.

Bloques NC

N40 G00 Z-10 *

N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350*



Programación: Programar contornos

6.3 Aproximación y salida del contorno

Punto final

Condiciones para seleccionar el punto final:

- Que la herramienta se pueda aproximar sin colisionar
- Que esté próximo al primer punto del contorno
- Evitar dañar el contorno: El punto de partida óptimo se encuentra en la prolongación de la trayectoria de la herramienta para el mecanizado del último elemento del contorno.

Ejemplo en la figura de la derecha:

Si se determina el punto final en el margen gris oscuro, el contorno se daña al aproximarse la hta. al punto final.

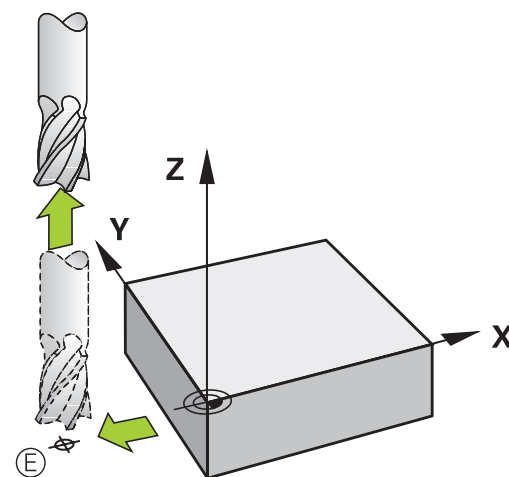
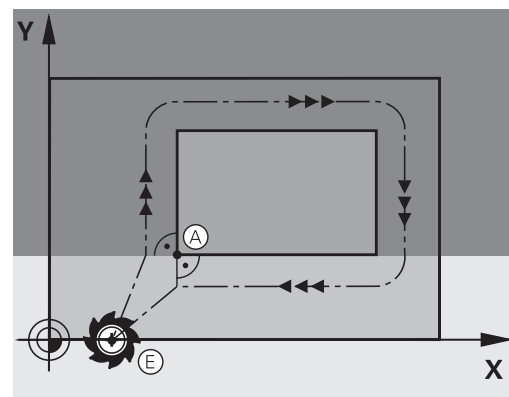
Abandonar el punto final en el eje del cabezal:

Para salir en el punto final, se programa el eje del cabezal por separado.

Bloques NC

```
N50 G01 G40 X+60 Y+70 F700*
```

```
N60 G00 Z+250 *
```



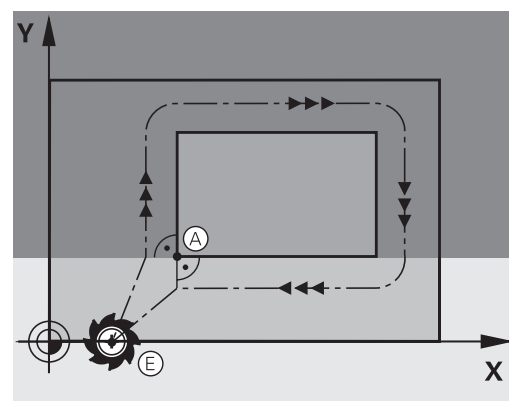
Punto inicial y punto final comunes

Para un punto inicial y un punto final comunes, no se programa la corrección de radio.

Evitar dañar el contorno: El punto de partida óptimo se encuentra entre las prolongaciones de la trayectoria de la herramienta para el mecanizado del primer elemento del contorno.

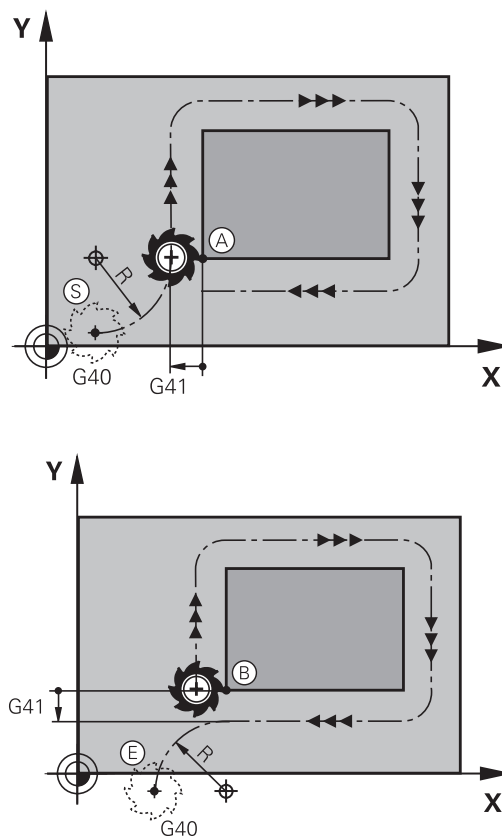
Ejemplo en la figura de la derecha:

si se determina el punto final en el margen gris oscuro, se daña el contorno al aproximarse o alejarse del mismo.



Entrada y salida tangenciales

Con **G26** (fig. centro dcha.) se puede realizar una aproximación tangencial a la pieza y con **G27** (fig. abajo dcha.) salir tangencialmente de la misma. De esta forma se evitan marcas en la pieza.



Punto inicial y punto final

El punto inicial y el punto final se encuentran cerca del primer o último punto del contorno fuera de la pieza y se programan sin corrección de radio.

Aproximación

- Introducir **G26** después de la frase en la que se ha programado el primer punto del contorno: Esta es la primera frase con corrección de radio **G41/G42**

Salida

- Introducir **G27** después de la frase en la que se ha programado el último punto del contorno: Esta es la última frase con corrección de radio **G41/G42**



Se debe seleccionar el radio para **G26** y **G27** de modo que el TNC pueda ejecutar la trayectoria circular entre el punto inicial y el primer punto del contorno, así como entre el último punto del contorno y el punto final.

Programación: Programar contornos

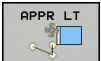
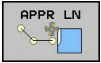
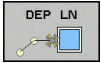
6.3 Aproximación y salida del contorno

Ejemplo de frases NC

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	Punto de partida
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	Primer punto del contorno
N70 G26 R5 *	Aproximación tangencial con radio R = 5 mm
...	
PROGRAMACIÓN DE ELEMENTOS DEL CONTORNO	
...	Último punto del contorno
N210 G27 R5 *	Salida tangencial con radio R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	Punto final

Resumen: Tipos de trayectoria para la aproximación y salida del contorno

Las funciones **APPR** (en inglés. approach = aproximación) y **DEP** (en inglés departure = salida) se activan con la tecla **APPR/DEP**. Después, mediante Softkeys se pueden seleccionar los siguientes tipos de trayectoria:

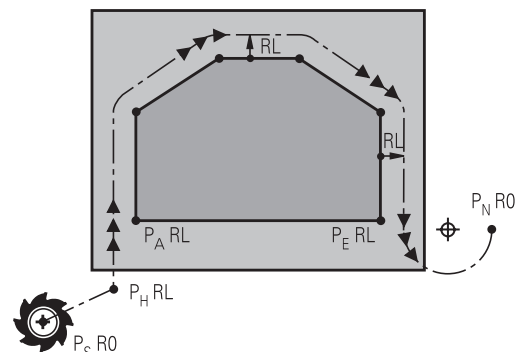
Aproximación	Salida	Función
		Recta con conexión tangencial
		Recta perpendicular al punto del contorno
		Trayectoria circular con unión tangencial
		Trayectoria circular tangente al contorno, aproximación y salida a un punto auxiliar fuera del contorno sobre una recta tangente

Aproximación y salida en una hélice

En la aproximación y la salida a una hélice, la herramienta se desplaza según una prolongación de la hélice y se une así con una trayectoria circular tangente al contorno. Para ello se emplea la función **APPR CT** y **DEP CT**.

Posiciones importantes en la aproximación y la salida

- Punto de partida P_S
Esta posición se programa siempre inmediatamente antes de la frase APPR. P_S se encuentra siempre fuera del contorno y se alcanza sin corrección de radio (G40).
- Punto auxiliar P_H
La aproximación y salida pasa en algunos tipos de trayectoria por un punto auxiliar P_H que el TNC calcula de la frase APPR y DEP. El TNC se desplaza desde la posición actual al punto de ayuda P_H con el último avance programado. Si se ha programado en la última frase de posicionamiento de aproximación **G00** (posicionamiento con avance rápido), entonces también pasa el TNC por el punto de ayuda P_H en avance rápido
- Primer punto de contorno P_A y último punto del contorno P_E
el primer punto de contorno P_A debe programarse en la frase APPR, el último punto de contorno P_E con una función de trayectoria cualquiera. Si la frase APPR contiene también la coordenada Z, entonces el TNC desplaza la herramienta simultáneamente al primer punto del contorno P_A .
- Punto final P_N
La posición P_N se encuentra fuera del contorno y se calcula de las indicaciones introducidas en la frase DEP. Si la frase DEP contiene también la coordenada Z, entonces el TNC desplaza la herramienta simultáneamente al punto final P_N .



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Abreviatura	Significado
APPR	en inglés APPRoach = aproxim.
DEP	en inglés DEParture = salida
L	en inglés Line = recta
C	en inglés Circle = círculo
T	Tangencial (transición constante)
N	Normal (perpendicular)



El TNC no comprueba en el posicionamiento de la posición real al punto auxiliar P_H si se ha dañado el contorno programado. ¡Comprobar con el test gráfico!

En las funciones **APPR LT**, **APPR LN** y **APPR CT**, el TNC desplaza desde la posición real al punto auxiliar P_H con el último avance/marcha rápida programado.

En la función **APPR LCT**, el TNC desplaza el punto auxiliar P_H con el avance programado en la frase APPR. Si antes de la frase de aproximación no se ha programado ningún avance, el TNC emite un aviso de error.

Programación: Programar contornos

6.3 Aproximación y salida del contorno

Coordenadas polares

Mediante las coordenadas polares pueden ser también programados los puntos del contorno para las siguientes funciones de aproximación/salida:

- APPR LT es APPR PLT
- APPR LN es APPR PLN
- APPR CT es APPR PCT
- APPR LCT es APPR PLCT
- DEP LCT es DEP PLCT

Pulsar para ello la tecla naranja **P**, después de haber seleccionado mediante Softkey una función de aproximación o de salida.

Corrección del radio

La corrección de radio se programa junto con el primer punto del contorno P_A en la frase APPR. ¡Las frases DEP eliminan automáticamente la corrección de radio!



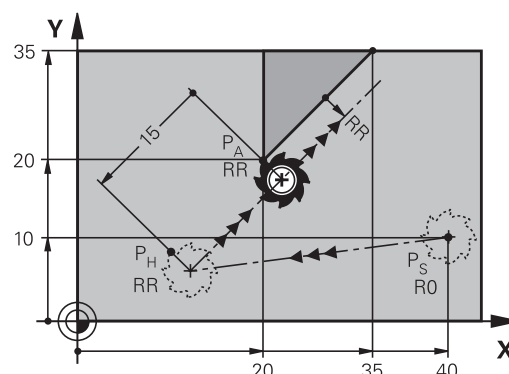
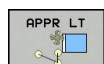
Si se programa **APPR LN** o **APPR CT** con **G40**, el control numérico detiene el mecanizado / la simulación con un mensaje de error.

Este comportamiento varía con respecto al del control numérico iTNC 530

Aproximación según una recta tangente: APPR LT

El TNC desplaza la herramienta según una recta desde el punto de partida P_S a un punto auxiliar P_H . Desde allí la herramienta se desplaza al primer punto del contorno P_A sobre una recta tangente. El punto auxiliar P_H está separado a la distancia **LEN** del primer punto de contorno P_A .

- ▶ Cualquier tipo de trayectoria: aproximación al punto de partida P_S
- ▶ Abrir el diálogo con la tecla **APPR DEP** y la Softkey **APPR LT**:
 - ▶ Coordenadas del primer punto de contorno P_A
 - ▶ **LEN**: distancia del punto auxiliar P_H al primer punto de contorno P_A
 - ▶ Corrección de radio **G41/G42** para el mecanizado



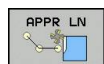
$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

Ejemplo de frases NC

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Aproximación a P_S sin corrección de radio
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100	P_A con corr. del radio G42, Distancia P_H a P_A : LEN=15
N90 G01 X+35 Y+35	Punto final del primer elemento de contorno
N100 G01 ...	Siguiente elemento de contorno

Aproximación según una recta perpendicular al primer punto del contorno: APPR LN

- ▶ Cualquier tipo de trayectoria: Aproximación al punto de partida P_S
- ▶ Abrir el diálogo con la tecla **APPR DEP** y la Softkey **APPR LN**:
 - ▶ Coordenadas del primer punto de contorno P_A
 - ▶ Longitud: La distancia del punto auxiliar P_H . **LEN** debe introducirse siempre positiva
 - ▶ Corrección de radio **G41/G42** para el mecanizado



Ejemplo de frases NC

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Aproximación a P_S sin corrección de radio
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100	P_A con corrección de radio. G42
N90 G01 X+20 Y+35	Punto final del primer elemento de contorno
N100 G01 ...	Siguiente elemento de contorno

Programación: Programar contornos

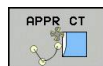
6.3 Aproximación y salida del contorno

Aproximación según una trayectoria circular tangente: APPR CT

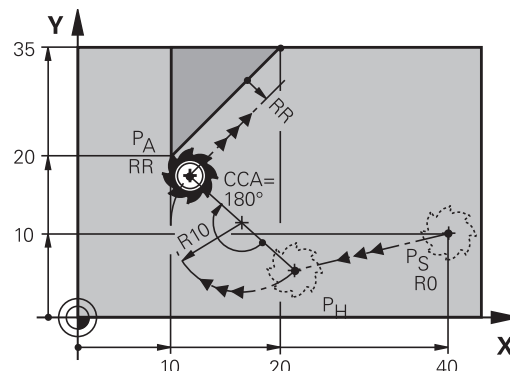
El TNC desplaza la herramienta según una recta desde el punto de partida P_S a un punto auxiliar P_H . Desde allí se aproxima según una trayectoria circular tangente al primer tramo del contorno y al primer punto del contorno P_A .

La trayectoria circular de P_H a P_A se determina a través del radio R y el ángulo del punto medio **CCA**. El sentido de giro de la trayectoria circular está indicado por el recorrido del primer tramo del contorno.

- ▶ Cualquier tipo de trayectoria: Aproximación al punto de partida P_S
- ▶ Abrir el diálogo con la tecla **APPR DEP** y la Softkey **APPR CT**:



- ▶ Coordenadas del primer punto de contorno P_A
- ▶ Radio R de la trayectoria circular
 - Aproximación por el lado de la pieza definido mediante la corrección de radio: introducir R con signo positivo
 - Aproximación desde un lateral de la pieza: Introducir R negativo
- ▶ Ángulo del punto central **CCA** de la trayectoria circular
 - CCA solo se introduce positivo
 - Valor de introducción máximo 360°
- ▶ Corrección de radio **G41/G42** para el mecanizado



$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

Ejemplo de frases NC

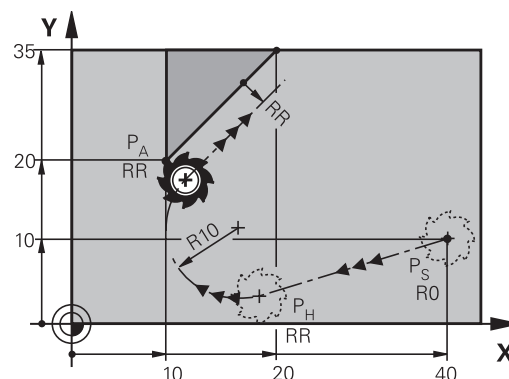
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Aproximación a P_S sin corrección de radio
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100	P_A con corrección de radio. G42, Radio $R=10$
N90 G01 X+20 Y+35	Punto final del primer elemento de contorno
N100 G01 ...	Siguiente elemento de contorno

Aproximación según una trayectoria circular tangente al contorno y a una recta: APPR LCT

El TNC desplaza la herramienta según una recta desde el punto de partida P_S a un punto auxiliar P_H . Desde allí se aproxima según una trayectoria circular al primer punto del contorno P_A . El avance programado en la frase APPR es válido para todo el tramo que el TNC recorre en la frase de arranque (tramo $P_S - P_A$).

Si se han programado en la frase de arranque los tres ejes principales X, Y y Z, entonces el TNC recorre desde la posición definida antes de la frase APPR en los tres ejes simultáneamente hasta el punto de ayuda P_H y, a continuación desde P_H . A continuación, el TNC realiza el desplazamiento desde P_H hacia P_A únicamente en el plano de mecanizado.

La trayectoria circular se une tangencialmente tanto a la recta $P_S - P_H$ como al primer punto del contorno. De esta forma la trayectoria se determina claramente mediante el radio R.



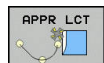
$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$



Téngase en cuenta que, dado el caso, deben adaptarse los programas antiguos.

La trayectoria circular conecta tanto la recta $P_S - P_H$ como el primer elemento del contorno tangencial. De esta forma la trayectoria se determina claramente mediante el radio R.

- Cualquier tipo de trayectoria: Aproximación al punto de partida P_S
- Abrir el diálogo con la tecla **APPR DEP** y la Softkey **APPR LCT**:



- Coordenadas del primer punto de contorno P_A
- Radio R de la trayectoria circular. Introducir R positivo
- Corrección de radio **G41/G42** para el mecanizado

Ejemplo de frases NC

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Aproximación a P_S sin corrección de radio
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100	P_A con corrección de radio. G42, Radio R=10
N90 G01 X+20 Y+35	Punto final del primer elemento de contorno
N100 G01 ...	Siguiente elemento de contorno

6 Programación: Programar contornos

6.3 Aproximación y salida del contorno

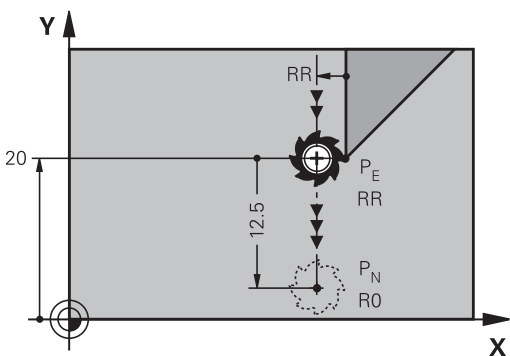
Salida según una recta tangente: DEP LT

El TNC desplaza la herramienta desde una recta del último punto del contorno P_E al punto final P_N . La recta se encuentra en la prolongación del último tramo del contorno. P_N se encuentra a la distancia **LEN** de P_E .

- ▶ Programar el último elemento del contorno con punto final P_E y corrección del radio
- ▶ Abrir el diálogo con la tecla **APPR DEP** y la Softkey **DEP LT**:



- ▶ **LEN**: introducir la distancia del punto final P_N del último elemento del contorno P_E



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Ejemplo de frases NC

N20 G01 Y+20 G42 F100	Ultimo tramo del contorno: PE con corrección de radio
N30 DEP LT LEN12.5 F100	Retirarse según LEN=12,5 mm
N40 G00 Z+100 M2	Retirar Z, retroceso, final del programa

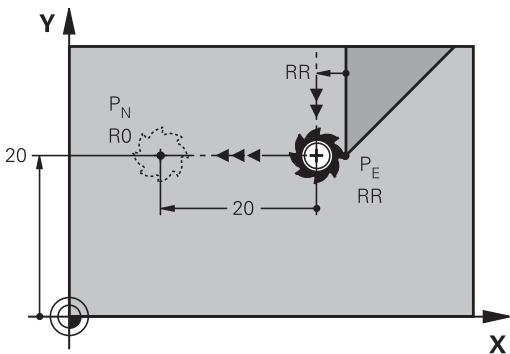
Salida según una recta perpendicular al último punto del contorno: DEP LN

El TNC desplaza la herramienta desde una recta del último punto del contorno P_E al punto final P_N . La recta parte perpendicularmente desde el último punto del contorno P_E . P_N se encuentra alejado de P_E la distancia **LEN** + radio de la herramienta.

- ▶ Programar el último elemento del contorno con punto final P_E y corrección del radio
- ▶ Abrir el diálogo con la tecla **APPR DEP** y la Softkey **DEP LN** :



- ▶ **LEN**: Introducir la distancia desde el último punto P_N : Importante: ¡Introducir **LEN** positivo!



R0=G40; RL=G41; RR=G42

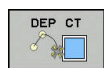
Ejemplo de frases NC

N20 G01 Y+20 G42 F100	Ultimo tramo del contorno: PE con corrección de radio
N30 DEP LN LEN+20 F100	Salida según LEN = 20 mm perpendicular al contorno
N40 G00 Z+100 M2	Retirar Z, retroceso, final del programa

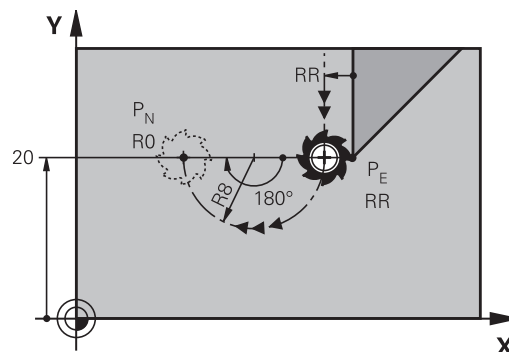
Salida según una trayectoria circular tangente: DEP CT

El TNC desplaza la herramienta desde una trayectoria circular del último punto del contorno P_E al punto final P_N . La trayectoria circular se une tangencialmente al último tramo del contorno.

- ▶ Programar el último elemento del contorno con punto final P_E y corrección del radio
- ▶ Abrir el diálogo con la tecla **APPR DEP** y la Softkey **DEP CT**:



- ▶ Ángulo del punto central **CCA** de la trayectoria circular
 - La herramienta sale por el lado de la pieza determinado mediante la corrección de radio: Introducir R positivo
 - La herramienta sale por el lado **opuesto** de la pieza determinado mediante la corrección de radio: Introducir R negativo.
- ▶ Radio R de la trayectoria circular
 - La herramienta sale por el lado de la pieza determinado mediante la corrección de radio: Introducir R positivo
 - La herramienta sale por el lado **opuesto** de la pieza determinado mediante la corrección de radio: Introducir R negativo.



$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

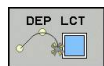
Ejemplo de frases NC

N20 G01 Y+20 G42 F100	Ultimo tramo del contorno: PE con corrección de radio
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Angulo pto. central =180°, radio tray. circular =8 mm
N40 G00 Z+100 M2	Retirar Z, retroceso, final del programa

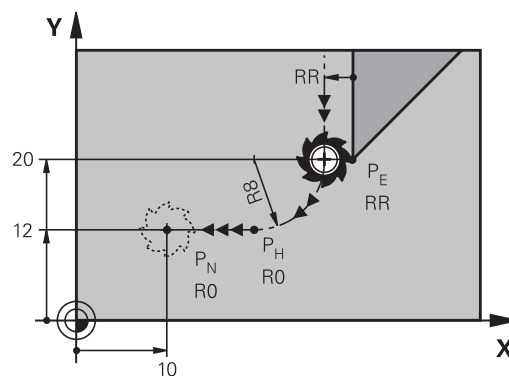
Salida según una trayectoria circular tangente al contorno y a una recta: DEP LCT

El TNC desplaza la herramienta en una trayectoria circular desde el último punto del contorno P_E a un punto auxiliar P_H . Desde allí se desplaza sobre una recta al punto final P_N . El último elemento del contorno y la recta de $P_H - P_N$ tienen transiciones tangenciales con la trayectoria circular. De esta forma la trayectoria circular está determinada por el radio R.

- ▶ Programar el último elemento del contorno con punto final P_E y corrección del radio
- ▶ Abrir el diálogo con la tecla **APPR/DEP** y Softkey **DEP LCT**:



- ▶ Introducir las coordenadas del punto final P_N
- ▶ Radio R de la trayectoria circular. Introducir R positivo



$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

Ejemplo de frases NC

N20 G01 Y+20 G42 F100	Ultimo tramo del contorno: PE con corrección de radio
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Coordenadas PN, radio de la trayectoria circular=8 mm
N40 G00 Z+100 M2	Retirar Z, retroceso, final del programa

Programación: Programar contornos

6.4 Movimientos de trayectoria - coordenadas cartesianas

6.4 Movimientos de trayectoria - coordenadas cartesianas

Resumen de los tipos de trayectoria

Tecla de función de trayectoria	Función	Movimiento de la herramienta	Introducciones precisas	Página
	Recta L en inglés: Line G00 y G01	Recta	Coordenadas del punto final de la recta	230
	Chafilán: CHF inglés: CHamFer G24	Chafilán entre dos rectas	Longitud del chafilán	231
	Centro círculo CC ; inglés: Circle Center I y J	Ninguno	Coordenadas del punto central del círculo o polo	233
	Arco circular C inglés: Circle G02 y G03	Trayectoria circular alrededor del punto central del círculo CC, al punto final del arco de círculo	Coordenadas del punto final del círculo, sentido de giro	234
	Arco circular CR inglés.: Circle by Radius G05	Trayectoria circular con radio determinado	Coordenadas del punto final del círculo, radio del círculo, sentido de giro	235
	Arco circular CT inglés: Circle Tangential G06	Trayectoria circular tangente al tramo anterior y posterior del contorno	Coordenadas del punto final del círculo	237
	Redondeo de esquinas RND inglés: RouNDing of Corner G25	Trayectoria circular tangente al tramo anterior y posterior del contorno	Radio de la esquina R	232
	Programación libre de contornos FK	Recta o trayectoria circular unida libremente al elemento anterior del contorno	"Movimientos de trayectoria – Programación de contorno libre FK (opción #19)", página 248	251

Programar funciones de trayectoria

Las funciones de trayectoria se pueden programar fácilmente mediante las teclas de funciones de trayectoria grises. El TNC solicitará la introducción de los datos necesarios en los siguientes diálogos.



Para introducir las funciones DIN/ISO a través de un teclado USB conectado, hay que activar la escritura en mayúsculas.

Al comienzo de la frase, el control numérico escribe automáticamente letras mayúsculas .

Programación: Programar contornos

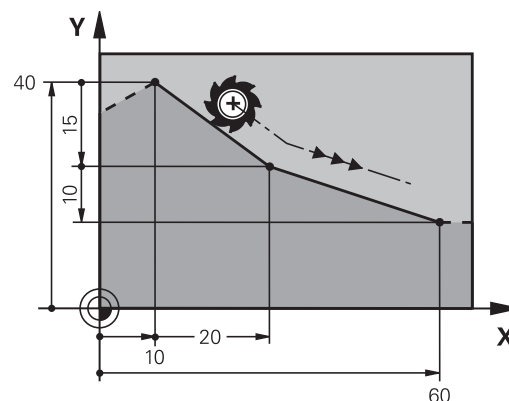
6.4 Movimientos de trayectoria - coordenadas cartesianas

Recta en marcha rápida G00 o recta con avance F G01

El TNC desplaza la herramienta sobre una recta desde su posición actual hasta el punto final de la misma. El punto de partida es el punto final de la frase anterior.



- ▶ Pulsar la tecla **L** para iniciar una frase de programa de un movimiento rectilíneo
- ▶ Con la tecla de flecha cambiar hacia la izquierda al campo de introducción para las funciones G.
- ▶ Seleccionar la Softkey **G00** para un desplazamiento en marcha rápida
- ▶ **Coordenadas** del punto final de la recta, en caso necesario
- ▶ **Corrección de radio G40/G41/G42**
- ▶ **Avance F**
- ▶ **Función auxiliar M**



Movimiento con avance rápido

Una frase lineal para una marcha rápida (**FRASE G00**) también se puede iniciar con la tecla **L**:

- ▶ Pulsar la tecla **L** para iniciar una frase de programa de un movimiento rectilíneo
- ▶ Con la tecla de flecha cambiar hacia la izquierda al campo de introducción para las funciones G.
- ▶ Seleccionar la Softkey **G00** para un desplazamiento en marcha rápida

Ejemplo de frases NC

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *
```

```
N80 G91 X+20 Y-15 *
```

```
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *
```

Aceptar la posición real

También se puede generar una frase lineal (frase **G01**) con la tecla **"ACEPTAR POSICIÓN REAL"**:

- ▶ Desplazar la herramienta en el modo de funcionamiento manual a la posición que se quiere aceptar
- ▶ Cambiar la visualización de la pantalla a Programación
- ▶ Seleccionar la frase del programa detrás de la cual se quiere añadir la frase lineal



- ▶ Pulsar la tecla **ACEPTAR POSICIÓN REAL**: el TNC genera una frase lineal con las coordenadas de la posición real

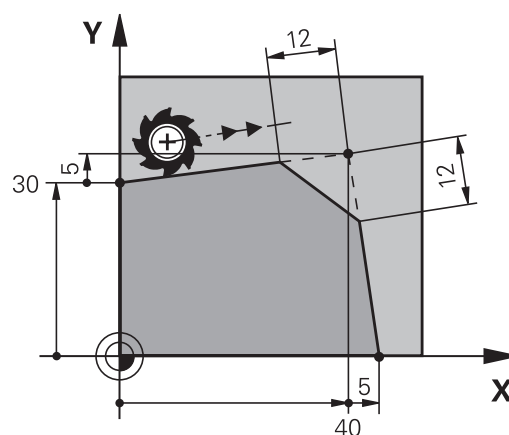
Añadir un chaflán entre dos rectas

Las esquinas del contorno generadas por la intersección de dos rectas, se pueden recortar con un chaflán.

- En las frases lineales antes y después de la frase **G24**, se programan las dos coordenadas del plano en el que se ejecuta el chaflán
- La corrección de radio debe ser la misma antes y después de la frase **G24**
- El chaflán debe poder realizarse con la herramienta actual



- ▶ **Sección chaflán:** Longitud del chaflán, en caso necesario:
- ▶ **Avance F** (actúa solo en una frase **G24**)



Ejemplo de frases NC

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
```

```
N80 X+40 G91 Y+5 *
```

```
N90 G24 R12 F250 *
```

```
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *
```



Un contorno no puede empezar con una frase **G24**.
El chaflán solo se ejecuta en el plano de mecanizado.
El punto teórico de la esquina no se mecaniza.
Un avance programado en la frase **G24** actúa únicamente en esta frase CHF. Después vuelve a ser válido el avance programado antes de la frase **G24**

Programación: Programar contornos

6.4 Movimientos de trayectoria - coordenadas cartesianas

Redondeo de esquinas G25

La función **G25** redondea esquinas de contorno.

La herramienta se desplaza según una trayectoria circular, que se une tangencialmente tanto a la trayectoria anterior del contorno como a la posterior.

El radio de redondeo debe poder realizarse con la herramienta llamada.



- ▶ **Radio de redondeo:** radio del arco, si es necesario:
- ▶ **Avance F** (actúa solo en una frase **RND G25**)

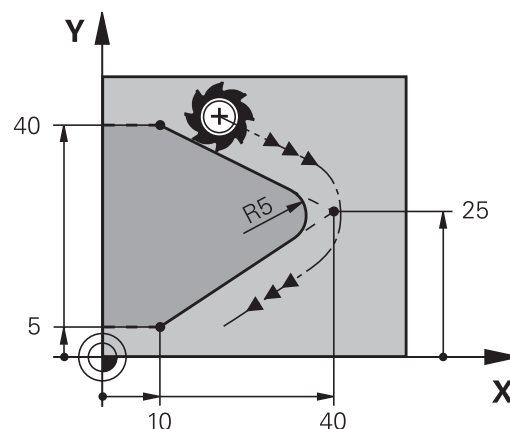
Ejemplo de frases NC

N50 G01 X+10 Y+40 G41 F300 M3*

N60 G01 X+40 Y+25*

N70 G25 R5 F100*

N80 G01 X+10 Y+5*



Las trayectorias anterior y posterior del contorno deben contener las dos coordenadas del plano en el cual se ejecuta el redondeo de esquinas.

Si el contorno se mecaniza sin corrección de radio de herramienta, deben programarse ambas coordenadas del plano de mecanizado.

El punto de la esquina no se mecaniza.

Un avance programado en la frase **G25** solo actúa en dicha frase **G25**. Después, vuelve a ser válido el avance programado antes de la frase **RNDG25**.

Una frase **G25** se puede utilizar también para la aproximación suave sobre el contorno

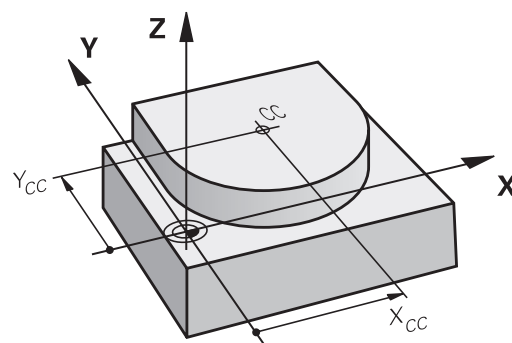
Punto central del círculo I, J

El punto central del círculo corresponde a las trayectorias circulares que se programan con las funciones **G02**, **G03** ó **G05**. Para ello,

- se introducen las coordenadas cartesianas del punto central del círculo en el plano de mecanizado o
- aceptar la última posición programada o
- se aceptan las coordenadas con la tecla „**ACEPTAR POSICIONES REALES**

SPEC
FCT

- ▶ Programar el punto central del círculo: pulsar la tecla **SPEC FCT**
- ▶ Seleccionar la Softkey **PROGRAMA FUNCIONES**
- ▶ Seleccionar la Softkey **DIN/ISO**
- ▶ Seleccionar la Softkey **I** o **J**
- ▶ Introducir las coordenadas para el punto central del círculo o para aceptar la última posición programada: **G29**



Ejemplo de frases NC

N50 I+25 J+25 *

O

N10 G00 G40 X+25 Y+25 *

N20 G29*

Las líneas de programa 10 y 20 no se refieren a la figura.

Validez

El punto central del círculo queda determinado hasta que se programa un nuevo punto central del círculo.

Introducir el punto central del círculo en incremental

Una coordenada introducida incrementalmente en el punto central del círculo se refiere siempre a la última posición programada de la herramienta.



Con **I** y **J** se identifica una posición como centro del círculo: La herramienta no se desplaza a esta posición.

El centro del círculo es a la vez polo de las coordenadas polares.

Programación: Programar contornos

6.4 Movimientos de trayectoria - coordenadas cartesianas

Trayectoria circular C alrededor del centro del círculo CC

Antes de programar la trayectoria circular, hay que determinar el punto central del círculo **I, J**. La última posición programada de la herramienta antes de la trayectoria circular es el punto de partida de dicha trayectoria.

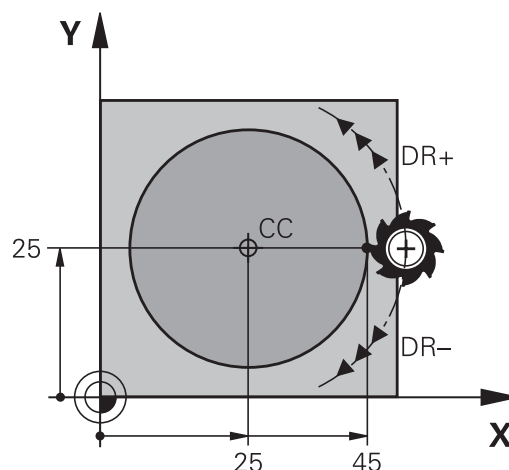
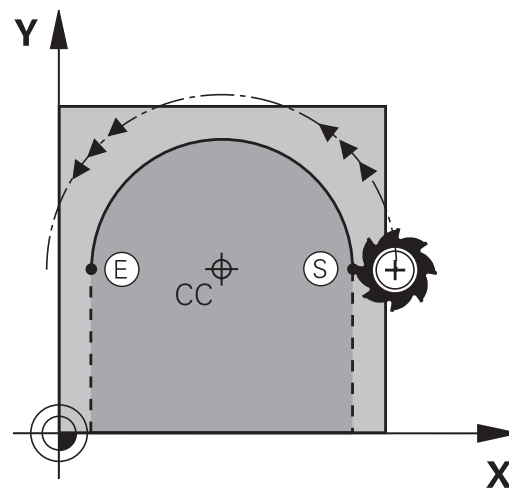
Sentido

- En sentido horario: **G02**
- En sentido antihorario: **G03**
- Sin entrada de dirección de giro: **G05**. El TNC realiza el recorrido por la trayectoria circular con la última dirección de giro programada
- ▶ Desplazar la herramienta sobre el punto de partida de la trayectoria circular

- J** ▶ Introducir las **coordenadas** del punto final del círculo
- I**
- C** ▶ **Coordenadas** del punto final del arco de círculo, en caso necesario:
- ▶ **Avance F**
- ▶ **Función auxiliar M**



Normalmente el TNC recorre movimientos circulares en el plano de mecanizado activo. Si se programan círculos que no están activos en el plano de mecanizado activo, p. ej., **G2 Z... X...** en el eje de la herramienta Z y, simultáneamente, se rota el movimiento, entonces el TNC recorre un círculo espacial, es decir, un círculo en 3 ejes (opción #8).



Ejemplo de frases NC

N50 I+25 J+25 *

N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *

N70 G03 X+45 Y+25 *

Círculo completo

Para el punto final se programan las mismas coordenadas que para el punto de partida.



El punto de partida y el punto final deben estar en la misma trayectoria circular.

El valor máximo de la tolerancia de introducción es de 0.016 mm. La tolerancia de la introducción se ajusta en el parámetro de máquina **circleDeviation** (N.º 200901)..

Círculo más pequeño que puede realizar el TNC: 0,016 mm.

Trayectoria circular G02/G03/G05 con radio fijado

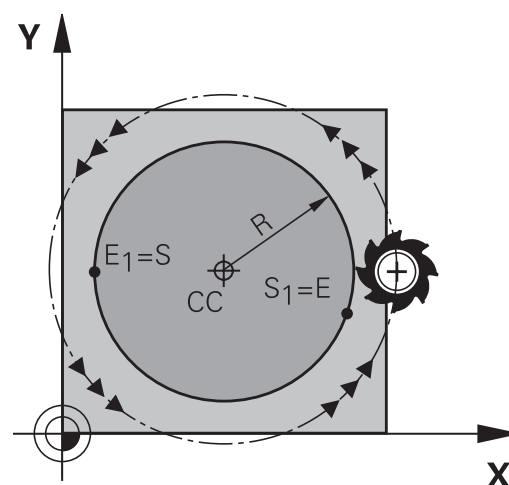
La herramienta se desplaza según una trayectoria circular con radio R.

Sentido

- En sentido horario: **G02**
- En sentido antihorario: **G03**
- Sin entrada de dirección de giro: **G05**. El TNC realiza el recorrido por la trayectoria circular con la última dirección de giro programada



- ▶ **Coordenadas** del punto final del arco de círculo
- ▶ **Radio R** Atención: ¡El signo determina el tamaño del arco del círculo!
- ▶ **Función auxiliar M**
- ▶ **Avance F**



Círculo completo

Para un círculo completo se programan dos frases de círculo sucesivas:

El punto final de la primera mitad del círculo es el punto de partida del segundo. El punto final de la segunda mitad del círculo es el punto de partida del primero.

Angulo central CCA y radio del arco de círculo R

El punto de partida y el punto final del contorno se pueden unir entre sí mediante cuatro arcos de círculo diferentes con el mismo radio:

Arco de círculo más pequeño: $CCA < 180^\circ$

El radio tiene signo positivo $R > 0$

Arco de círculo más grande: $CCA > 180^\circ$

El radio tiene signo negativo $R < 0$

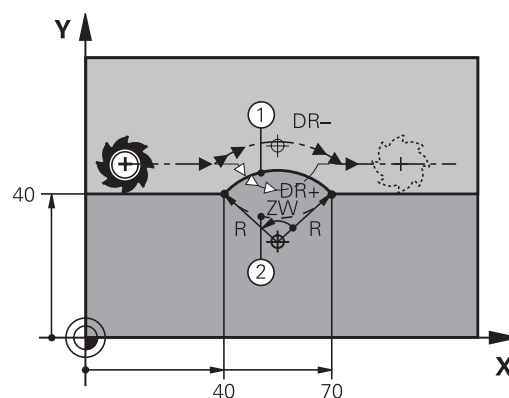
Mediante el sentido de giro se determina si el arco de círculo está curvado hacia fuera (convexo) o hacia dentro (cóncavo):

Convexo: sentido de giro **G02** (con corrección de radio **G41**)

Cóncavo: sentido de giro **G03** (con corrección de radio **G41**)



La distancia del punto de partida al punto final del círculo no puede ser mayor al diámetro del círculo.
El radio máximo puede ser de 99,9999 m.
Se pueden emplear ejes angulares A, B y C.



6 Programación: Programar contornos

6.4 Movimientos de trayectoria - coordenadas cartesianas

Ejemplo de frases NC

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
```

```
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (ARCO 1)
```

O

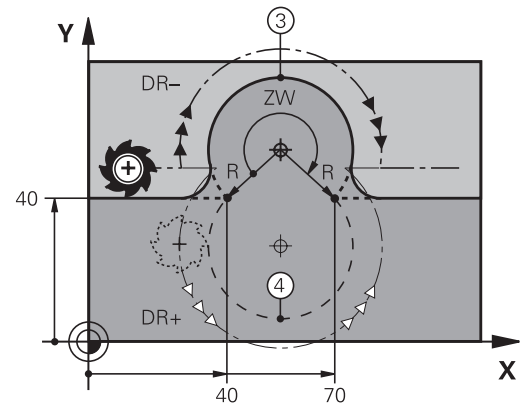
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (ARCO 2)
```

O

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20 * (ARCO 3)
```

O

```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (ARCO 4)
```



Trayectoria circular G06 con conexión tangencial

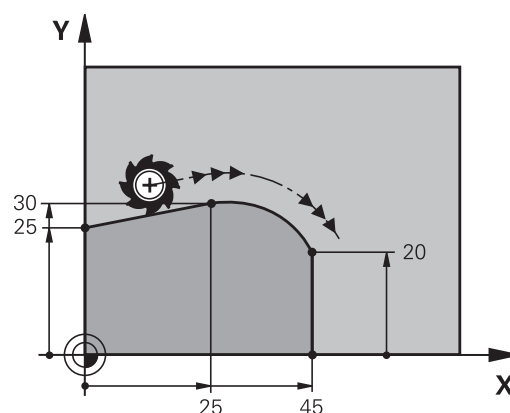
La herramienta se desplaza según un arco de círculo tangente a la trayectoria del contorno anteriormente programada.

La transición es "tangencial", cuando en el punto de intersección de los elementos del contorno no se produce ningún punto de inflexión o esquina, con lo cual la transición entre los tramos del contorno es constante.

El tramo del contorno al que se une tangencialmente el arco de círculo, se programa directamente antes de la frase **G06**. Para ello se precisan como mínimo dos frases de posicionamiento



- ▶ **Coordenadas** del punto final del arco de círculo, en caso necesario:
- ▶ **Avance F**
- ▶ **Función auxiliar M**



Ejemplo de frases NC

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
```

```
N80 X+25 Y+30 *
```

```
N90 G06 X+45 Y+20 *
```

```
G01 Y+0 *
```

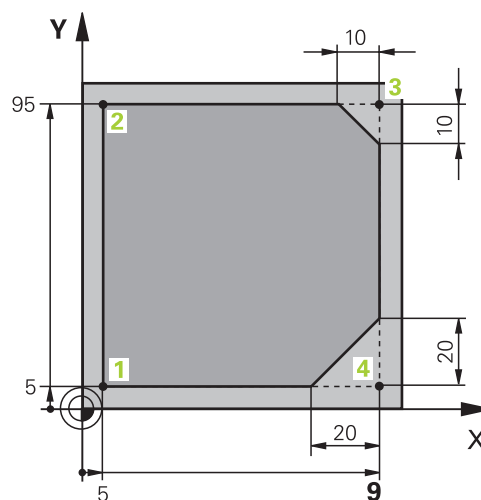


¡La frase **G06** y la trayectoria del contorno anteriormente programada deben contener las dos coordenadas del plano, en el cual se realiza el arco de círculo!

Programación: Programar contornos

6.4 Movimientos de trayectoria - coordenadas cartesianas

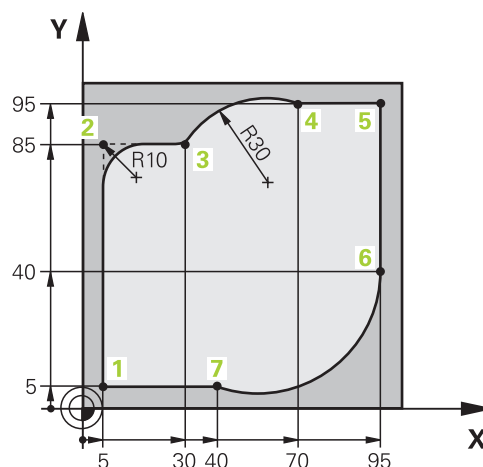
Ejemplo: Movimiento lineal y chaflán en cartesianas



%LINEAL G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definición de la pieza en bruto para la simulación gráfica del mecanizado
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Llamada a la herramienta con eje del cabezal y revoluciones del cabezal
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Retirar la hta. en el eje de la misma en marcha rápida
N50 X-10 Y-10 *	Posicionamiento previo de la herramienta
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Llegada a la profundidad de fresado con avance F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Aproximación al punto 1 del contorno, activar la corrección de radio G41
N80 G26 R5 F150 *	Aproximación tangencial
N90 Y+95 *	Llegada al punto 2
N100 X+95 *	Punto 3: primera recta de la esquina 3
N110 G24 R10 *	Programar el chaflán de longitud 10 mm
N120 Y+5 *	Punto 4: segunda recta de la esquina 3, 1ª recta para la esquina 4
N130 G24 R20 *	Programar el chaflán de longitud 20 mm
N140 X+5 *	Llegada al último punto 1 del contorno, segunda recta de la esquina 4
N150 G27 R5 F500 *	Salida tangencial
N160 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Retirar la hta. del plano de mecanizado, cancelar la corrección de radio
N170 G00 Z+250 M2 *	Retirar la herramienta, final del programa
N99999999 %LINEAL G71 *	

Movimientos de trayectoria - coordenadas cartesianas 6.4

Ejemplo: Movimiento circular en cartesianas

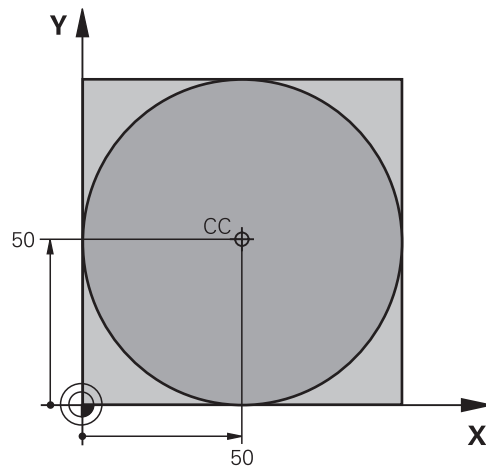


%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definición de la pieza en bruto para la simulación gráfica del mecanizado
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Llamada a la herramienta con eje del cabezal y revoluciones del cabezal
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Retirar la hta. en el eje de la misma en marcha rápida
N50 X-10 Y-10 *	Posicionamiento previo de la herramienta
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Llegada a la profundidad de fresado con avance F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Aproximación al punto 1 del contorno, activar la corrección de radio G41
N80 G26 R5 F150 *	Aproximación tangencial
N90 Y+85 *	Punto 2: 1ª recta de la esquina 2
N100 G25 R10 *	Añadir radio con R = 10 mm , avance: 150 mm/min
N110 X+30 *	Llegada al punto 3: Punto de partida del círculo
N120 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Llegada al punto 4: Punto final del círculo con G02, radio 30 mm
N130 G01 X+95 *	Llegada al punto 5
N140 Y+40 *	Llegada al punto 6
N150 G06 X+40 Y+5 *	Desplazarse al punto 7: punto final del círculo, arco con conexión tangencial al punto 6, el TNC calcula el radio
N160 G01 X+5 *	Llegada al último punto del contorno 1
N170 G27 R5 F500 *	Salida del contorno según una trayectoria circular tangente
N180 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Retirar la hta. del plano de mecanizado, cancelar la corrección de radio
N190 G00 Z+250 M2 *	Retirar la hta. en el eje de la misma, final del programa
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

6 Programación: Programar contornos

6.4 Movimientos de trayectoria - coordenadas cartesianas

Ejemplo: Círculo completo en cartesianas



%C-CC G71 *		
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *		Definición de la pieza en bruto
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *		
N30 T1 G17 S3150 *		Llamada a una herramienta
N40 G00 G40 G90 Z+250 *		Retirar la herramienta
N50 I+50 J+50 *		Definición del centro del círculo
N60 X-40 Y+50 *		Posicionamiento previo de la herramienta
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *		Desplazamiento a la profundidad de mecanizado
N80 G41 X+0 Y+50 F300 *		Aproximación al punto inicial del círculo, corrección de radio G41
N90 G26 R5 F150 *		Aproximación tangencial
N100 G02 X+0 *		Llegada al punto final del círculo (= punto de partida del círculo)
N110 G27 R5 F500 *		Salida tangencial
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *		Retirar la hta. del plano de mecanizado, cancelar la corrección de radio
N130 G00 Z+250 M2 *		Retirar la hta. en el eje de la misma, final del programa
N99999999 %C-CC G71 *		

6.5 Movimientos de trayectoria – Coordenadas polares

Resumen

Con las coordenadas polares se determina una posición mediante un ángulo **H** y una distancia **R** al polo **I, J** definido anteriormente.

Las coordenadas polares se utilizan preferentemente para:

- Posiciones sobre arcos de círculo
- Dibujos de la pieza con datos de ángulo, p. ej., en círculos de taladros

Resumen de las funciones de trayectoria con coordenadas polares

Tecla de función de trayectoria	Movimiento de la herramienta	Introducciones precisas	Página
 + 	Recta	Radio polar, ángulo polar del punto final de la recta	242
 + 	Trayectoria circular alrededor del punto central del círculo/polo hasta el punto final del arco del círculo	Ángulo polar del punto final del círculo	243
 + 	Trayectoria circular en relación a la dirección de giro activada	Angulo en polares del punto final del círculo	243
 + 	Trayectoria circular tangente al tramo anterior del contorno	Radio polar, ángulo polar del punto final del círculo	243
 + 	Superposición de una trayectoria circular con una recta	Radio polar, ángulo polar del punto final del círculo, coordenadas del punto final en el eje de la herramienta	244

Programación: Programar contornos

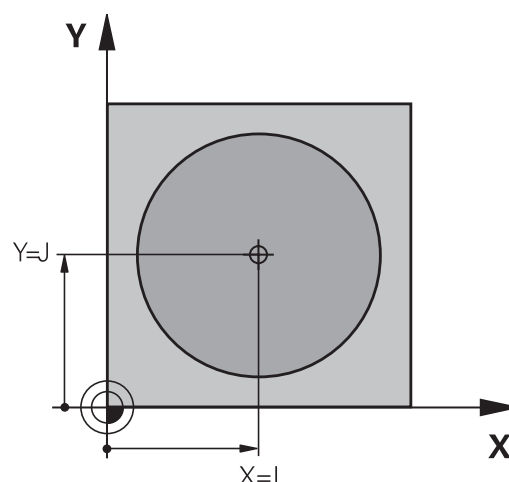
6.5 Movimientos de trayectoria – Coordenadas polares

Origen de coordenadas polares: polo I, J

El polo (I, J) se puede determinar en cualquier posición del programa de mecanizado, antes de indicar las posiciones en coordenadas polares. Para determinar el polo se procede igual que para la programación del punto central del círculo.

SPEC
FCT

- ▶ Programación del polo: Pulsar la tecla SPEC FCT.
- ▶ Seleccionar la Softkey PROGRAMA FUNCIONES
- ▶ Seleccionar la Softkey DIN/ISO
- ▶ Seleccionar la Softkey I o J
- ▶ **Coordenadas:** introducir las coordenadas cartesianas para el polo o para aceptar la última posición programada: introducir **G29**. Determinar el polo antes de programar las coordenadas polares. El polo se programa sólo en coordenadas cartesianas. El polo permanece activado hasta que se determina un nuevo polo.



Ejemplo de frases NC

N120 I+45 J+45 *

Recta en marcha rápida G10 o recta con avance F G11

La herramienta se desplaza según una recta desde su posición actual al punto final de la misma. El punto de partida es el punto final de la frase anterior.



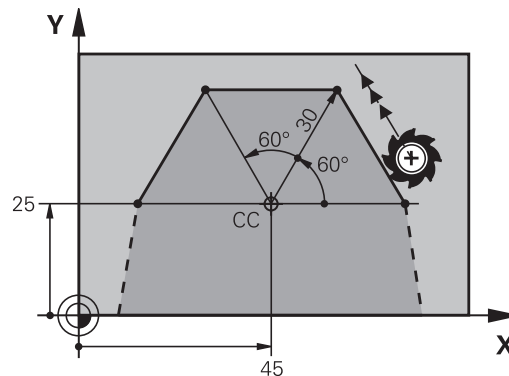
- ▶ **Radio en coordenadas polares R:** introducir distancia del punto final de la recta al polo CC



- ▶ **Ángulo de coordenadas polares H:** Posición angular del punto final de la recta entre -360° y +360°

El signo de **H** se determina mediante el eje de referencia angular:

- Angulo del eje de referencia angular a **R** en sentido antihorario: **H**>0
- Angulo del eje de referencia angular a **R** en sentido horario: **H**<0



Ejemplo de frases NC

N120 I+45 J+45 *

N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *

N140 H+60 *

N150 G91 H+60 *

N160 G90 H+180 *

Trayectoria circular G12/G13/G15 alrededor del polo I, J

El radio en coordenadas polares **R** es a la vez el radio del arco de círculo. **R** viene determinado por la distancia del punto inicial al polo **I, J**. La última posición programada de la herramienta antes de la trayectoria circular es el punto de partida de dicha trayectoria.

Sentido

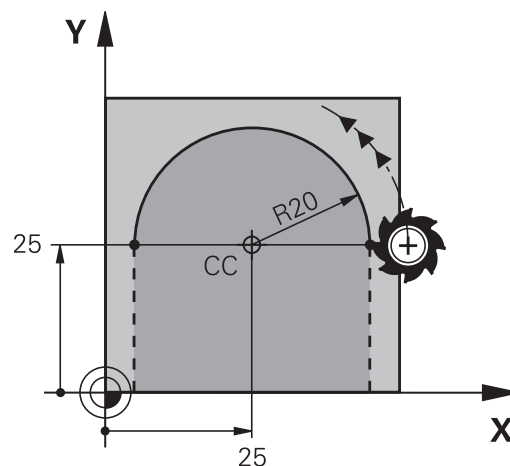
- En sentido horario: **G12**
- En sentido antihorario: **G13**
- Sin entrada de dirección de giro: **G15**. El TNC realiza el recorrido por la trayectoria circular con la última dirección de giro programada



► **Ángulo de coordenadas polares H:** posición angular del punto final de la trayectoria circular entre $-99999,9999^\circ$ y $+99999,9999^\circ$



► **Sentido de giro DR**



Ejemplo de frases NC

N180 I+25 J+25 *

N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *

N200 G13 H+180 *



En introducciones incrementales de los datos, DR y PA deben introducirse con el mismo signo.
Tener en cuenta este comportamiento si se importan programas de controles numéricos antiguos. Dado el caso, adaptar los programas.

Trayectoria circular G16 con conexión tangencial

La herramienta se desplaza según un círculo tangente a la trayectoria anterior del contorno.



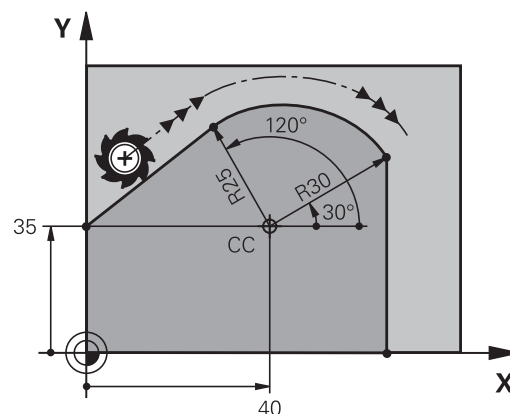
► **Radio en coordenadas polares R:** introducir distancia del punto final de la trayectoria circular al polo **I, J**



► **Ángulo de coordenadas polares H:** Posición angular del punto final de la trayectoria circular



¡El polo **CC** **no** es el punto central del círculo del contorno!



Ejemplo de frases NC

N120 I+40 J+35 *

N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *

N140 G11 R+25 H+120 *

N150 G16 R+30 H+30 *

N160 G01 Y+0 *

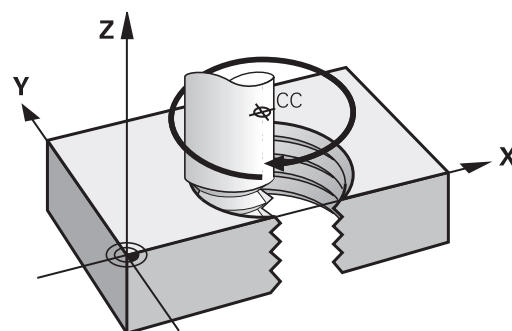
Programación: Programar contornos

6.5 Movimientos de trayectoria – Coordenadas polares

Hélice

Una hélice se produce por la superposición de un movimiento circular y un movimiento lineal perpendiculares. La trayectoria circular se programa en un plano principal.

Los movimientos para la hélice solo se pueden programar en coordenadas polares.



Empleo

- Roscados interiores y exteriores de grandes diámetros
- Ranuras de lubricación

Cálculo de la hélice

Para la programación se precisa la indicación en incremental del ángulo total, que recorre la herramienta sobre la hélice y la altura total de la misma.

Nº de pasos n:	Pasos de rosca + sobrepaso al principio y al final del roscado
Altura total h:	Paso P x nº de pasos n
Ángulo total incremental G91 H:	Número de pasos x 360° + ángulo para el inicio de la rosca + ángulo para el sobrepaso
Coordenada Z inicial:	Paso P x (pasadas de roscado + sobrepaso al principio del roscado)

Forma de la hélice

La tabla indica la relación entre la dirección del mecanizado, el sentido de giro y la corrección de radio para determinadas formas:

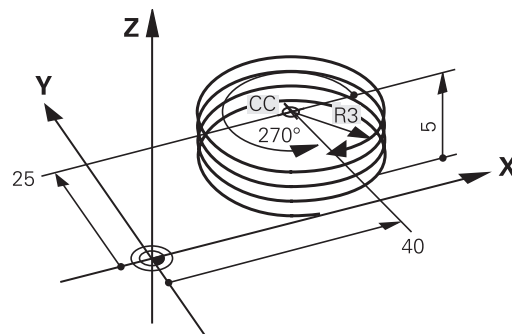
Roscado interior	Dirección	Sentido	Corrección del radio
a derechas	Z+	G13	G41
a izquierdas	Z+	G12	G42
a derechas	Z–	G12	G42
a izquierdas	Z–	G13	G41
Rosca exterior			
a derechas	Z+	G13	G42
a izquierdas	Z+	G12	G41
a derechas	Z–	G12	G41
a izquierdas	Z–	G13	G42

Programación de una hélice



Se introducen el sentido de giro y el ángulo total **G91 H** en incremental con el mismo signo, ya que de lo contrario la hta. puede desplazarse en una trayectoria errónea.

El ángulo completo **G91 H** puede tener un valor de $-99.999,9999^\circ$ a $+99.999,9999^\circ$.



- ▶ **Ángulo en coordenadas polares:** introducir el ángulo total en incremental, según el cual se desplaza la herramienta sobre la hélice. **Después de introducir el ángulo, se selecciona el eje de la herramienta con una tecla de selección de eje.**
- ▶ Introducir las **coordenadas** para la altura de la hélice en incremental
- ▶ Programar la **corrección del radio** según la tabla

Ejemplo de frases NC: Rosca M6 x 1 mm con 5 pasos

N120 I+40 J+25 *

N130 G01 Z+0 F100 M3 *

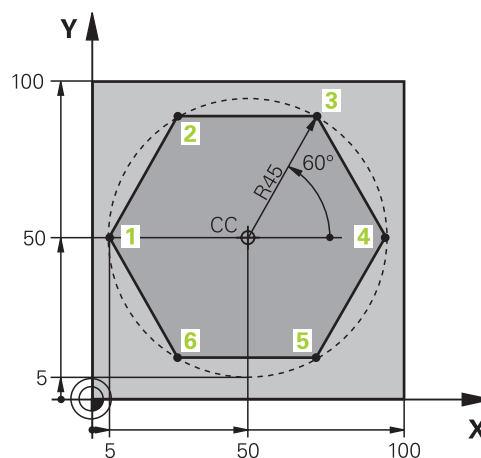
N140 G11 G41 R+3 H+270 *

N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *

Programación: Programar contornos

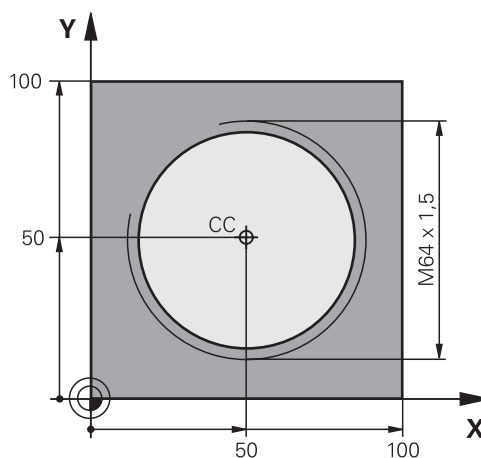
6.5 Movimientos de trayectoria – Coordenadas polares

Ejemplo: Movimiento lineal en polares



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definición de la pieza en bruto
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Llamada a una herramienta
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Definición del punto de referencia para las coordenadas polares
N50 I+50 J+50 *	Retirar la herramienta
N60 G10 R+60 H+180 *	Posicionamiento previo de la herramienta
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Desplazamiento a la profundidad de mecanizado
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Llegada al punto 1 del contorno
N90 G26 R5 *	Llegada al punto 1 del contorno
N100 H+120 *	Llegada al punto 2
N110 H+60 *	Llegada al punto 3
N120 H+0 *	Llegada al punto 4
N130 H-60 *	Llegada al punto 5
N140 H-120 *	Llegada al punto 6
N150 H+180 *	Llegada al punto 1
N160 G27 R5 F500 *	Salida tangencial
N170 G40 R+60 H+180 F1000 *	Retirar la hta. del plano de mecanizado, cancelar la corrección de radio
N180 G00 Z+250 M2 *	Retirar la hta. en el eje de la misma, final del programa
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Ejemplo: Hélice



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definición de la pieza en bruto
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S1400 *	Llamada a una herramienta
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Retirar la herramienta
N50 X+50 Y+50 *	Posicionamiento previo de la herramienta
N60 G29 *	Aceptar la última posición programada como polo
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Desplazamiento a la profundidad de mecanizado
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Llegada al primer punto del contorno
N90 G26 R2 *	Conexión
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Desplazamiento de hélice
N110 G27 R2 F500 *	Salida tangencial
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Retirar la herramienta, final del programa
N130 G00 Z+250 M2 *	

Programación: Programar contornos

6.6 Movimientos de trayectoria – Programación de contorno libre FK

6.6 Movimientos de trayectoria – Programación de contorno libre FK (opción #19)

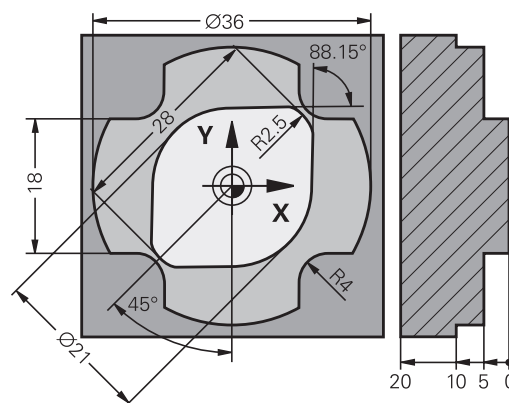
Nociones básicas

Los planos de piezas no acotados contienen a menudo indicaciones de coordenadas que no se pueden introducir mediante las teclas grises diálogo.

Este tipo de indicaciones se programan directamente con la programación libre de contornos FK, p. ej..

- si hay coordenadas conocidas en el elemento de contorno o en su proximidad,
- si Indicaciones de coordenadas están referidas a otro elemento de contorno.
- si se conocen las indicaciones de dirección y los datos del recorrido del contorno.

El TNC calcula el contorno con las coordenadas conocidas y proporciona ayuda para el diálogo de programación con el gráfico FK interactivo. La figura de arriba a la derecha muestra una acotación que se introduce sencillamente a través de la programación FK.





Para la programación FK hay que tener en cuenta las siguientes condiciones

Las trayectorias del contorno se pueden programar con la programación libre de contornos solo en el plano de mecanizado.

El plano de mecanizado de la programación FK se establece según la jerarquía siguiente:

- 1: Mediante el plano descrito en una frase **FPOL**
- 2ª Mediante el plano de mecanizado definido determinado en la frase **TOOL CALLT** (p. ej. **G17** = plano X/Y)
- 3. En el caso de que no se cumpla, el plano X/Y estándar está activo

La visualización de las teclas FK depende del eje del cabezal en la definición de la pieza en bruto. En el caso de que por ejemplo en la definición de la pieza en bruto se introduzca el eje del cabezal **G17**, el TNC muestra únicamente Softkeys FK para el plano X/Y.

Para cada elemento del contorno se indican todos los datos disponibles. ¡Se programan también en cada frase las indicaciones que no se modifican: los datos que no se programan no son válidos!

Los parámetros Q son admisibles en todos los elementos FK, excepto en aquellos con referencias relativas (p.ej. **RX** o **RAN**), es decir, elementos que se refieren a otras frases NC.

Si en un programa se mezclan la programación libre de contornos con la programación convencional, deberá determinarse claramente cada sección FK.

El TNC precisa de un punto fijo a partir del cual se realizan los cálculos. Antes del apartado FK se programa una posición con las teclas grises del diálogo, que contenga las dos coordenadas del plano de mecanizado. En dicha frase no se programan parámetros Q.

Cuando en el primer apartado FK hay una frase **FCT** o **FLT**, hay que programar antes como mínimo dos frases NC mediante las teclas de diálogo grises, para determinar claramente la dirección de desplazamiento.

Un apartado FK no puede empezar directamente detrás de una marca **L**.

Programación: Programar contornos

6.6 Movimientos de trayectoria – Programación de contorno libre FK

Gráfico de la programación FK



Para poder utilizar el gráfico en la programación FK, seleccionar la subdivisión de pantalla **GRAFICO + PROGRAMA**

Información adicional: Programación, página 76

Si faltan las indicaciones de las coordenadas, es difícil determinar el contorno de una pieza. En estos casos el TNC muestra diferentes soluciones en el gráfico FK y Ud. selecciona la correcta. El gráfico FK representa el contorno de la pieza en diferentes colores:

- azul:** La trayectoria del contorno está claramente determinada.
- El último elemento FK se representará en azul sólo después del movimiento de alejamiento, a pesar de que haya una determinación inequívoca, p. ej., mediante CLSD-.
- verde:** Los datos introducidos permiten varias soluciones; Ud. selecciona la correcta.
- rojo:** Los datos introducidos no son suficientes para determinar la trayectoria del contorno; hay que introducir más datos.

Si los datos indican varias soluciones y la trayectoria del contorno se visualiza en color verde, se selecciona el contorno correcto de la siguiente forma:

MOSTRAR
SOLUCION

- Pulsar la Softkey **MOSTRAR SOLUCIÓN** hasta que se visualice correctamente el elemento del contorno. Utilizar la función Zoom (2ª carátula de Softkeys), si no son diferenciables las posibles soluciones en la visualización estándar

SELECCION
SOLUCION

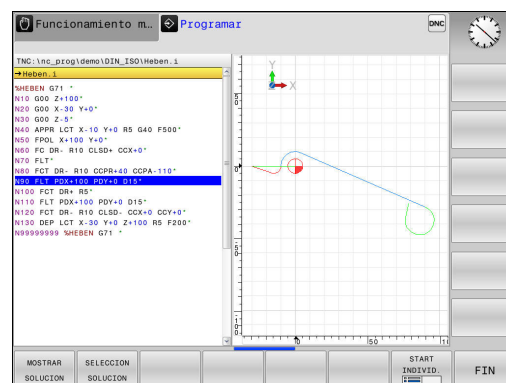
- La trayectoria del contorno visualizada corresponde al plano: determinar con la Softkey **SELECCIONAR SOLUCION**

Si no se quiere determinar aún un contorno representado en color verde se pulsa la Softkey **FINALIZAR SELECCIÓN**, para continuar con el diálogo FK.



Las trayectorias representadas en color verde deberán determinarse lo antes posible con **LÖSUNG WÄHLEN**, para limitar la ambigüedad de las trayectorias siguientes del contorno.

El constructor de su máquina puede determinar otros colores para el gráfico FK.



Visualizar números de frase en la ventana de gráficos

Para visualizar números de frase en la ventana de gráficos:

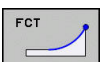
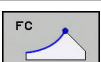
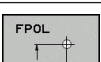
Nº DE FRASE
MOSTRAR
OCULTAR

- Fijar la Softkey **OMISIÓN DE VISUALIZACIÓN DEL Nº FRASE** a **VISUALIZAR** (3ª barra de Softkeys)

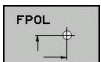
Abrir diálogo FK

Pulsando la tecla gris FK, el TNC muestra varias Softkeys con las cuales se abre el diálogo FK. Para desactivar de nuevo las softkeys, volver a pulsar la tecla **FK**.

Si se abre el diálogo FK con una de dichas softkeys el TNC muestra otras carátulas de softkeys con las cuales se introducen coordenadas conocidas, o se aceptan indicaciones de dirección y del recorrido del contorno.

Softkey	Elemento FK
	Recta con conexión tangencial
	Recta sin conexión tangencial
	Arco de círculo tangente
	Arco de círculo no tangente
	Polo para la programación FK

Polo para la programación FK

-  ► Visualizar las Softkeys para la programación libre de contornos: pulsar la tecla **FK**
-  ► Abrir el diálogo para la definición del polo: pulsar la Softkey **FPOL**. El TNC muestra las Softkeys de eje del plano de mecanizado activo
- Introducir las coordenadas del polo mediante estas Softkeys



El polo para la programación FK permanece activo hasta definirse uno nuevo mediante FPOL.

Programación: Programar contornos

6.6 Movimientos de trayectoria – Programación de contorno libre FK

Programar libremente las rectas

Recta sin conexión tangencial



- Visualizar las Softkeys para la programación libre de contornos: pulsar la tecla **FK**



- Abrir el diálogo para rectas flexibles: pulsar la Softkey **FL**. El TNC muestra otras Softkeys
- Mediante dichas Softkeys se introducen en la frase todas las indicaciones conocidas. Hasta que las indicaciones sean suficientes el gráfico FK muestra el contorno programado en rojo. Si hay varias soluciones, el gráfico se visualiza en color verde.

Información adicional: Gráfico de la programación FK, página 250

Recta con conexión tangencial

Cuando la recta se une tangencialmente a otra trayectoria del contorno, se abre el diálogo con la softkey :



- Visualizar las Softkeys para la programación libre de contornos: pulsar la tecla **FK**



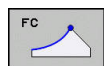
- Abrir el diálogo: pulsar la Softkey **FLT**
- Mediante las Softkeys se introducen en la frase todos los datos conocidos

Programar libremente las trayectorias circulares

Trayectoria circular no tangente



- Visualizar las Softkeys para la programación libre de contornos: pulsar la tecla **FK**



- Abrir el diálogo para arcos de círculo flexibles: Pulsar la Softkey **FC**; el TNC muestra Softkeys para indicaciones directas sobre la trayectoria circular o indicaciones sobre el punto central del círculo
- Mediante estas softkeys se programan todas las indicaciones conocidas en la frase: en base a los datos conocidos, el gráfico FK muestra el contorno programado en color rojo. Si hay varias soluciones, el gráfico se visualiza en color verde.

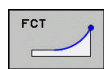
Información adicional: Gráfico de la programación FK, página 250

Trayectoria circular con unión tangencial

Cuando la trayectoria circular se une tangencialmente a otra trayectoria del contorno, se abre el diálogo con la Softkey **FCT**:



- Visualizar las Softkeys para la programación libre de contornos: pulsar la tecla **FK**



- Abrir el diálogo: pulsar la Softkey **FCT**
- Mediante las Softkeys se introducen en la frase todos los datos conocidos

Programación: Programar contornos

6.6 Movimientos de trayectoria – Programación de contorno libre FK

Posibles introducciones

Coordenadas del punto final

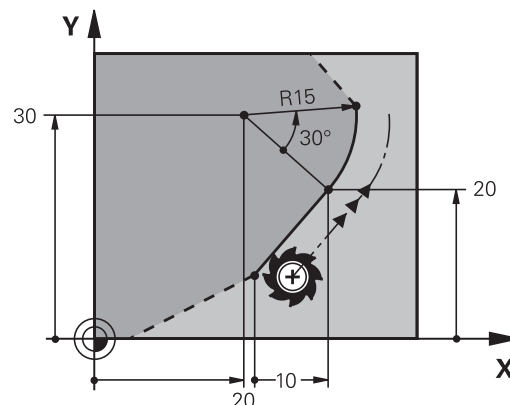
Softkeys	Datos conocidos
 	Coordenadas cartesianas X e Y
 	Coordenadas polares referidas a FPOL

Ejemplo de frases NC

N70 FPOL X+20 Y+30

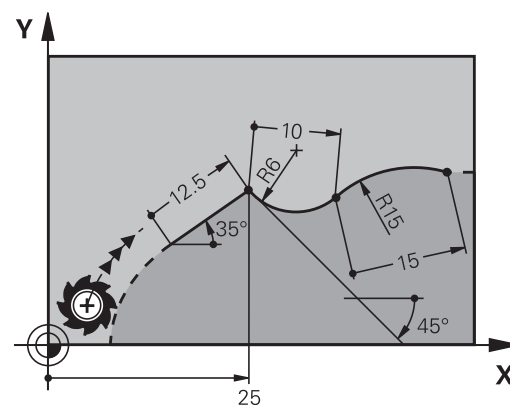
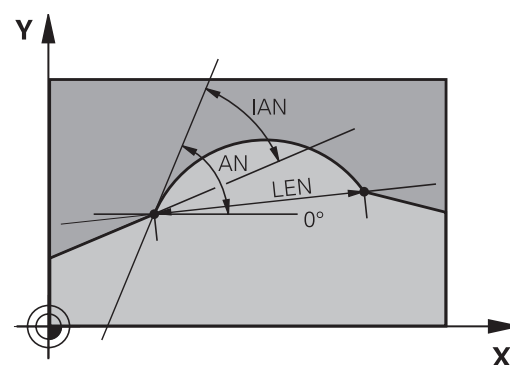
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100

N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



Dirección y longitud de trayectorias de contorno

Softkeys	Datos conocidos
	Longitud de las rectas
	Pendiente de las rectas
	Longitud LEN de la cuerda del segmento del arco de círculo
	Ángulo de entrada AN a la tangente de entrada
	Introducir el ángulo del punto central de la sección del arco



¡Atención! ¡Peligro para la pieza y la máquina!

El TNC referencia los ángulos de subida que se han definido de manera incremental (**IAN**) con la dirección de la última frase de desplazamiento. Los programas con ángulos incrementales que se hayan creado en un iTNC 530 o en equipos TNC anteriores no son compatibles.

Ejemplo de frases NC

N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200

N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45

N40 FCT DR- R15 LEN 15

Movimientos de trayectoria – Programación de contorno libre FK 6.6

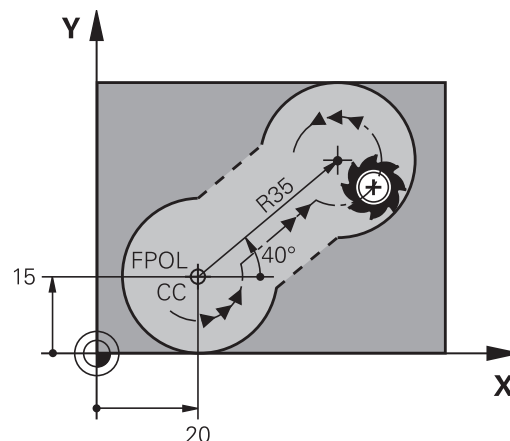
Punto central del círculo CC, radio y sentido de giro en la frase FC-/FCT

Para las trayectorias de libre programación, con las indicaciones que se introducen, el TNC calcula un punto central del círculo. De esta forma también se puede programar en una frase un círculo completo en una frase con la programación FK.

Si se quiere definir el punto central del círculo en coordenadas polares, se realiza mediante la función FPOL del polo, en vez de CC. FPOL actúa hasta la siguiente frase con **FPOL** y se determina en coordenadas cartesianas.

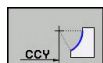
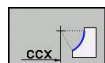


Un punto central del círculo programado de forma convencional o ya calculado no actúa más en el apartado FK como polo o como punto central del círculo: Cuando se programan convencionalmente coordenadas polares que se refieren a un polo determinado anteriormente en una frase CC, hay que introducir de nuevo dicho polo con una frase CC.

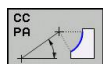
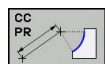


Softkeys

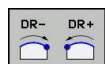
Datos conocidos



Punto central en coordenadas cartesianas



Punto central en coordenadas polares



Sentido de giro de la trayectoria circular



Radio de la trayectoria circular

Ejemplo de frases NC

N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

N20 FPOL X+20 Y+15

N30 FL AN+40

N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40

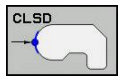
6 Programación: Programar contornos

6.6 Movimientos de trayectoria – Programación de contorno libre FK

Contornos cerrados

Con la Softkey **CLSD** se marca el principio y el final de un contorno cerrado. De esta forma se reducen las posibles soluciones de la última trayectoria del contorno.

CLSD se introduce adicionalmente para otra indicación del contorno en la primera y última frase de una programación FK.



Principio del contorno: CLSD+
Final del contorno: CLSD-

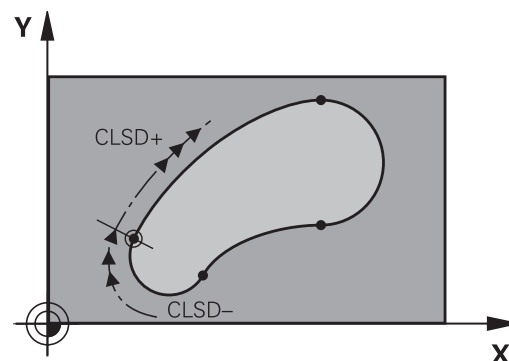
Ejemplo de frases NC

N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3

N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

...

N30 FCT DR- R+15 CLSD-



Puntos auxiliares

Tanto para rectas como para trayectorias circulares libres se pueden introducir coordenadas de puntos auxiliares sobre o junto al contorno.

Puntos auxiliares sobre un contorno

Los puntos auxiliares se encuentran directamente en la recta, o bien en la prolongación de la recta, o bien directamente sobre la trayectoria circular.

Softkeys	Datos conocidos
 	Coordenada X de un punto auxiliar P1 o P2 de una recta
 	Coordenada Y de un punto auxiliar P1 o P2 de una recta
  	Coordenada X de un punto auxiliar P1, P2 o P3 de una trayectoria circular
  	Coordenada Y de un punto auxiliar P1, P2 o P3 de una trayectoria circular

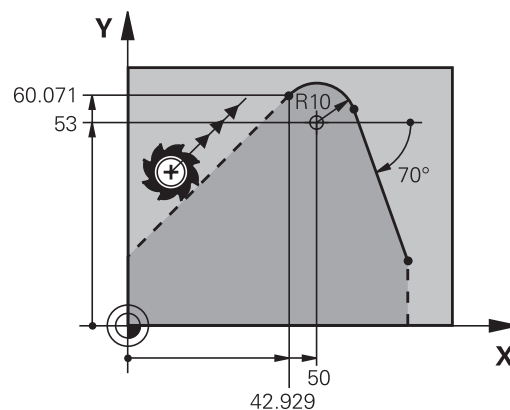
Puntos auxiliares junto a un contorno

Softkeys	Datos conocidos
 	Coordenadas X e Y del punto auxiliar junto a una recta
	Distancia del punto auxiliar a las rectas
 	Coordenada X e Y de un pto. auxiliar junto a una trayectoria circular
	Distancia del punto auxiliar a la trayectoria circular

Ejemplo de frases NC

N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

N20 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10



6 Programación: Programar contornos

6.6 Movimientos de trayectoria – Programación de contorno libre FK

Referencias relativas

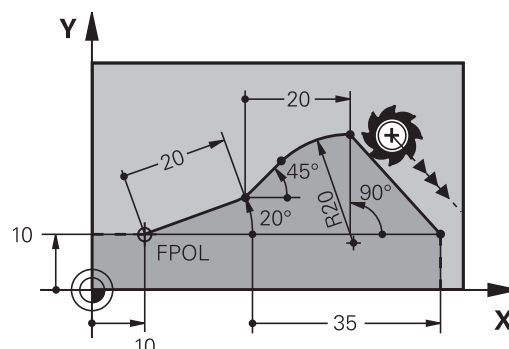
Las referencias relativas son indicaciones que se refieren a otra trayectoria del contorno. Las Softkeys y las palabras del pgm para referencias **R**elativas empiezan con una **R**. La figura de la derecha muestra las indicaciones de cotas que se deben programar como referencias relativas.



Las coordenadas con una referencia relativa se programan siempre en incremental. Adicionalmente se introduce el número de frase de la trayectoria del contorno al que se desea hacer referencia.

La trayectoria del contorno, cuyo nº de frase se indica, no puede estar a más de 64 frases de posicionamiento delante de la frase en la cual se programa la referencia.

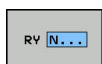
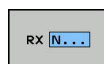
Cuando se borra una frase a la cual se ha hecho referencia, el TNC emite un aviso de error. Deberá modificarse el programa antes de borrar dicha frase.



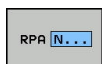
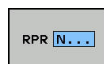
Referencia relativa a una frase N: Coordenadas del punto final

Softkeys

Datos conocidos



Coordenadas cartesianas referidas a una frase N



Coordenadas polares referidas a una frase N

Ejemplo de frases NC

N10 FPOL X+10 Y+10

N20 FL PR+20 PA+20

N30 FL AN+45

N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20

N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20

Movimientos de trayectoria – Programación de contorno libre FK 6.6

Referencia relativa a la frase N: Dirección y distancia del tramo del contorno

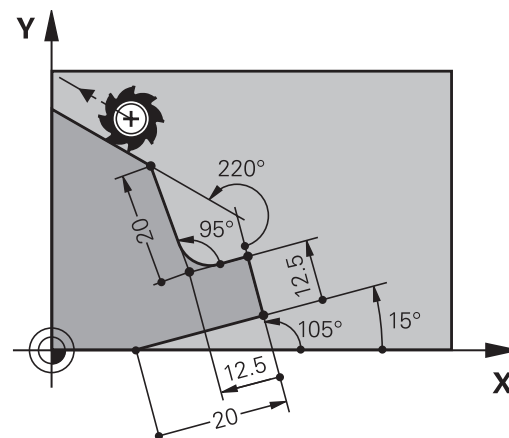
Softkey	Datos conocidos
 RAN [N...]	El ángulo entre la recta y otro elemento del contorno, o bien entre la tangente de entrada del arco del círculo y otro elemento del contorno
 PAR [N...]	Recta paralela a otro elemento del contorno
 DP	Distancia de las rectas a la trayectoria del contorno paralelo

Ejemplo de frases NC

```

N10 FL LEN 20 AN+15
N20 FL AN+105 LEN 12.5
N30 FL PAR 10 DP 12.5
N40 FSELECT 2
N50 FL LEN 20 IAN+95
N60 FL IAN+220 RAN 20

```



Referencia relativa a la frase N: Centro del círculo CC

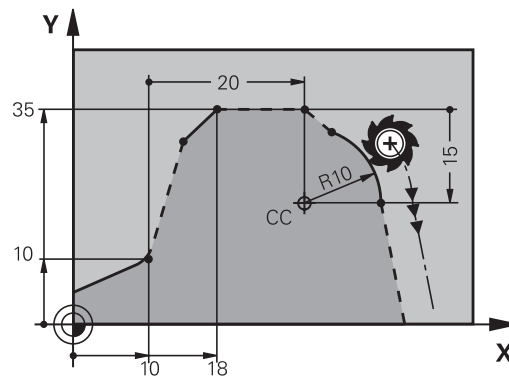
Softkey	Datos conocidos
 RCCX [N...]	Coordenadas cartesianas del punto central del círculo referidas a la frase N
 RCCY [N...]	
 RCCPR [N...]	Coordenadas polares del punto central del círculo referidas a la frase N
 RCCPA [N...]	

Ejemplo de frases NC

```

N10 FL X+10 Y+10 G41
N20 FL ...
N30 FL X+18 Y+35
N40 FL ...
N50 FL ...
N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30

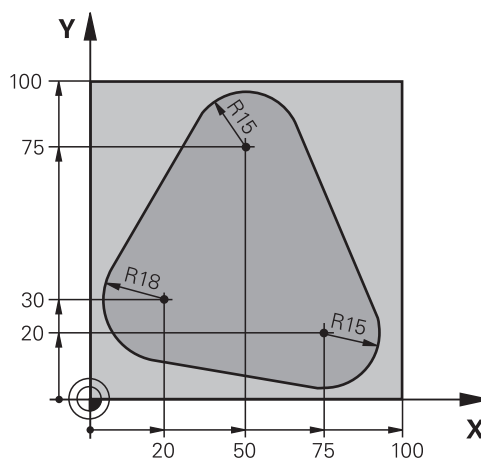
```



6 Programación: Programar contornos

6.6 Movimientos de trayectoria – Programación de contorno libre FK

Ejemplo: Programación FK 1



%FK1 G71*	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definición de la pieza en bruto
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Llamada a la herramienta
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Retirar la herramienta
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Posicionamiento previo de la herramienta
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Desplazamiento a la profundidad de mecanizado
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Aproximación al contorno según un círculo con conexión tangente
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	Apartado FK:
N90 FLT*	Para cada trayectoria del contorno se programan los datos conocidos
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Salida del contorno según un círculo con conexión tangente
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Retirar la herramienta, final del programa
N99999999 %FK1 G71*	

7

**Programar:
Aceptación de
datos de ficheros
CAD**

Programar: Aceptación de datos de ficheros CAD

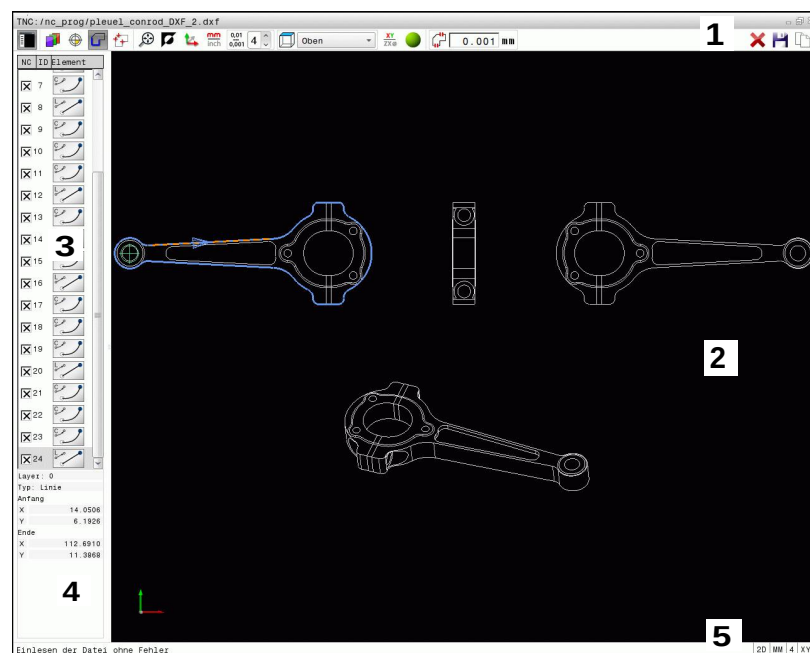
7.1 Subdivisión de la pantalla Visor CAD

7.1 Subdivisión de la pantalla Visor CAD y convertidor DXF

Subdivisión de la pantalla Visor CAD y convertidor DXF

Si se abre el visor CAD o el convertidor DXF, se dispone de la siguiente subdivisión de pantalla:

Visualización en pantalla



- 1 Barra de menús
- 2 Ventana Gráfico
- 3 Ventana Vista de listas
- 4 Ventana Información de elementos
- 5 Barra de estado

7.2 Visor CAD

Aplicación

Con el visor CAD se pueden abrir formatos de datos CAD directamente en el TNC.

El TNC muestra los siguientes formatos de ficheros:

Ficheros	Tipo
Step	.STP y .STEP
Iges	.IGS y .IGES
DXF	.DXF

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)
	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

Programar: Aceptación de datos de ficheros CAD

7.3 Convertidor DXF (opción #42)

7.3 Convertidor DXF (opción #42)

Aplicación

Se pueden abrir ficheros DXF directamente en el TNC para extraer de estos ficheros contornos o posiciones de mecanizado y guardarlos como programas en lenguaje conversacional o como ficheros de puntos. Los programas en lenguaje conversacional obtenidos en la selección de contorno también pueden ejecutarse con controles numéricos TNC antiguos, ya que los programas de contorno únicamente contienen frases **L** y **CC-/C**.

Cuando se procesan ficheros en el modo de funcionamiento **Programar**, entonces el TNC genera, por defecto, programas de contorno con la extensión **.H** y ficheros de puntos con la extensión **.PNT**. En el diálogo de almacenamiento se puede seleccionar libremente el tipo de fichero. Para incorporar un contorno seleccionado o una posición de mecanizado seleccionada, directamente en un programa NC, emplear almacenamiento intermedio del TNC.



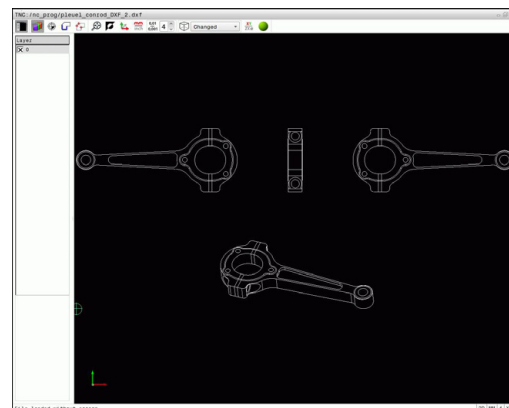
El fichero a procesar debe guardarse en el disco duro del TNC.

Antes de realizar la lectura, comprobar en el TNC que el nombre del fichero no contenga espacios en blanco ni caracteres especiales no permitidos.

Información adicional: Nombres de ficheros, página 116

El TNC da soporte al formato R12 DXF más expandido (corresponde a AC1009).

El TNC no da soporte al formato DXF binario. Al generar el fichero DXF desde el programa CAD o de signos, prestar atención a que se memorice el fichero en formato ASCII.



Trabajar con el convertidor DXF



A fin de poder utilizar el convertidor DXF, es preciso emplear forzosamente un ratón o un Touchpad. La selección de todos los modos de funcionamiento y funciones, así como la selección de contornos y posiciones de mecanizado, se efectúa exclusivamente con ratón o Touchpad.

El convertidor DXF se ejecuta como aplicación separada en el escritorio del TNC. Así, con las teclas de conmutación de la pantalla se puede conmutar a voluntad entre los modos de funcionamiento de la máquina, los modos de funcionamiento de programación y el convertidor DXF. Si se quiere incorporar contornos o posiciones de mecanizado, mediante copiado a través del almacenamiento intermedio, en un programa de texto conversacional, entonces representa una gran ayuda

Abrir fichero DXF



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento
Programar



- ▶ Seleccionar la gestión de ficheros



- ▶ Seleccionar el menú de Softkeys para elegir entre los tipos de ficheros a visualizar: pulsar la Softkey **SELECC. TIPO**



- ▶ Visualizar todos los ficheros CAD: Pulsar la Softkey **MOSTRAR CAD**



- ▶ Seleccionar el directorio, en el que esté memorizado el fichero CAD
- ▶ Seleccionar el fichero DXF deseado
- ▶ Aceptar con la tecla **ENT**: El TNC arranca el convertidor DXF y muestra el contenido del fichero en la pantalla. En la ventana de visualización de listas, el TNC muestra las capas (planos), y en la ventana de gráficos el dibujo

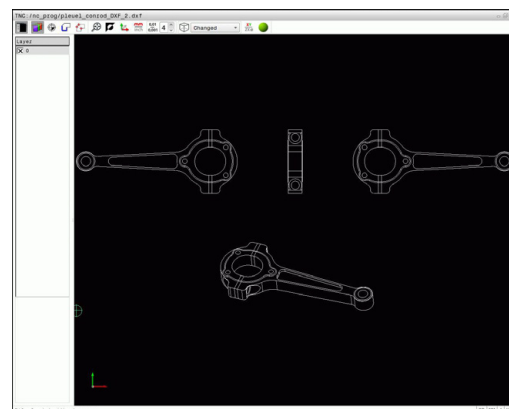
Programar: Aceptación de datos de ficheros CAD

7.3 Convertidor DXF (opción #42)

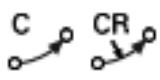
Ajustes básicos

Los ajustes básicos que figuran a continuación se seleccionan con los iconos de la barra de la parte superior.

Icono	Ajuste
	Mostrar u ocultar la ventana de vista de listas para ampliar la ventana de gráficos
	Visualización de las diferentes capas
	Seleccionar el contorno
	Seleccionar posiciones de taladrado
	Fijar punto de referencia
	Poner el zoom en la representación más grande posible del gráfico completo
	Conmutar el color de fondo (negro o blanco)
	Conmutar entre modo 2D y modo 3D El modo activo se resalta con un color diferente
	Ajustar la unidad de medida mm o inch del fichero. El TNC también entrega con esta unidad de medida el programa de contorno y las posiciones de mecanizado. La unidad de medida activa se resalta con color rojo
	Ajustar la resolución: la resolución determina, con cuántas posiciones decimales el TNC debe generar el programa de contorno. Ajuste básico: 4 decimales con unidad de medida mm y 5 decimales con unidad de medida pulgadas
	Conmutar entre diferentes vistas del modelo p. ej. Arriba



El TNC muestra los iconos siguientes únicamente en determinados modos.

Icono	Ajuste
	Modo aceptación de contorno: La tolerancia determina la separación que debe haber entre elementos de contorno contiguos. Gracias a la tolerancia puede compensar las imprecisiones cometidas al generar el dibujo. El ajuste básico se fija en 0,001 mm
	Modo aceptación de puntos: Fijar si, al seleccionar las posiciones de mecanizado, el TNC muestra el recorrido de desplazamiento de la herramienta en línea a trazos
	Modo optimización del recorrido: El TNC optimiza el movimiento de desplazamiento de la herramienta de tal modo que los movimientos de desplazamiento entre las posiciones de mecanizado sean más cortos. Pulsando repetidamente se deshace la optimización
	Modo Arco circular: El modo de arco circular determina si los círculos se entregan en formato C o en formato CR p. ej. para interpolación de la superficie cilíndrica en el programa NC.



Preste atención a la hora de ajustar correctamente la unidad métrica, ya que el fichero DXF no contiene ninguna información al respecto.

Cuando desee generar programas para controles numéricos TNC antiguos, debe limitar la resolución a 3 posiciones de decimal. Adicionalmente debe borrar los comentarios que el conversor DXF emite en el programa de contornos.

El TNC muestra los ajustes básicos activos en la barra de estado en la pantalla.

Programar: Aceptación de datos de ficheros CAD

7.3 Convertidor DXF (opción #42)

Ajustar plano (layer)

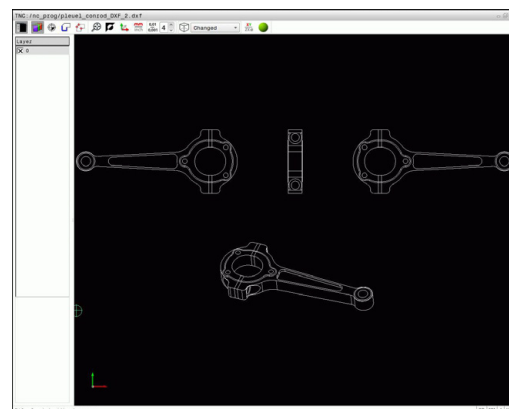
Por regla general, los ficheros DXF contienen varias capas (planos). Con ayuda de la técnica layer (capas), el proyectista puede agrupar elementos totalmente dispares como, p. ej., el propio contorno de la pieza, acotaciones, líneas auxiliares y de construcción, sombreados y textos.

A fin de tener menos información superflua en pantalla durante la selección de contorno, se pueden omitir todos los layer superfluos que contenga el fichero DXF.



El fichero DXF a utilizar debe contener, como mínimo, un layer. El TNC desplaza automáticamente al Layer anónimo los elementos que no van asociados a ningún Layer.

También se puede seleccionar un contorno, si el proyectista ha memorizado las líneas en distintas capas (layer).



- ▶ Seleccionar el modo para ajustar las capas: El TNC muestra en la ventana de visualización de listas todas las capas que están contenidas en el fichero DXF activo
- ▶ Ocultar capa: Con la tecla izquierda del ratón, seleccionar la capa deseada y ocultarla mediante clic en la casilla de verificación. Alternativamente, utilizar la barra espaciadora
- ▶ Mostrar capa: Con la tecla izquierda del ratón, seleccionar la capa deseada y mostrarla mediante clic en la casilla de verificación. Alternativamente, utilizar la barra espaciadora

Determinar el punto de referencia

El punto cero del dibujo del fichero DXF no siempre está situado de manera que se pueda utilizar directamente como punto de referencia de la pieza. Por eso, el TNC proporciona una función, mediante la cual puede desplazar, pulsando en un elemento, el punto cero del dibujo a un lugar conveniente.

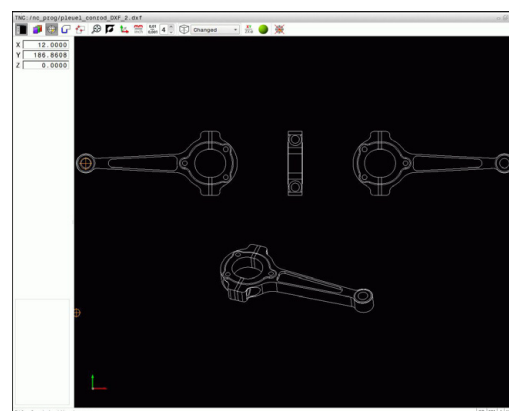
Puede definir el punto de referencia en los siguientes lugares:

- Mediante introducción directa de cifras en la ventana de visualización de listas
- En el punto inicial, final o central de una recta
- En el punto inicial, central o final de un arco de círculo
- Respectivamente en la transición del cuadrante o en el centro de un círculo completo
- En el punto de intersección de
 - Recta – recta, aún estando el punto de intersección en la prolongación de la correspondiente recta
 - Recta – Arco
 - Recta – círculo completo
 - Círculo – Círculo (independientemente de si es un arco de círculo o un círculo completo)



Para poder fijar un punto de referencia se debe emplear el Touchpad o un ratón conectado.

Una vez haya seleccionado el contorno, todavía puede modificar el punto de referencia. El TNC calcula los datos reales de contorno, por primera vez, cuando memoriza el contorno seleccionado en un programa de contorno.



7.3 Convertidor DXF (opción #42)

Seleccionar el punto de referencia en un único elemento

- ▶ Seleccionar el Modo para determinar el punto de referencia
- ▶ Con el ratón ponerse sobre el elemento deseado: El TNC muestra puntos de referencia seleccionables mediante asterisco, que están sobre el elemento seleccionado
- ▶ Pulsar sobre el asterisco que se quiera seleccionar como punto de referencia: el TNC sitúa el símbolo del punto de referencia sobre el lugar elegido. Si el elemento elegido es demasiado pequeño, emplear la función de Zoom.

Seleccionar el punto de referencia como punto de intersección de dos elementos

- ▶ Seleccionar el Modo para determinar el punto de referencia
- ▶ Pulsar con el botón izquierdo del ratón el primer elemento (recta, círculo completo o arco de círculo): el TNC visualiza con un asterisco los puntos de referencia seleccionables que se encuentran sobre el elemento seleccionado. El elemento se resalta con un color distinto
- ▶ Pulsar con el botón izquierdo del ratón el segundo elemento (recta, círculo completo o arco de círculo): el TNC sitúa el símbolo del punto de referencia sobre el punto de intersección



El TNC calcula el punto de intersección de dos elementos, aún encontrándose éste en la prolongación de un elemento.

Si el TNC puede calcular varios puntos de intersección, entonces el control numérico selecciona el punto de intersección que sigue al pulsar el ratón del segundo elemento.

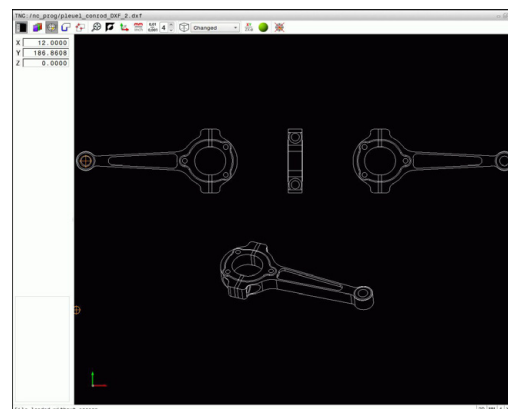
Si el TNC no puede calcular ningún punto de intersección, entonces vuelve a anular un elemento ya marcado.

Si está fijado un punto de referencia, cambia el color del icono . Poner entonces el punto de referencia.

Se puede borrar un punto de referencia activando el icono .

Información del elemento

El TNC muestra en la ventana de información del elemento cuando se encuentra el punto de referencia seleccionado, con respecto al punto cero del dibujo.



Seleccionar y memorizar contorno

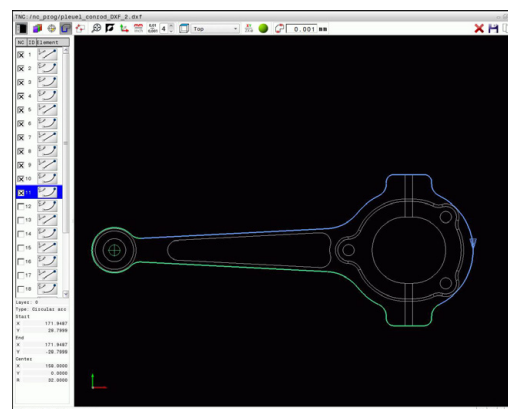


A fin de seleccionar un contorno, debe utilizar el ratón táctil en el teclado TNC o un ratón acoplado mediante interfaz USB.

Determinar de este modo el sentido de la trayectoria en la selección del contorno, de modo que coincida con el sentido de mecanizado deseado.

Seleccionar el primer elemento de contorno de manera que sea posible una aproximación sin peligro de colisión.

Si los elementos de contorno están muy cerca entre ellos, utilizar la función de zoom.



Como contorno seleccionable se tienen los siguientes elementos DXF:

- LÍNEA (recta)
- CÍRCULO (círculo completo)
- ARCO (círculo parcial)
- POLYLINE (Polilínea)

Las elipses y splines son utilizables para puntos de intersección, pero no son seleccionables. Si se seleccionan elipses o splines, éstas se representan en rojo.

Información del elemento

El TNC muestra en la ventana de información del elemento diferentes informaciones sobre el último elemento de contorno que se ha seleccionado mediante clic del ratón en la ventana de visualización de listas o en la ventana de gráfico.

- **Layer:** muestra en qué plano se encuentra
- **Type:** muestra de qué elemento se trata, p. ej., línea
- **Coordenadas:** muestran punto inicial, punto final de un elemento y, dado el caso, centro del círculo y radio

7.3 Convertidor DXF (opción #42)



- ▶ Elegir modo para seleccionar el contorno: La ventana de gráfico está activa para la selección de contorno
- ▶ Para seleccionar un elemento de contorno: Con el ratón ponerse sobre el elemento deseado. El TNC muestra la dirección de rotación en línea a trazos. Se puede modificar la dirección de rotación poniéndose con el ratón sobre el otro lado del centro de un elemento. Seleccionar el elemento con la tecla izquierda del ratón. El TNC muestra el elemento de contorno en color azul. Cuando otros elementos de contorno sean seleccionables en la dirección de la rotación elegida, entonces el TNC identifica estos elementos en color verde.
- ▶ Cuando otros elementos de contorno sean claramente seleccionables en la dirección de la trayectoria elegida, entonces el TNC muestra estos elementos en color verde. En las ramificaciones se selecciona el elemento que posee la distancia angular más pequeña. Pulsando sobre el último elemento en color verde, se aceptan todos los elementos en el programa de contorno.
- ▶ En la ventana de visualización de listas, el TNC muestra todos los elementos de contorno seleccionados. El TNC muestra los elementos aún marcados en color verde sin marcas en la columna **NC**. El TNC no memorizará estos elementos en el programa de contorno. Los elementos marcados también se pueden incorporar en el programa de contorno haciendo clic en la ventana de visualización de listas.



- ▶ En caso necesario, se pueden volver a deseleccionar los elementos seleccionados pulsando de nuevo sobre el elemento en la ventana de gráficos y pulsando además la tecla **CTRL**. Haciendo clic en el icono se pueden deseleccionar todos los elementos seleccionados.



- ▶ Almacenar elementos del contorno seleccionados en la memoria intermedia del TNC, a fin de posteriormente poder introducir el contorno en un programa de diálogo conversacional (Klartext) o



- ▶ Memorizar los elementos de contorno en un programa en lenguaje conversacional: el TNC visualiza una ventana superpuesta, en la cual se puede introducir el directorio de destino y cualquier nombre para el fichero. Ajuste básico: nombre del fichero DXF. Alternativamente, se puede seleccionar el tipo de fichero: programa en lenguaje conversacional HEIDENHAIN (.H) o descripción del contorno (.HC)

ENT

- ▶ Confirmar entrada: el TNC almacena el programa del contorno en el directorio seleccionado



- ▶ Si quiere continuar seleccionando contornos: pulsar el icono de deseleccionar elementos seleccionados y seleccionar el próximo contorno del modo anteriormente descrito



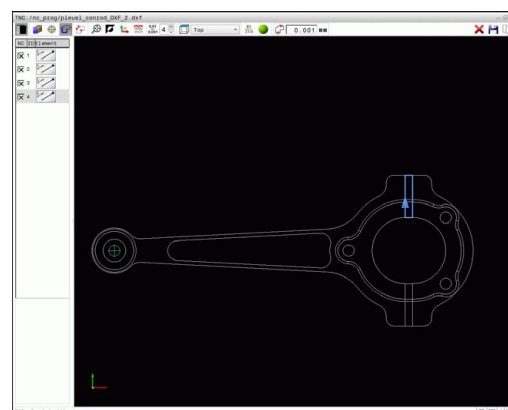
El TNC emite dos definiciones de la pieza en bruto (**BLK FORM**) en el programa de contorno. La primera definición contiene las dimensiones del fichero DXF completo, la segunda y, con ello - la siguiente definición activa - incluye los elementos seleccionados del contorno, de manera que surja un tamaño de la pieza en bruto optimizado. El TNC solo memoriza los elementos que realmente están seleccionados (elementos marcados en azul), es decir, con una marca en la ventana de visualización de listas.

Dividir, alargar, acortar los elementos de contorno

Para modificar elementos de contorno, proceder del modo siguiente:



- ▶ La ventana de gráfico está activa para la selección del contorno
- ▶ Seleccionar punto de inicio: Seleccionar un elemento o el punto de intersección entre dos elementos (con tecla Shift), entonces aparece un asterisco rojo que sirve entonces como punto de inicio
- ▶ Seleccionar el siguiente elemento de contorno: Con el ratón situarse sobre el elemento deseado. El TNC muestra la dirección de rotación en línea a trazos. Si se selecciona el elemento, el TNC representa en color azul el elemento de contorno seleccionado. Si los elementos no pueden vincularse, el TNC muestra en color gris el elemento seleccionado
- ▶ Cuando otros elementos de contorno sean claramente seleccionables en la dirección de la trayectoria elegida, entonces el TNC muestra estos elementos en color verde. En las ramificaciones se selecciona el elemento que posee la distancia angular más pequeña. Pulsando sobre el último elemento en color verde, se aceptan todos los elementos en el programa de contorno.



Con el primer elemento de contorno se selecciona la dirección de rotación del contorno. Si el elemento de contorno a alargar/acortar es una recta, entonces el TNC alarga/acorta el elemento de contorno linealmente. Si el elemento de contorno a alargar/acortar es un círculo, entonces el TNC lo alarga/acorta circularmente.

Programar: Aceptación de datos de ficheros CAD

7.3 Convertidor DXF (opción #42)

Seleccionar posiciones de mecanizado y guardar

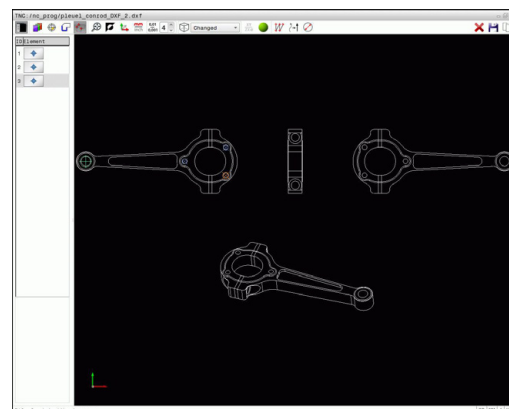


A fin de seleccionar posiciones de mecanizado, debe utilizar el ratón táctil en el teclado TNC o un ratón acoplado mediante una interfaz USB.

Si las posiciones a seleccionar están muy cerca entre ellas, utilizar la función de zoom.

Si es necesario, seleccionar el ajuste básico de tal manera que el TNC muestre trayectorias de herramienta,

Información adicional: Ajustes básicos, página 266



Para seleccionar posiciones de mecanizado, se puede elegir entre tres posibilidades:

- Selección individual: La posición de mecanizado deseada se selecciona mediante clics de ratón individuales.
Información adicional: Selección individual, página 275
- Selección rápida para posiciones de taladrado mediante zona de ratón: Recorriendo una zona con el ratón se seleccionan todas las posiciones de taladrado contenidas dentro de la misma.
Información adicional: Selección rápida de posiciones de taladrado mediante área de ratón, página 276
- Selección rápida para posiciones de taladrado mediante icono: Se acciona el icono y el TNC muestra todos los diámetros de taladro existentes.
Información adicional: Selección rápida de posiciones de taladrado mediante icono, página 277

Seleccionar el tipo de fichero

Se pueden seleccionar los siguientes tipos de fichero:

- Tabla de puntos (.PNT)
- Programa de diálogo en lenguaje conversacional (.H)

Si las posiciones de mecanizado se almacenan en un programa de diálogo en lenguaje conversacional, el TNC genera para cada posición de mecanizado una frase lineal separada con llamada a ciclo (L X... Y... M99). Este programa se puede transferir también a controles numéricos TNC antiguos y ejecutarse allí.

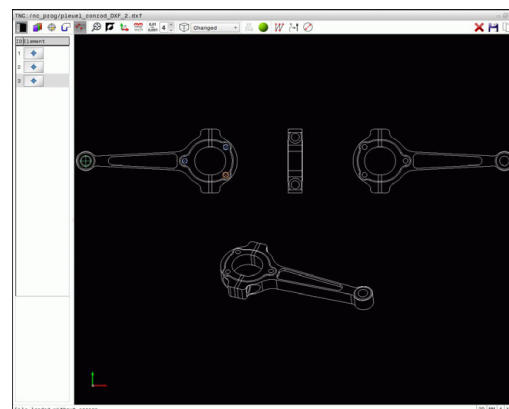


La tabla de puntos (.PTN) del TNC 640 y el iTNC 530 no son compatibles. La transmisión y el procesado en el otro tipo de control numérico respectivo origina problemas y un comportamiento imprevisible.

Selección individual



- Elegir modo para seleccionar la posición de mecanizado: La ventana de gráfico está activa para la selección de posición
- Para seleccionar una posición de mecanizado: Con el ratón, situarse sobre el elemento deseado: el TNC representa el elemento en color naranja. Si se acciona al mismo tiempo la tecla Shift, el TNC muestra mediante asterisco las posiciones de mecanizado seleccionables, que están sobre el elemento. Si se pulsa sobre un círculo, el TNC toma el punto medio directamente como posición de mecanizado. Si está accionada simultáneamente la tecla Shift, el TNC muestra mediante asterisco las posiciones de mecanizado seleccionables. El TNC incorpora en la ventana de visualización de listas la posición seleccionada (visualización de un punto)



- En caso necesario, se pueden volver a deseleccionar los elementos seleccionados pulsando de nuevo sobre el elemento en la ventana de gráficos y pulsando además la tecla **CTRL**. Alternativamente, en la ventana de visualización de listas seleccionar el elemento y pulsar la tecla **DEL**. Haciendo clic en el icono se pueden deseleccionar todos los elementos seleccionados
- Si desea determinar la posición de mecanizado mediante un corte de dos elementos, pulsar sobre el primer elemento con el botón izquierdo del ratón: el TNC visualiza con un asterisco las posiciones de mecanizado seleccionables
- Pulsar sobre el segundo elemento (recta, círculo completo o círculo) con el botón izquierdo del ratón: el TNC acepta el punto de intersección de los elementos en la ventana izquierda (visualización de un punto). Si hay varios puntos de intersección, el TNC toma el que está más próximo al ratón.



- Almacenar posiciones de mecanizado seleccionadas en la memoria intermedia del TNC, a fin de posteriormente poder introducir las como frase de posicionamiento con llamada a ciclo en un programa de diálogo conversacional (Klartext), o.



- Memorizar las posiciones de mecanizado seleccionadas en un fichero de puntos: el TNC visualiza una ventana superpuesta, en la cual se puede introducir el directorio destino y cualquier nombre para el fichero. Ajuste básico: nombre del fichero DXF. Alternativamente, se puede seleccionar asimismo el tipo de fichero:



- Confirmar entrada: el TNC almacena el programa del contorno en el directorio seleccionado

Programar: Aceptación de datos de ficheros CAD

7.3 Convertidor DXF (opción #42)



- ▶ Si se quiere continuar seleccionando otras posiciones de mecanizado: pulsar el icono de deseleccionar elementos seleccionados y seleccionar como se ha descrito anteriormente

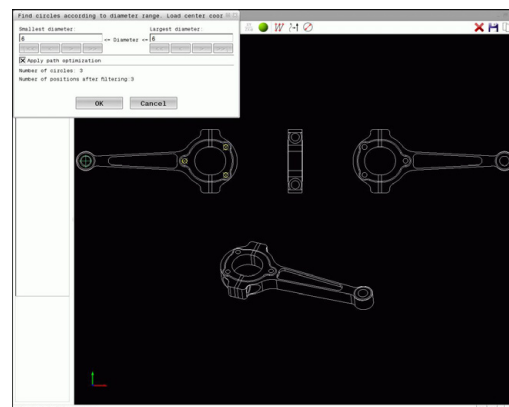
Selección rápida de posiciones de taladrado mediante área de ratón



- ▶ Elegir modo para seleccionar la posición de mecanizado: La ventana de gráfico está activa para la selección de posición
- ▶ Para seleccionar posiciones de mecanizado: Pulsar la tecla Shift y abrir un área con la tecla izquierda del ratón. El TNC acepta como posición de taladrado todos los círculos completos que se encuentran completamente en dicha área: El TNC abre una ventana de superposición en la que se pueden filtrar los taladros por su tamaño
- ▶ Determinar ajustes de filtro y confirmar con el botón **OK**: el TNC recogerá las posiciones seleccionadas, en la ventana de visualización de listas (visualización de un punto).

Información adicional: Ajustes de filtro, página 278

- ▶ En caso necesario, se pueden volver a deseleccionar los elementos seleccionados pulsando de nuevo sobre el elemento en la ventana de gráficos y pulsando además la tecla **CTRL**. Alternativamente, en la ventana de visualización de listas seleccionar el elemento y pulsar la tecla **DEL**. Se pueden seleccionar todos los elementos abriendo de nuevo un área y manteniendo pulsada además la tecla **CTRL**.
- ▶ Almacenar posiciones de mecanizado seleccionadas en la memoria intermedia del TNC, a fin de posteriormente poder introducirlas como frase de posicionamiento con llamada a ciclo en un programa de diálogo conversacional (Klartext), o.



- ▶ Memorizar las posiciones de mecanizado seleccionadas en un fichero de puntos: el TNC visualiza una ventana superpuesta, en la cual se puede introducir el directorio destino y cualquier nombre para el fichero. Ajuste básico: nombre del fichero DXF. Alternativamente, se puede seleccionar asimismo el tipo de fichero:
- ▶ Confirmar entrada: el TNC almacena el programa del contorno en el directorio seleccionado

ENT



- ▶ Si se quiere continuar seleccionando otras posiciones de mecanizado: pulsar el icono de deseleccionar elementos seleccionados y seleccionar como se ha descrito anteriormente

Selección rápida de posiciones de taladrado mediante icono



- Elegir modo para seleccionar posiciones de mecanizado: La ventana de gráfico está activa para la selección de posición



- Seleccionar icono: El TNC abre una ventana de superposición en la que se pueden filtrar los taladros por su tamaño
- Si es necesario, determinar los ajustes de filtro y confirmar con el botón **OK**: el TNC recogerá las posiciones seleccionadas, en la ventana de visualización de listas (visualización de un punto).
Información adicional: Ajustes de filtro, página 278



- En caso necesario, se pueden volver a deseleccionar los elementos seleccionados pulsando de nuevo sobre el elemento en la ventana de gráficos y pulsando además la tecla **CTRL**. Alternativamente, en la ventana de visualización de listas seleccionar el elemento y pulsar la tecla **DEL**. Haciendo clic en el icono se pueden deseleccionar todos los elementos seleccionados



- Almacenar posiciones de mecanizado seleccionadas en la memoria intermedia del TNC, a fin de posteriormente poder introducirlas como frase de posicionamiento con llamada a ciclo en un programa de diálogo conversacional (Klartext), o.



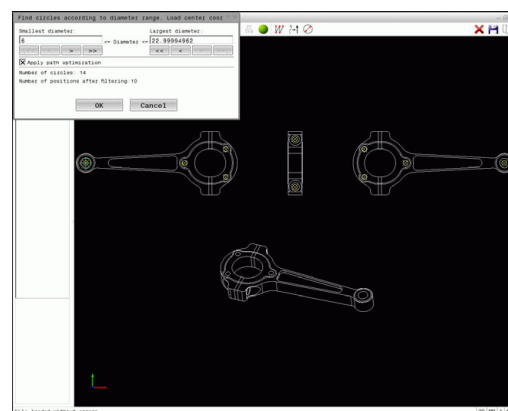
- Memorizar las posiciones de mecanizado seleccionadas en un fichero de puntos: el TNC visualiza una ventana superpuesta, en la cual se puede introducir el directorio destino y cualquier nombre para el fichero. Ajuste básico: Nombre del fichero CAD Alternativamente, se puede seleccionar asimismo el tipo de fichero:



- Confirmar entrada: el TNC almacena el programa del contorno en el directorio seleccionado



- Si se quiere continuar seleccionando otras posiciones de mecanizado: pulsar el icono de deseleccionar elementos seleccionados y seleccionar como se ha descrito anteriormente



Programar: Aceptación de datos de ficheros CAD

7.3 Convertidor DXF (opción #42)

Ajustes de filtro

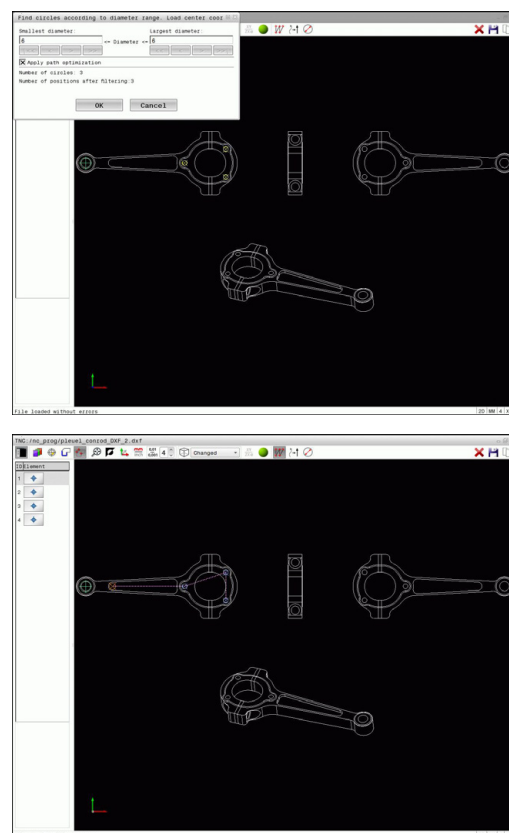
Después de haber marcado a través de selección rápida una posición de taladro, el TNC muestra una ventana en la cual a la izquierda aparece el diámetro de taladro más pequeño y a la derecha el más grande. Con los botones de debajo de la indicación de diámetro se puede ajustar el diámetro de tal modo que se puedan aceptar los diámetros de taladro deseados

Se dispone de las siguientes comandos:

Icono	Configuración de filtros de diámetros mínimos
	Mostrar el diámetro mínimo encontrado (Configuración básica)
	Mostrar el diámetro más pequeño siguiente encontrado
	Mostrar el diámetro más grande siguiente encontrado
	Mostrar el mayor diámetro encontrado. El TNC fija el filtro para el diámetro mínimo en el valor que esté fijado el máximo
Icono	Configuración de filtro de diámetro máximo
	Mostrar el menor diámetro encontrado. El TNC fija el filtro para el diámetro máximo en el valor que esté fijado el mínimo
	Mostrar el diámetro más pequeño siguiente encontrado
	Mostrar el diámetro más grande siguiente encontrado
	Mostrar el diámetro máximo encontrado (Configuración básica)

La trayectoria se puede mostrar mediante el icono **Mostrar trayectoria de la herramienta**,

Información adicional: Ajustes básicos, página 266

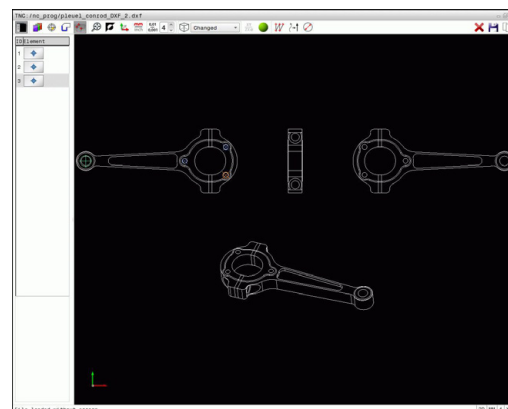


Información del elemento

El TNC muestra en la ventana de información del elemento las coordenadas de la última posición de mecanizado seleccionada en la ventana de visualización de listas o en la ventana de gráfico mediante clic de ratón.

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.
- ▶ Para desplazar el modelo representado: mantener pulsada la tecla central del ratón o la rueda del ratón y mover el ratón.
- ▶ 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 y 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.



8

**Programación:
Subprogramas
y repeticiones
parciales de un
programa**

Programación: Subprogramas y repeticiones parciales de un programa

8.1 Introducción de 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 **G98 L**, 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** o introduciendo **G98**. El número de nombres de Label introducibles está limitado por la memoria interna.



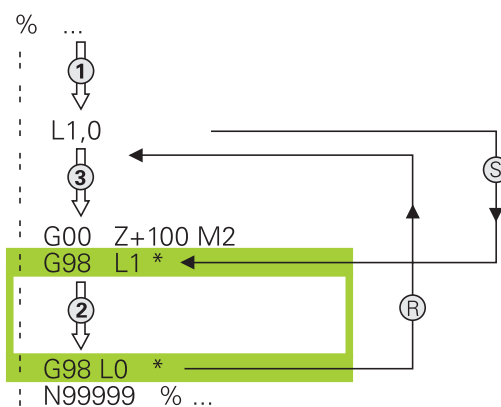
¡No utilizar más de una vez un número de Label o un nombre de label!

Label 0 (**G98 L0**) 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 **Ln,0**
- 2 A partir de aquí el TNC ejecuta el subprograma llamado hasta el final del subprograma **G98 L0**.
- 3 Después el TNC prosigue el programa de mecanizado con la frase que sigue a la llamada al subprograma **Ln,0**.



Indicaciones sobre la 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

8.2 Subprogramas

Programación de un subprograma

LBL
SET

- ▶ Marcar el comienzo Pulsar la tecla **LBL SET**
- ▶ Introducir el número del subprograma. Si se quiere emplear nombres de LABEL: Pulsar la Softkey **LBL-NAME** para cambiar a introducción de texto
- ▶ Introducir el contenido
- ▶ Marcar 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 quiere emplear nombres de LABEL: Pulsar la Softkey **LBL-NAME** para cambiar a introducción de texto

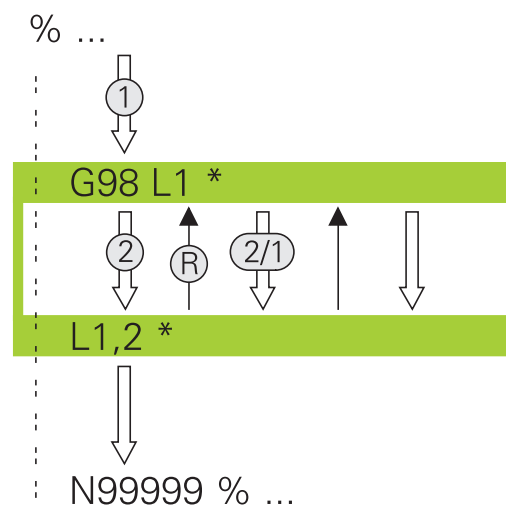


L 0 no está permitido, ya que corresponde a la llamada al final de un subprograma.

8.3 Repeticiones parciales del programa

Etiqueta G98

Las repeticiones parciales del programa comienzan con la marca **G98 L**. Una repetición parcial del pgm finaliza con **Ln,m**.



Funcionamiento

- 1 El TNC ejecuta el programa de mecanizado hasta el final del programa parcial (**Ln,m**)
- 2 A continuación el TNC repite la parte del programa entre el LABEL llamado y la llamada al label **Ln,m** tantas veces como se haya indicado en **m**
- 3 Después el TNC continua con el programa de mecanizado

Indicaciones sobre la programación

- Una parte del programa se puede repetir hasta 65.534 veces sucesivamente
- El TNC 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.

8.3 Repeticiones parciales del programa

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 **NOMBRE LBL** 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

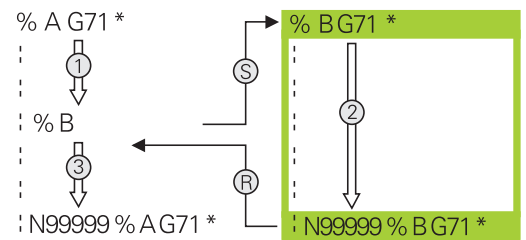
Cuando se pulsa la tecla **PGM CALL**, el TNC muestra las siguientes Softkeys:

Softkey	Función
PROGRAMA SELECC.	Llamar programa con %
PUNTO CERO PTO. REF. CAMINO	Seleccionar tabla de puntos cero con %:TAB:
SELECCION. TABLA PUNTOS	Seleccionar tabla de puntos con %:PAT:
SELECC. CONTORNO	Seleccionar programa de contorno con %:CNT:
SELECC. PROGRAMA	Seleccionar programa con %:PGM:
LLAMAR PROGRAMA SELECC.	Llamar con %<>% el último fichero seleccionado

8.4 Qualquer programa como subprograma

Funcionamiento

- 1 El TNC ejecuta el programa de mecanizado, hasta que se llama a otro programa de mecanizado con %
- 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



Indicaciones sobre la 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 **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**, para ignorar forzosamente esta parte del programa
- El programa de mecanizado llamado no deberá contener ninguna llamada **%** 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

Si se desea llamar a un programa DIN/ISO, deberá introducirse el tipo de fichero .I detrás del nombre del programa.

Un programa cualquiera también puede ser llamado con el ciclo **G39**.

En una llamada de programa con **%**, 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 Llamar programa

Con la función **%** 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 **LLAMAR PROGRAMA**: 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**

Programación: Subprogramas y repeticiones parciales de un programa

8.4 Cualquier programa como subprograma

Llamada con **SELECCIONAR PROGRAMA** y llamar programa **SELECCIONADO**

Con la función **%: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 **%<>%**.

La función **%:PGM:** está permitida también con parámetros de cadena, 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 SELECCIONAR PROGRAMA: El TNC inicia el diálogo para la definición del programa que se quiere llamar.
FICHERO CAMINO	▶ Pulsar la Softkey FICHERO CAMINO : El TNC abre una ventana de selección donde se puede seleccionar el programa que se quiere llamar. 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 SELECCIONADO: El TNC llama con %<>% 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 el **G79** actúa como una llamada a un programa principal
- Las repeticiones parciales se pueden imbricar tantas veces como se desee

Programación: Subprogramas y repeticiones parciales de un programa

8.5 Imbricaciones

Subprograma dentro de otro subprograma

Ejemplo de frases NC

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L "UP1",O *	Se llama al subprograma en G98 L1
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2 *	Última frase del programa del
	Programa principal (con M2)
N36 G98 L "UP1"	Principio del subprograma UP1
...	
N39 L2,O *	Se llama al subprograma en G98 L2
...	
N45 G98 L0 *	Final del subprograma 1
N46 G98 L2 *	Principio del subprograma 2
...	
N62 G98 L0 *	Final del subprograma 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

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 primera frase y final del programa

Repetición de repeticiones parciales de un programa

Ejemplo de frases NC

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	Principio de la repetición parcial del programa 1
...	
N20 G98 L2 *	Principio de la repetición parcial del programa 2
...	
N27 L2,2 *	Llamada a una parte del programa con dos repeticiones
...	
N35 L1,1 *	Parte del programa entre esta frase y G98 L1
...	(frase N15) se repite una vez
N99999999 %REPS G71 *	

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 primera frase y final del programa

8.5 Imbricaciones

Repetición de un subprograma

Ejemplo de frases NC

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	Principio de la repetición parcial del programa 1
N11 L2,0 *	Llamada al subprograma
N12 L1,2 *	Llamada a una parte del programa con dos repeticiones
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Última frase del programa principal con M2
N20 G98 L2 *	Principio del subprograma
...	
N28 G98 L0 *	Final del subprograma
N99999999 %UPGREP G71 *	

Ejecución del programa

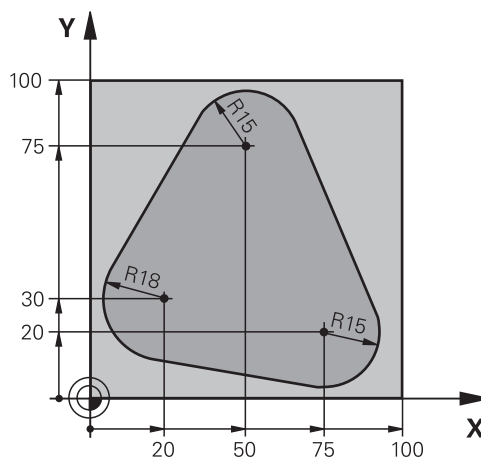
- 1 Ejecución del programa principal UPGREP hasta la frase 11
- 2 Llamada y ejecución del subprograma 2
- 3 Se repite dos veces la parte del programa entre la frase 10 y la frase 12: El subprograma 2 se repite 2 veces
- 4 Ejecución del programa principal UPGREP desde la frase 13 hasta la frase 19. Regreso a la primera frase y final del programa

8.6 Ejemplos de programación

Ejemplo: Fresado de un contorno en varias aproximaciones

Desarrollo del programa:

- Posicionamiento previo de la herramienta sobre la superficie de la pieza
- Introducir la profundización en incremental
- Fresado de contorno
- Repetición de la profundización y del fresado del contorno



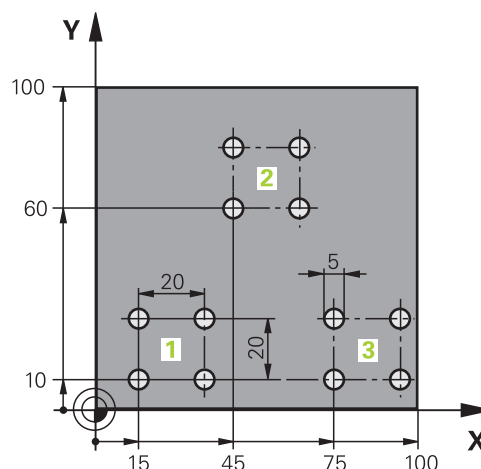
%PGMWDPH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Llamada a una herramienta
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Retirar la herramienta
N50 I+50 J+50 *	Fijar el polo
N60 G10 R+60 H+180 *	Posicionamiento previo en el plano de mecanizado
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Posicionamiento previo sobre la superficie de la pieza
N80 G98 L1 *	Marca para la repetición parcial del programa
N90 G91 Z-4 *	Profundización en incremental (en vacío)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Primer punto del contorno
N110 G26 R5 *	Aproximar al contorno
N120 H+120 *	
N130 H+60 *	
N140 H+0 *	
N150 H-60 *	
N160 H-120 *	
N170 H+180 *	
N180 G27 R5 F500 *	Salir del contorno
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Retirar la hta.
N200 L1,4 *	Retroceso al label 1; en total cuatro veces
N200 G00 Z+250 M2 *	Retirar la herramienta, final del programa
N99999999 %PGMWDPH G71 *	

8.6 Ejemplos de programación

Ejemplo: Grupos de taladros

Desarrollo 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



%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Llamada a una herramienta
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Retirar la herramienta
N50 G200 TALADRAR	Definición del ciclo taladrado
Q200=2	;DISTANCIA SEGURIDAD
Q201=-30	;PROFUNDIDAD
Q206=300	;AVANCE PROFUNDIDAD
Q202=5	;PASO PROFUNDIZACION
Q210=0	;TIEMPO ESPERA ARRIBA
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE
Q204=2	;2A DIST. SEGURIDAD
Q211=0	;TIEMPO ESPERA ABAJO
Q395=0	;REFERENCIA PROFUNDIDAD
N60 X+15 Y+10 M3 *	Llegada al punto de partida del grupo de taladros 1
N70 L1,0 *	Llamada al subprograma para el grupo de taladros
N80 X+45 Y+60 *	Llegada al punto de partida del grupo de taladros 2
N90 L1,0 *	Llamada al subprograma para el grupo de taladros
N100 X+75 Y+10 *	Llegada al punto de partida del grupo de taladros 3
N110 L1,0 *	Llamada al subprograma para el grupo de taladros
N120 G00 Z+250 M2 *	Final del programa principal
N130 G98 L1 *	Principio del subprograma 1: Grupo de taladros
N140 G79 *	Llamar ciclo para taladro 1
N150 G91 X+20 M99 *	Aproximación al taladro 2, llamada al ciclo
N160 Y+20 M99 *	Aproximación al taladro 3, llamada al ciclo
N170 X-20 G90 M99 *	Aproximación al taladro 4, llamada al ciclo
N180 G98 L0 *	Final del subprograma 1

```
N99999999 %UP1 G71 *
```

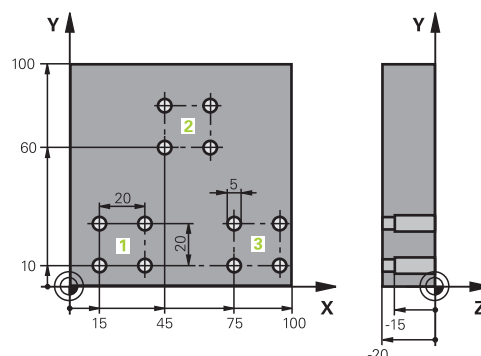
Programación: Subprogramas y repeticiones parciales de un programa

8.6 Ejemplos de programación

Ejemplo: Grupo de taladros con varias herramientas

Desarrollo 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



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S5000 *	Llamada de herramienta Broca de centrado
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Retirar la herramienta
N50 G200 TALADRAR	
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=0.2	;TIEMPO ESPERA ABAJO
Q395=0	;REFERENCIA PROFUNDIDAD
N60 L1,0 *	Llamada al subprograma 1 para la figura completa de taladros
N70 G00 Z+250 M6 *	Cambio de herramienta
N80 T2 G17 S4000 *	Llamada de herramienta Broca
N90 D0 Q201 P01 -25 *	Nueva profundidad para Taladro
N100 D0 Q202 P01 +5 *	Nueva aproximación para Taladro
N110 L1,0 *	Llamada al subprograma 1 para la figura completa de taladros
N120 G00 Z+250 M6 *	Cambio de herramienta
N130 T3 G17 S500 *	Llamada de herramienta Escariador
N140 G201 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

Ejemplos de programación 8.6

N150 L1,0 *	Llamada al subprograma 1 para la figura completa de taladros
N160 G00 Z+250 M2 *	Final del programa principal
N170 G98 L1 *	Principio del subprograma 1: Figura completa de taladros
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Llegada al punto de partida del grupo de taladros 1
N190 L2,0 *	Llamada al subprograma 2 para el grupo de taladros
N200 X+45 Y+60 *	Llegada al punto de partida del grupo de taladros 2
N210 L2,0 *	Llamada al subprograma 2 para el grupo de taladros
N220 X+75 Y+10 *	Llegada al punto de partida del grupo de taladros 3
N230 L2,0 *	Llamada al subprograma 2 para el grupo de taladros
N240 G98 L0 *	Final del subprograma 1
N250 G98 L2 *	Principio del subprograma 2: Grupo de taladros
N260 G79 *	Llamar ciclo para taladro 1
N270 G91 X+20 M99 *	Aproximación al taladro 2, llamada al ciclo
N280 Y+20 M99 *	Aproximación al taladro 3, llamada al ciclo
N290 X-20 G90 M99 *	Aproximación al taladro 4, llamada al ciclo
N300 G98 L0 *	Final del subprograma 2
N310 %UP2 G71 *	

9

**Programación:
Parámetros Q**

Programación: Parámetros Q

9.1 Principio y resumen de funciones

9.1 Principio y resumen de funciones

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

Utilizar Parámetros Q p. ej. para:

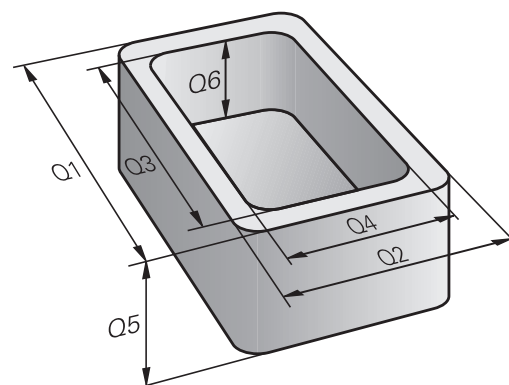
- Valores de coordenadas
- Avances
- Revoluciones
- Datos del ciclo

Con los Parámetros Q se puede también:

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

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

Puede encontrar información más detallada en la tabla siguiente



Tipo de parámetro Q	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: 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.

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.



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 349

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.

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 matemáticas básicas	307
	Funciones angulares	309
	Condición si/entonces, salto	311
	Otras funciones	314
	Introducción directa de una fórmula	334
	Función para el mecanizado de contornos complejos	Véase el Manual del usuario Programación de ciclos



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**.

Programación: Parámetros Q

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

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

Aplicación

Con la función paramétrica Q **D0: 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

N150 D00 Q10 P01 +25 *	Asignación
...	Q10 contiene el valor 25
N250 G00 X +Q10 *	corresponde a G00 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.

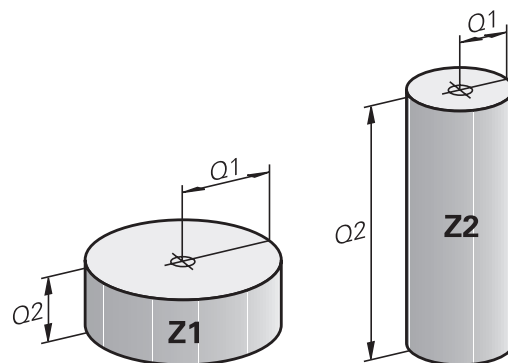
Ejemplo: Cilindro con parámetros Q

Radio del cilindro: $R = Q1$

Altura del cilindro: $H = Q2$

Cilindro Z1: $Q1 = +30$
 $Q2 = +10$

Cilindro Z2: $Q1 = +10$
 $Q2 = +50$



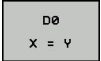
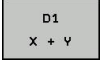
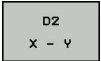
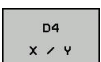
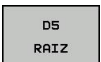
9.3 Describir contornos mediante funciones matemáticas

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 BÁSICAS**. El TNC muestra los siguientes softkeys:

Resumen

Softkey	Función
	D00: ASIGNACIÓN p. ej. D00 Q5 P01 +60 * asignar directamente el valor
	D01: SUMA p. ej. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * Formar y asignar la suma a partir de dos valores
	D02: RESTA p. ej. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Formar y asignar la diferencia a partir dos valores
	D03: MULTIPLICACIÓN p. ej. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Formar y asignar el producto a partir de dos valores
	D04: DIVISIÓN p. ej., D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * Formar y asignar cociente a partir de dos valores Prohibido: ¡División por 0!
	D05: RAÍZ p. ej., D05 Q50 P01 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: Parámetros Q

9.3 Describir contornos mediante funciones matemáticas

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 BÁSICAS**.

FN0
X = Y

- ▶ Selección de la función de parámetro Q
ASIGNACION: Pulsar la Softkey **DO X=Y**

Frases NC en el TNC

N16 D00 Q5 P01 +10 *

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *

¿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**.

Ejemplo 2:

Q

- ▶ Seleccionar función de parámetro Q: Pulsar la tecla **Q**

FUNCIONES
BASICAS

- ▶ Selección de funciones matemáticas básicas: Pulsar la Softkey **FUNCIONES BÁSICAS**.

FN3
X * Y

- ▶ Seleccionar la función de parámetro Q
MULTIPLICACIÓN: Pulsar la Softkey **D3 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**.

9.4 Funciones angulares

Definiciones

Seno: $\text{sen } \alpha = a / c$

Coseno: $\text{cos } \alpha = b / c$

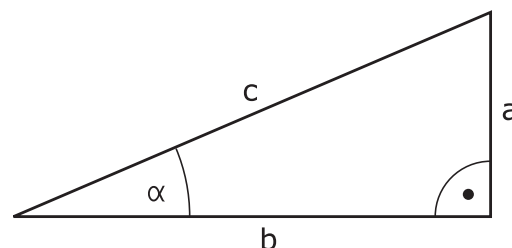
Tangente: $\text{Tan } \alpha = a / b = \text{sen } \alpha / \text{cos } \alpha$

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:

$$\alpha = \arctan(a / b) = \arctan(\text{sen } \alpha / \text{cos } \alpha)$$



Ejemplo:

$$a = 25 \text{ mm}$$

$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha \arctan(a / b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

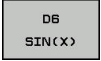
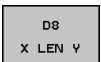
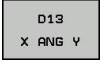
Además se tiene:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (mit } a^2 = a \times a)$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

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
	D06: SENO p. ej. D06 Q20 P01 -Q5 * Determinar el seno de un ángulo en grados (°) y asignar
	D07: COSENO p. ej. D07 Q21 P01 -Q5 * Determinar el coseno de un ángulo en grados (°) y asignar
	D08: RAÍZ CUADRADA DE UNA SUMA DE CUADRADOS p. ej. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Formar la longitud a partir de dos valores y asignar
	D13: ÁNGULO p. ej. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * Determinar el ángulo con arctan a partir de cateto opuesta y cateto adyacente o sen y cos del ángulo ($0 < \text{ángulo} < 360^\circ$) y asignar

9.5 Cálculos del círculo

9.5 Cálculos del círculo

Aplicación

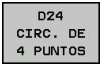
Con las funciones para el cálculo de círculos, el TNC puede calcular mediante tres o cuatro puntos el punto central del círculo y el radio del mismo. El cálculo del círculo mediante cuatro puntos es más preciso.

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
	FN 23: calcular los DATOS DEL CIRCULO a partir de tres puntos del mismo p. ej. D23 Q20 P01 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
	FN 24: Calcular los DATOS DEL CIRCULO a partir de cuatro puntos del mismo p. ej. D23 Q20 P01 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 **D23** y **D24** 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 282

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 %.

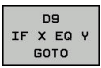
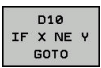
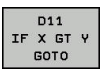
Salto incondicionales

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

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programación de condiciones si/entonces

Las condiciones si/entonces aparecen al pulsar la Softkey **SALTOS**. El TNC muestra los siguientes Softkeys:

Softkey	Función
	D09: SI IGUAL, SALTO p. ej. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" * Si ambos valores o parámetros son iguales, saltar al Label indicado
	D10: SI NO DEFINIDO, SALTO p. ej. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Si los dos valores o parámetros no son iguales, saltar al label indicado
	D11: SI SUPERIOR, SALTO p. p. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 * Si el primer valor o parámetro es superior al segundo valor o parámetro, saltar al label indicado
	D12: SI INFERIOR, SALTO p. ej. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" * Si el primer valor o parámetro es inferior al segundo valor o parámetro, saltar al label indicado

Programación: Parámetros Q

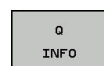
9.7 Controlar y modificar parámetros Q

9.7 Controlar y modificar parámetros Q

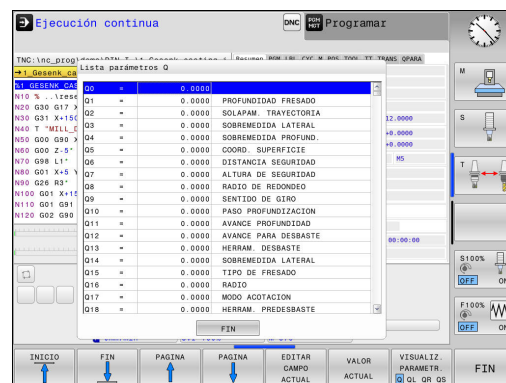
Procedimiento

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 Softkey **STOP INTERNO**) o bien parando el Test del programa



- ▶ Llamada de las funciones de parámetros Q: pulsar la Softkey **Q INFO** o la tecla **Q**
- ▶ El 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.

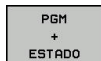
Si se desea controlar o modificar parámetros locales, globales o de cadena, pulsar la softkey **VISUALIZAR PARÁMETRO Q QL QR QS**. El TNC muestra entonces el tipo de parámetro correspondiente. Las funciones anteriormente descritas también son válidas.

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

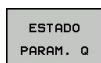
- ▶ En caso necesario, interrupción de la ejecución del programa (pulsando p. ej. la tecla **NC-STOPP** y la Softkey **STOP INTERNO**) o bien parando el test de programa



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



- ▶ Seleccionar la representación de pantalla con la visualización del estado adicional: el TNC visualiza en la mitad derecha de la pantalla el formulario de estado **Resumen**



- ▶ Seleccionar la softkey **ESTADO PARAM. Q**



- ▶ Seleccionar 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 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 otras funciones. El TNC muestra los siguientes Softkeys:

Softkey	Función	Página
	D14 Emitir mensajes de error	315
	D16 Emitir textos o valores de parámetros Q formateados	319
	D18 Leer datos del sistema	323
	D19 Entrega de los valores al PLC	332
	D20 Sincronizar NC y PLC	332
	D29 Entrega de hasta ocho valores al PLC	333
	D37 Exportar parámetros Q o parámetros QS locales en un programa que está llamando	333
	D26 Abrir una tabla de libre definición	401
	D27 Escribir en una tabla de libre definición	402
	D28 Leer de una tabla de libre definición	403

D14: Emitir avisos de error

Con la función **D14** 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 **D14**, 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.

N180 D14 P01 1000 *

Aviso de error preasignado por HEIDENHAIN

Número de error	Texto
1000	¿Cabezal?
1001	Falta el eje de la hta.
1002	Radio de la herramienta demasiado pequeño
1003	Radio de hta. demasiado grande
1004	Campo sobrepasado
1005	Posición inicial errónea
1006	Giro no permitido
1007	Factor de escala no permitido
1008	Espejo no permitido
1009	Desplazamiento no permitido
1010	Falta avance
1011	Valor de introducción erróneo
1012	Signo erróneo
1013	Ángulo no permitido
1014	Punto de palpación inalcanzable
1015	Demasiados puntos
1016	Introducción contradictoria
1017	CYCL incompleto
1018	Plano mal definido
1019	Programado eje erróneo
1020	Revoluciones erróneas
1021	Corrección de radio no definida
1022	Redondeo no definido

9.8 Funciones adicionales

Número de error	Texto
1023	Radio de redondeo demasiado grande
1024	Arranque del programa no definido
1025	Imbricación demasiado elevada
1026	Falta referencia angular
1027	No se ha definido ningún ciclo de mecanizado
1028	Anchura de la ranura demasiado pequeña
1029	Cajera demasiado pequeña
1030	Q202 sin definir
1031	Q205 sin definir
1032	Introducir Q218 mayor a Q219
1033	CYCL 210 no permitido
1034	CYCL 211 no permitido
1035	Q220 demasiado grande
1036	Introducir Q222 mayor a Q223
1037	Introducir Q244 mayor a 0
1038	Introducir Q245 diferente a Q246
1039	Introducir el campo angular < 360°
1040	Introducir Q223 mayor a Q222
1041	Q214: 0 no permitido
1042	No está definida la dirección de desplazamiento
1043	No está activada ninguna tabla de puntos cero
1044	Error de posición: centro 1er eje
1045	Error de posición: centro 2º eje
1046	Taladro demasiado pequeño
1047	Taladro demasiado grande
1048	Isla demasiado pequeña
1049	Isla demasiado grande
1050	Cajera demasiado pequeña: repaso 1.A.
1051	Cajera demasiado pequeña: repaso 2.A.
1052	Cajera demasiado grande: rechazada 1.A.
1053	Cajera demasiado grande: rechazada 2.A.
1054	Isla demasiado pequeña: rechazada 1.A.
1055	Isla demasiado pequeña: rechazada 2.A.
1056	Isla demasiado grande: repaso 1.A.
1057	Isla demasiado grande: repaso 2.A.
1058	TCHPROBE 425: Error cota máxima

Número de error	Texto
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 ptos. cero?
1069	Intr. modo fresado Q351 dif. a 0
1070	Reducir la profundidad de roscado
1071	Realizar la calibración
1072	Tolerancia sobrepasada
1073	Activado el proceso hasta una frase
1074	ORIENTACIÓN no permitida
1075	3DROT no permitida
1076	Activar 3DROT
1077	Programar la profundidad con signo negativo
1078	¡Q303 no definido en el ciclo de medición!
1079	Eje de herramienta no permitido
1080	Valor calculado erróneo
1081	Puntos de medida contradictorios
1082	Altura de seguridad introducida incorrectamente
1083	Tipo de profundización contradictoria
1084	Ciclo de mecanizado no permitido
1085	Línea protegida ante escritura
1086	Sobremedida mayor que profundidad
1087	No hay ningún ángulo del extremo definido
1088	Datos contradictorios
1089	Posición de ranura 0 no permitida
1090	Introd. profund. no igual a 0
1091	Conmutación Q399 no permitida
1092	Herramienta no definida
1093	Número herramienta no permitido

9.8 Funciones adicionales

Número de error	Texto
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.

D16 – Emitir textos y valores de parámetros Q formateados



Con **D16**, 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 **D16** 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 **D16**. El tamaño máximo del fichero emitido es de 20 Kilobytes

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.

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 = %9.3LF", Q31;

"Y1 = %9.3LF", Q32;

"Z1 = %9.3LF", Q33;

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
%9.3LF	Determinar el formato para parámetros Q: 9 posiciones en total, (incluido el punto decimal), de los cuales 3 detrás de la coma, Long, Floating (punto decimal)
%S	Formato para variables de texto
%d	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

9.8 Funciones adicionales

Para poder emitir diferentes informaciones junto al fichero de protocolos, se dispone de las siguientes funciones:

Palabra clave	Función
CALL_PATH	Emitir 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;
M_APPEND_MAX	Con una nueva emisión, el protocolo se añade al protocolo ya existente hasta que se haya rebasado el tamaño máximo del fichero a indicar en kilobytes. Ejemplo: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Con una nueva emisión sobrescribe el protocolo. Ejemplo: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	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_SWEDISH	Emitir texto solo en idioma 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_PORTUGUE	Emitir texto solo en idioma portugués
L_HUNGARIA	Emitir texto solo en idioma húngaro
L_SLOVENIAN	Emitir texto solo en idioma esloveno
L_ALL	Visualización de texto independientemente del idioma de diálogo
hour	Número de horas del tiempo real
min	Número de minutos del tiempo real
sec	Número de segundos del tiempo real
day	Día del tiempo real
month	Mes como número en tiempo real
str_month	Mes como abreviatura de string en tiempo real
year2	Número del año con dos posiciones del tiempo real

Palabra clave	Función
YEAR4	Número del año con cuatro posiciones del tiempo real

Para activar la emisión se programa D16 en el programa de mecanizado:

```
N90 D16 P01 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 **D16**, el TNC memoriza todos los textos en el fichero que se ha fijado en la función **D16**. La emisión del fichero se realiza cuando el TNC lee la frase , cuando se pulsa la tecla de **PARADA NC** o cuando se cierra el fichero con .

Programar en la frase **D16** 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 **D16**

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

9.8 Funciones adicionales

Emitir avisos en pantalla

También puede utilizarse la función **D16** 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, antes de que el usuario actuará de forma inmediata. También pueden enviarse contenidos de parámetros Q, si el fichero de descripción del protocolo contiene las indicaciones correspondientes.

Para que aparezca el aviso en la pantalla del TNC debe introducirse únicamente **SCREEN** como nombre del fichero de protocolo.

N90 D16 P01 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:

N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A\SCLR:



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.

Salida externa de avisos

Con la función **D16** se pueden guardar los ficheros de Protocolo también externamente.

Indicar el nombre completo de la ruta de destino en la función **D16**

N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT



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.

D18: Leer datos del sistema

Con la función **D18** 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.

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
Información sobre el 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 transferencia del 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 la herramienta activa
	2	-	Número de la herramienta preparada
	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	-	Índice de la herramienta preparada
	11	-	Índice de la herramienta activada
	1	-	Número de canal
Datos de canal, 25			

9.8 Funciones adicionales

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
Parámetro de ciclo, 30	1	-	Distancia de seguridad del ciclo de mecanizado activo
	2	-	Profundidad de taladrado / profundidad de fresado del ciclo de mecanizado activo
	3	-	Profundidad de pasada del ciclo de mecanizado activo
	4	-	Avance de aproximación de profundidad del ciclo de mecanizado activo
	5	-	Primer longitud lateral del ciclo Cajera rectangular
	6	-	2ª longitud lateral del ciclo Cajera rectangular
	7	-	Primera longitud lateral del ciclo Ranura
	8	-	2ª longitud lateral del ciclo Ranura
	9	-	Radio del ciclo cajera circular
	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, 18
	14	-	Sobremedida de acabado del ciclo de mecanizado activo
	15	-	Ángulo de desbaste del ciclo de mecanizado activo
	21	-	Ángulo de palpación
	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

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
	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
	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
	14	Nº de herramienta	Máximo ángulo de profundización ANGLE
	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
	25	Nº de herramienta	Desviación del centro del palpador Eje secundario CAL OF ₂
	26	Nº de herramienta	Ángulo de cabezal en la calibración (CAL-ANG)
	27	Nº de herramienta	Tipo de herramienta para la tabla de posiciones
	28	Nº de herramienta	Velocidad máxima NMAX
	32	Nº de herramienta	Ángulo de punta TANGLE
	34	Nº de herramienta	Retirar permite LIFTOFF (0 = Sí, 1 = No)

9.8 Funciones adicionales

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
	35	Nº de herramienta	Radio de tolerancia de desgaste R2TOL
	37	Nº de herramienta	Línea correspondiente en la tabla del sistema de palpación
	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
	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 TOOL CALL, 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	-	TOOL CALL automático 0 = Si, 1 = No
	7	-	Sobremedida del radio de la herramienta DR2
	8	-	Índice de herramienta
	9	-	Avance activado
Valores programados directamente después de TOOL DEF, 61	1	-	Número de la herramienta T
	2	-	Longitud
	3	-	Radio
	4	-	Índice

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
	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
	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	1	-	Giro básico Modo de funcionamiento Funcionamiento manual:
	2	-	Giro básico programado con el ciclo 10
	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
	5	1	3D-ROT eje A

9.8 Funciones adicionales

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
	5	2	3D-ROT eje B
	5	3	3D-ROT eje C
	6	-	Plano de mecanizado inclinado activo/inactivo (-1/0) durante el proceso de un programa
	7	-	Plano de mecanizado inclinado activo/inactivo (-1/0) en un modo manual
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
Margen de desplazamiento, 230	2	1 bis 9	Final de carrera de software negativo eje 1 a 9
	3	1 bis 9	Final de carrera de software positivo eje 1 a 9
	5	-	Final de carrera de software ON o OFF: 0 = ON, 1 = OFF
Posición teórica en el sistema REF, 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

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
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
		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 de 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)

9.8 Funciones adicionales

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
	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 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 longitudes del palpador y sin corrección de radio (sistema de coordenadas de la pieza)
	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
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
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
	14	-	Máximo ángulo de profundización ANGLE

Nombre de grupo, ID	Número	Índice	Significado
	15	-	TT: N° de cuchillas CUT
	16	-	TT: Tolerancia de desgaste de la longitud LTOL
	17	-	TT: Tolerancia de desgaste del radio RTOL
	18	-	TT: Sentido de giro DIRECT 0=positivo, -1=negativo)
	19	-	TT: 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
	32	-	Ángulo extremo
	34	-	Lift off
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
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, 2 = 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

N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3

9.8 Funciones adicionales

D19: Entregar valores al PLC



¡Esta función solo se puede emplear de acuerdo con el constructor de la máquina!

Con la función **D19** se pueden emitir hasta dos valores numéricos o parámetros Q al PLC.

D20: Sincronizar NC y PLC



¡Esta función solo se puede emplear de acuerdo con el constructor de la máquina!

Con la función **D20** 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 **D20**.

Siempre se puede utilizar la función **SYNC** si por ej., se lee a través del sistema de datos **D18**, 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

```
N32 D20 SYNC
```

```
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1
```


D29 – Entregar valores al PLC



¡Esta función solo se puede emplear de acuerdo con el constructor de la máquina!

Con la función **D29** se pueden transmitir hasta ocho valores numéricos o parámetros Q al PLC.

D37 - EXPORT



¡Esta función solo se puede emplear de acuerdo con el constructor de la máquina!

La función **D37** se necesita para generar ciclos propios y para incluirlos en el TNC.

Programación: Parámetros Q

9.9 Introducción directa de una fórmula

9.9 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. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$
	Elevar al cuadrado (ingl. square) p. ej., $Q15 = SQ\ 5$
	Extraer raíz cuadrada (ingl. square root) p. ej., $Q22 = SQRT\ 25$
	Seno de un ángulo p. ej., $Q44 = SIN\ 45$
	Coseno de un ángulo p. ej., $Q45 = COS\ 45$
	Tangente de un ángulo p. ej., $Q46 = TAN\ 45$
	Arcoseno Función inversa del seno; Definir el ángulo según la relación cateto opuesto/hipotenusa p. ej., $Q10 = ASIN\ 0,75$
	Arcocoseno Función inversa del coseno; Definir el ángulo según la relación cateto contiguo/hipotenusa p. ej., $Q11 = ACOS\ Q40$
	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
	Constante PI (3,14159) p. ej., Q15 = PI
	Determinar el logaritmo natural (LN) de un número en base 2,7183 p. ej., Q15 = LN Q11
	Hallar el logaritmo de un número, en base 10 p. ej., Q33 = LOG Q22
	Función exponencial, 2,7183 elevado a n p. ej., Q1 = EXP Q12
	Negación (Multiplicación por -1) p. ej., Q2 = NEG Q1
	Redondear decimales Formar número entero p. ej., Q3 = INT Q42
	Configurar el valor absoluto de un número p. ej., Q4 = ABS Q22
	Redondear dígitos antes de la coma, de un número Fraccionar p. ej., Q5 = FRAC Q23
	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

Programación: Parámetros Q

9.9 Introducción directa de una fórmula

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

$$12 \text{ Q1} = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

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

o

$$13 \text{ Q2} = \text{SQ } 10 - 3^3 = 73$$

- 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

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

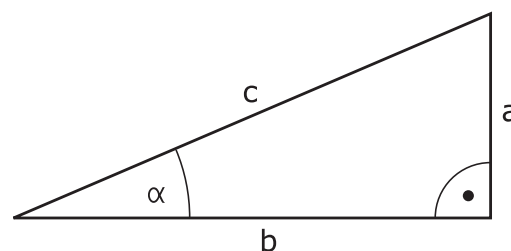
Ejemplo de introducción

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

Q ▶ Seleccionar la función: Pulsar **Q** y Softkey **FORMULA**, o utilizar la entrada rápida:

FORMULA

Q ▶ Pulsar la tecla **Q** en el teclado ASCII



¿Nº DE PARAMETRO PARA EL RESULTADO?

ENT ▶ Introducir **25** (Número de parámetro) y pulsar la tecla **ENT**.

▶ Conmutar la carátula de softkeys y seleccionar la función arcotangente

ATAN

▶ Conmutar la carátula de softkeys y abrir paréntesis

(

Q ▶ Introducir **12** (número de parámetro Q).

▶ Seleccionar la división

/

Q ▶ Introducir **13** (número de parámetro Q).

▶ Cerrar paréntesis y finalizar la introducción de la fórmula

)

END

Ejemplo de frase NC

N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

Programación: Parámetros Q

9.10 Parámetro de cadena de texto

9.10 Parámetro de cadena de texto

Funciones del procesamiento de cadenas de texto

Se puede utilizar el procesamiento de cadenas de texto (ingl. string = cadena de caracteres) mediante parámetros **QS** a fin de generar cadenas de caracteres variables. Dichas cadenas de caracteres pueden emitirse, p. ej. mediante la función **D16**, 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 302

En las funciones de parámetros Q **STRING FORMEL** y **FORMEL** se encuentran diferentes funciones para el procesamiento de parámetros de cadenas de texto.

Softkey	Funciones de la FÓRMULA DE CADENAS DE TEXTO	Página
STRING	Asignar parámetro de cadena de texto	339
	Parámetros de cadenas de texto en serie	339
TOCHAR	Convertir un valor numérico en un parámetro de cadena de texto	340
SUBSTR	Copiar una cadena de texto parcial desde un parámetro de cadena de texto	341
Softkey	Funciones de cadena de texto en la función FÓRMULA	Página
TONUMB	Convertir un parámetro de cadena de texto en un valor numérico	342
INSTR	Comprobación de un parámetro de cadena de texto	343
STRLEN	Calcular longitud de un parámetro de string	344
STRCOMP	Comparar orden alfabético	345



Si se utiliza la función **FORMULA CADENA DE TEXTO**, 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 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	► Seleccionar funciones de cadenas de texto
DECLARE STRING	► Seleccionar la función DECLARE STRING

Ejemplo de frase NC

N30 DECLARE STRING QS10 = "PIEZA"

Parámetros de cadenas de texto en serie

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	► Seleccionar funciones de cadenas de texto
FORMULA STRING	► Seleccionar la función STRING FORMEL ► 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 muestra el símbolo de interconexión ► 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

Programación: Parámetros Q

9.10 Parámetro de cadena de texto

Ejemplo: QS10 debe contener el texto completo de QS12, QS13 y QS14

```
N37 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 FUNCIONES PROGRAMA FUNCIONES STRING FORMULA STRING TOCHAR	▶ Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales ▶ Abrir el menú de funciones ▶ Seleccionar funciones de cadenas de texto ▶ Seleccionar la función STRING FORMEL ▶ 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

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```


Copiar una cadena de texto parcial desde 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	► Seleccionar funciones de cadenas de texto
FORMULA STRING	► Seleccionar la función STRING FORMEL ► 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)

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Programación: Parámetros Q

9.10 Parámetro de cadena de texto

Convertir un parámetro de cadena de texto en un valor numérico

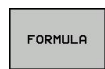
La función **TONUMB** convierte un parámetro de cadena de texto en un valor numérico. El valor a convertir debe constar solamente de valores numéricos.



El parámetro QS a convertir solo puede contener un valor numérico, de lo contrario el TNC emite un aviso de error.



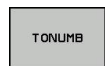
- ▶ Seleccionar funciones de parámetros Q



- ▶ Seleccionar la función **FORMEL**
- ▶ 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

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Comprobación de un parámetro de cadena de texto

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

-  ▶ Seleccionar funciones de parámetros Q
-  ▶ Seleccionar la función **FORMEL**
▶ 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
-  ▶ 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

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Programación: Parámetros Q

9.10 Parámetro de cadena de texto

Calcular 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.

	▶ Seleccionar funciones de parámetro Q
	▶ Seleccionar la función FORMEL ▶ 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
	▶ Seleccionar la función para determinar la longitud del 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

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Comparación del orden secuencial alfabético

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

-  ▶ Seleccionar funciones de parámetro Q
-  ▶ Seleccionar la función **FORMEL**
-  ▶ 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
-  ▶ 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: comparar el orden alfabético de QS12 y QS14

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Programación: Parámetros Q

9.10 Parámetro de cadena de texto

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.

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 lista 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 de los parámetros, pulsar la tecla para el reparto de pantalla y finalmente la Softkey **MOSTRAR NOMBRES DE 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:

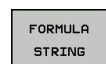
- **KEY_QS**: nombre de grupo (Key) del parámetro de máquina
- **TAG_QS**: nombre de objeto (entidad) del parámetro de máquina
- **ATR_QS**: nombre (atributo) del parámetro de máquina
- **IDX**: índice del parámetro de máquina

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:



- Pulsar tecla **Q**



- Seleccionar la función **STRING FORMEL**
- Introducir el número de parámetro de cadena de texto en el 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 [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Asignar parámetro de string para Key
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Asignar parámetro de string para entidad
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Asignar parámetro de string para nombre de parámetro
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Seleccionar parámetro de máquina

Programación: Parámetros Q

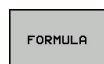
9.10 Parámetro de cadena de texto

Leer valor numérico de un parámetro de máquina

Guardar el valor de un parámetro de máquina como valor numérico dentro de un parámetro Q:



- ▶ Seleccionar funciones de parámetros Q



- ▶ Seleccionar la función **FÓRMULA**
- ▶ Introducir el número de parámetro Q en el 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 solapamiento como parámetro Q

Ajuste de parámetro en el editor de configuración

ChannelSettings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

N10 DECLARE STRINGQ\$11 = "CH_NC"	Asignar parámetro de cadena de texto para Key
N20 DECLARE STRINGQ\$12 = "CFGGEOCYCLE"	Asignar parámetro de cadena de texto para entidad
N30 DECLARE STRINGQ\$13 = "POCKETOVERLAP"	Asignar parámetro de cadena de texto para nombre de parámetro
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_Q\$11 TAG_Q\$12 ATR_Q\$13)	Seleccionar parámetro de máquina

9.11 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 desde 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 **G99**)
- Valor delta DR de la tabla de htas.
- Valor delta DR de la frase **T**



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

Programación: Parámetros Q

9.11 Parámetros Q preasignados

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 cajas.

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 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 la 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 activado en el modo de 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 la herramienta	Q115
Radio de la herramienta	Q116

Inclinación del plano de mecanizado con ángulos matemáticos; coordenadas calculadas por el TNC para ejes giratorios

Coordenadas	Valor del parámetro
Eje A	Q120
Eje B	Q121
Eje C	Q122

Programación: Parámetros Q

9.11 Parámetros Q preasignados

Resultados de medición de ciclos de palpación

Más información: Manual de instrucciones

Programación de ciclos

Valores reales medidos	Valor del parámetro
Angulo de una recta	Q150
Centro en el eje principal	Q151
Centro en el eje transversal	Q152
Diámetro	Q153
Longitud de la cajera	Q154
Anchura de la cajera	Q155
Longitud del eje seleccionado en el ciclo	Q156
Posición del eje intermedio	Q157
Angulo del eje A	Q158
Angulo del eje B	Q159
Coordenada del eje seleccionado en el ciclo	Q160

Desviación calculada	Valor del parámetro
Centro en el eje principal	Q161
Centro en el eje transversal	Q162
Diámetro	Q163
Longitud de la cajera	Q164
Anchura de la cajera	Q165
Longitud medida	Q166
Posición del eje intermedio	Q167

Ángulo en el espacio determinado	Valor del parámetro
Giro alrededor del eje A	Q170
Giro alrededor del eje B	Q171
Giro alrededor del eje C	Q172

Estado de la pieza	Valor del parámetro
Bien	Q180
Precisa postmecanizado	Q181
Rechazada	Q182

Medición de herramienta con láser BLUM	Valor del parámetro
Reservado	Q190
Reservado	Q191
Reservado	Q192
Reservado	Q193
Reservado para uso interno	Valor del parámetro
Marca para ciclos	Q195
Marca para ciclos	Q196
Marca para ciclos (figuras de mecanizado)	Q197
Número del último ciclo de medición activo	Q198
Estado de la medición de htas. con TT	Valor del parámetro
Herramienta dentro de la tolerancia	Q199 = 0,0
Herramienta desgastada (LTOL/RTOL sobrepasado)	Q199 = 1,0
Herramienta rota (LBREAK/RBREAK sobrepasado)	Q199 = 2,0

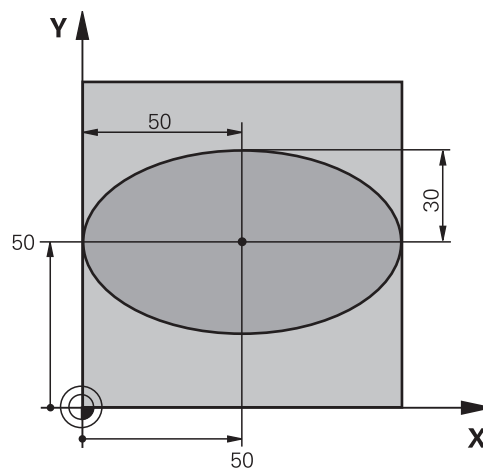
9.12 Ejemplos de programación

9.12 Ejemplos de programación

Ejemplo: Elipse

Desarrollo del programa

- El contorno de las elipses se aproxima mediante muchas rectas pequeñas (definible mediante Q7). Cuantos más puntos se calculen más cortas serán las rectas y más suave la curva.
- La dirección del fresado se determina mediante el ángulo inicial y final en el plano:
Dirección del mecanizado en el sentido horario:
Ángulo inicial > Ángulo final
Dirección de mecanizado en el sentido antihorario:
Ángulo inicial < Ángulo final
- No se tiene en cuenta el radio de la hta.



%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centro eje X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Centro eje Y
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Semieje X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Semieje Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Ángulo inicial en el plano
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Ángulo final en el plano
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Número de pasos de cálculo
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Posición angular de la elipse
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Profundidad de fresado
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Avance al profundizar
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Avance de fresado
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Distancia de seguridad para posicionamiento previo
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definición de la pieza en bruto
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Llamada a una herramienta
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Retirar la herramienta
N170 L10,0 *	Llamada al mecanizado
N180 G00 Z+250 M2 *	Retirar la herramienta, final del programa
N190 G98 L10 *	Subprograma 10: Mecanizado
N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Desplazar el punto cero al centro de la elipse
N210 G73 G90 H+Q8 *	Calcular la posición angular en el plano
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Calcular el paso angular
N230 D00 Q36 P01 +Q5 *	Copiar el ángulo inicial
N240 D00 Q37 P01 +0 *	Iniciar el contador de tramos de fresado (cortes)
N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Calcular la coordenada X del punto inicial
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Calcular la coordenada Y del punto inicial

Ejemplos de programación 9.12

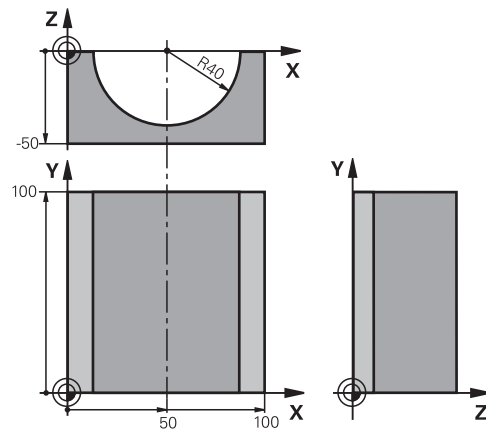
N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Llegada al punto inicial en el plano
N280 Z+Q12 *	Posicionamiento previo a la distancia de seguridad en el eje de hta.
N290 G01 Z-Q9 FQ10 *	Desplazamiento a la profundidad de mecanizado
N300 G98 L1 *	
N310 Q36 = Q36 + Q35 *	Actualización del ángulo
N320 Q37 = Q37 + 1 *	Actualización del contador de tramos de fresado (cortes)
N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Calcular la coordenada X actual
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Calcular la coordenada Y actual
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Llegada al siguiente punto
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Pregunta si no está terminado, en caso afirmativo salto al Label 1
N370 G73 G90 H+0 *	Anular el giro
N380 G54 X+0 Y+0 *	Anular el desplazamiento del punto cero
N390 G00 G40 Z+Q12 *	Llegada a la distancia de seguridad
N400 G98 L0 *	Final del subprograma
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

9.12 Ejemplos de programación

Ejemplo: Cilindro concavo con fresa esférica

Desarrollo del programa

- El programa solo funciona con fresa radial, la longitud de la hta. se refiere al centro de la bola
- El contorno del cilindro se realiza por medio de muchas pequeñas rectas (definible mediante Q13) Cuantos más puntos se definan, mejor será el contorno.
- El cilindro se fresa en tramos longitudinales (aquí: paralelos al eje Y)
- La dirección del fresado se determina mediante el ángulo inicial y final en el espacio:
Dirección del mecanizado en el sentido horario:
Ángulo inicial > Ángulo final
Dirección de mecanizado en el sentido antihorario:
Ángulo inicial < Ángulo final
- El radio de la hta. se corrige automáticamente



%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centro eje X
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Centro eje Y
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Centro eje Z
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Ángulo inicial en el espacio (plano Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Ángulo final en el espacio (plano Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Radio del cilindro
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Longitud del cilindro
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Posición angular en el plano X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Sobremedida del radio del cilindro
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Avance al profundizar
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Avance de fresado
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Número de pasos
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definición de la pieza en bruto
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Llamada a una herramienta
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Retirar la herramienta
N170 L10,0 *	Llamada al mecanizado
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Anular la sobremedida
N190 L10,0	Llamada al mecanizado
N200 G00 G40 Z+250 M2 *	Retirar la herramienta, final del programa
N210 G98 L10 *	Subprograma 10: Mecanizado
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Calcular la sobremedida y la hta. en relación con el radio del cilindro
N230 D00 Q20 P01 +1 *	Iniciar el contador de tramos de fresado (cortes)
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Copiar el ángulo en el espacio (plano Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Calcular el paso angular
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Desplazar el punto cero al centro del cilindro (eje X)
N270 G73 G90 H+Q8 *	Calcular la posición angular en el plano

Ejemplos de programación 9.12

N280 G00 G40 X+0 Y+0 *	Posicionamiento previo en el plano en el centro del cilindro
N290 G01 Z+5 F1000 M3 *	Posicionamiento previo en el eje del cabezal
N300 G98 L1 *	
N310 I+0 K+0 *	Fijar el polo en el plano Z/X
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Llegada a la pos. inicial sobre el cilindro, profundización inclinada en la pieza
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Tramo longitudinal en la dirección Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Actualización del contador de tramos de fresado (cortes)
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Actualización del ángulo en el espacio
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Pregunta si esta terminado, en caso afirmativo salto al final
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Aproximación al "arco" para el siguiente tramo longitudinal
N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Tramo longitudinal en la dirección Y-
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Actualización del contador de tramos de fresado (cortes)
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Actualización del ángulo en el espacio
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Pregunta si no está terminado, en caso afirmativo salto al LBL 1
N420 G98 L99 *	
N430 G73 G90 H+0 *	Anular el giro
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Anular el desplazamiento del punto cero
N450 G98 L0 *	Final del subprograma
N99999999 %ZYLIN G71 *	

9

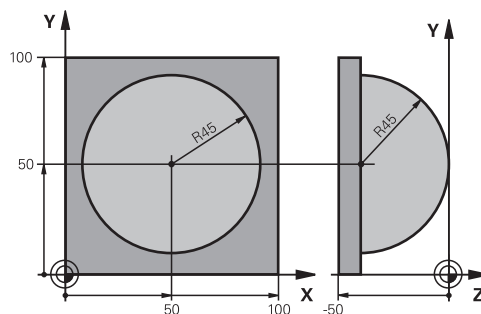
Programación: Parámetros Q

9.12 Ejemplos de programación

Ejemplo: Esfera convexa con fresa cilíndrica

Desarrollo del programa

- El programa solo funciona con una fresa cónica
- El contorno de la esfera se define mediante muchas rectas pequeñas)plano Z/X, se define mediante Q14). Cuando más pequeño sea el paso angular mejor se define el contorno.
- El número de pasos se determina mediante el paso angular en el plano (mediante Q18)
- La esfera se fresa en pasos 3D de abajo hacia arriba
- El radio de la hta. se corrige automáticamente



%ESFERA G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centro eje X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Centro eje Y
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Ángulo inicial en el espacio (plano Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Ángulo final en el espacio (plano Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Paso angular en el espacio
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Radio de la esfera
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Ángulo inicial en la posición de giro en el plano X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Ángulo final en la posición de giro en el plano X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Paso angular en el plano X/Y para desbaste
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Sobremedida del radio de la esfera para el desbaste
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Distancia de seguridad para posicionamiento previo en el eje de hta.
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Avance de fresado
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definición de la pieza en bruto
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Llamada a una herramienta
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Retirar la herramienta
N170 L10,0 *	Llamada al mecanizado
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Anular la sobremedida
N190 D00 Q18 P01 +5 *	Paso angular en el plano X/Y para el acabado
N200 L10,0 *	Llamada al mecanizado
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Retirar la herramienta, final del programa
N220 G98 L10 *	Subprograma 10: Mecanizado
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Cálculo de la coordenada Z para el posicionamiento previo
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Copiar el ángulo en el espacio (plano Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Corregir el radio de la esfera para el posicionamiento previo
N260 D00 Q28 P01 +Q8 *	Copiar la posición de giro en el plano
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Tener en cuenta la sobremedida en el radio de la esfera
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Desplazamiento del punto cero al centro de la esfera
N290 G73 G90 H+Q8 *	Cálculo del ángulo inicial de la posición de giro en el plano
N300 G98 L1 *	Posicionamiento previo en el eje del cabezal
N310 I+0 J+0 *	Fijar el polo en el plano X/Y para el posicionamiento previo

Ejemplos de programación 9.12

N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Posicionamiento previo en el plano
N330 I+Q108 K+0 *	Fijar el polo en el plano Z/X para desplazar el radio de la hta.
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Desplazamiento a la profundidad deseada
N350 G98 L2 *	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Desplazar hacia arriba el "arco" aproximado
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Actualización del ángulo en el espacio
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Pregunta si el arco está terminado, si no retroceso a LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Llegada al ángulo final en el espacio
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Retroceso según el eje de la hta.
N410 G00 G40 X+Q26 *	Posicionamiento previo para el siguiente arco
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Actualización de la posición de giro en el plano
N430 D00 Q24 P01 +Q4 *	Anular el ángulo en el espacio
N440 G73 G90 H+Q28 *	Activar la nueva posición de giro
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Pregunta si no está terminado, en caso afirmativo salto al LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N470 G73 G90 H+0 *	Anular el giro
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Anular el desplazamiento del punto cero
N490 G98 L0 *	Final del subprograma
N99999999 %ESFERA G71 *	

10

**Programar:
Funciones
adicionales**

Programar: Funciones adicionales

10.1 Introducción de funciones auxiliares M y STOP

10.1 Introducción de funciones auxiliares M y STOP

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



El constructor de la máquina puede validar ciertas funciones auxiliares que no se describen en este manual. Rogamos consulte el manual de la máquina.

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 **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:

STOP

- ▶ Programación de una interrupción en la ejecución del programa: pulsar la tecla **STOP**
- ▶ Introducir la función auxiliar **M**

Ejemplo de frases NC

N87 G38 M6

Programar: Funciones adicionales

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

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.

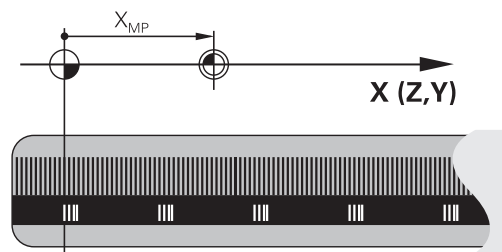
M	Funcionamiento	Actúa al	Inicio de la frase	final de la frase
M0	PARADA en la ejecución del programa PARADA del cabezal			■
M1	PARADA opcional de la ejecución del programa dado el caso, PARADA del cabezal dado el caso, refrigerante DESCONECTADO (no actúa en el test de programa, la función la establece el fabricante de la máquina)			■
M2	PARADA de la ejecución del pgm PARADA del cabezal Refrigerante desconectado Retroceso a la la frase 1 Borrado de la visualización de estado El alcance de la función depende del parámetro de máquina clearMode (N.º100901)			■
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 máquina: M91/M92

Punto cero de la regla

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



Punto cero de máquina

El punto cero de la máquina se precisa para:

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

El 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: Fijar punto de referencia sin palpador 3D, página 481

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 78

Programar: Funciones adicionales

10.3 Funciones adicionales para indicar coordenadas

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.

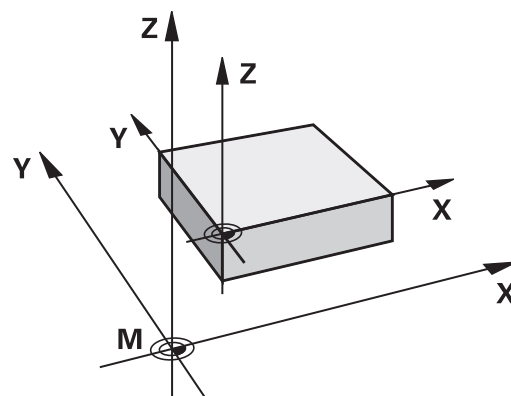
M91 y M92 se activan al inicio de la frase.

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: Representar la pieza en bruto en el espacio de trabajo (opción #20), página 535

Aproximación a las posiciones en el sistema de coordenadas no inclinado con plano inclinado de mecanizado activado: M130

Comportamiento standard en un plano de mecanizado inclinado

Las coordenadas en las frases de posicionamiento se refieren al sistema de coordenadas inclinado.

Comportamiento con M130

El TNC emplea coordenadas en frases rectas en un plano de mecanizado activo, inclinado, en el sistema de coordenadas no inclinadas.

Entonces el TNC posiciona la hta. (inclinada) sobre la coordenada programada en el sistema sin inclinar.



¡Atención: Peligro de colisión!

Las siguientes frases de posicionamiento o ciclos de mecanizado se vuelven a ejecutar en un sistema de coordenadas inclinado, lo que en ciclos de mecanizado con posicionamiento previo absoluto puede causar problemas.

La función M130 sólo se permite si la función inclinar plano de mecanizado se encuentra activa.

Funcionamiento

M130 actúa por frases en rectas sin corrección del radio de la herramienta.

Programar: Funciones adicionales

10.4 Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria

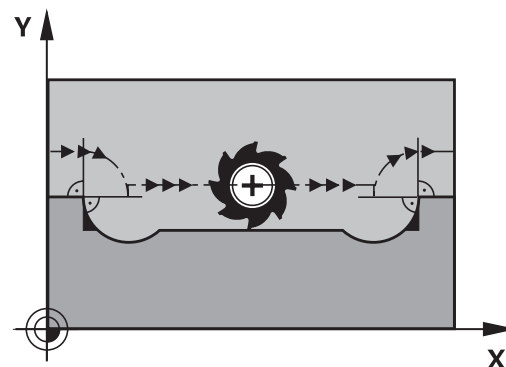
10.4 Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria

Mecanizado de pequeños escalones de un contorno: M97

Comportamiento estándar

El TNC añade en las esquinas exteriores un círculo de transición. En escalones pequeños del contorno, la herramienta dañaría el contorno.

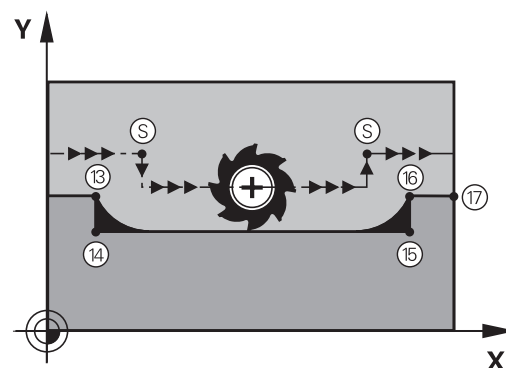
El TNC interrumpe en dichas posiciones la ejecución del programa y emite el aviso de error "Radio de herramienta muy grande".



Comportamiento con M97

El TNC calcula un punto de intersección en la trayectoria del contorno, como en esquinas interiores, y desplaza la herramienta a dicho punto.

M97 se programa en la frase en la cual está determinado el punto exterior de la esquina.



En lugar de **M97** debería utilizarse la función **M120 LA** que es sustancialmente más potente.
Información adicional: Cálculo previo del contorno con correc. radio (LOOK AHEAD): M120 (Opción de software Funciones varias), página 373

Funcionamiento

M97 actúa sólo en la frase del programa en la que está programada.



Con M97 la esquina del contorno no se mecaniza completamente. Si es preciso habrá que mecanizarla posteriormente con una herramienta más pequeña.

Ejemplo de frases NC

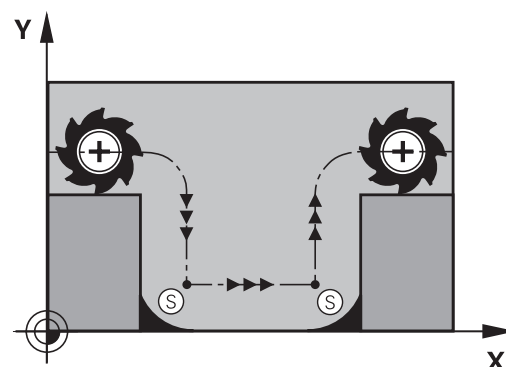
N50 G99 G01 ... R+20 *	Radio de herramienta, grande
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Llegada al punto 13 del contorno
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Mecanizado de pequeños escalones 13 y 14
N150 X+100 ... *	Llegada al punto del contorno 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Mecanizado de pequeños escalones 15 y 16
N170 G90 X ... Y ... *	Llegada al punto del contorno 17

Mecanizado completo de esquinas abiertas del contorno: M98

Comportamiento estándar

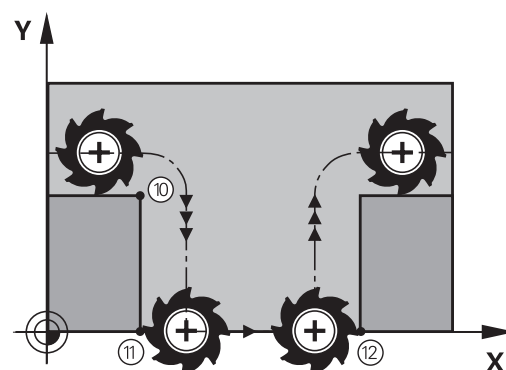
El TNC calcula en las esquinas interiores el punto de intersección de las trayectorias de fresado y desplaza la herramienta a partir de dicho punto en una nueva dirección.

Cuando el contorno está abierto en las esquinas, el mecanizado es incompleto:



Comportamiento con M98

Con la función auxiliar M98 el TNC desplaza la herramienta hasta que cada punto del contorno esté realmente mecanizado:



Funcionamiento

M98 sólo funciona en las frases del programa en las que ha sido programada.

M98 actúa al final de la frase.

Ejemplo de frases NC

Sobrepasar sucesivamente los puntos 10, 11 y 12 del contorno:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
```

```
N110 X ... G91 Y ... M98 *
```

```
N120 X+ ... *
```

Programar: Funciones adicionales

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%:

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

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



M103 tiene efecto también con el plano de mecanizado inclinado activo. La reducción del avance tiene efecto entonces durante el desplazamiento en dirección negativa del eje de la herramienta **inclinado**.

Ejemplo de frases NC

El avance al profundizar es el 20% del avance en el plano.

...	Avance real (mm/min):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

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.

Programar: Funciones adicionales

10.4 Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria

Avance en arcos de círculo: M109/M110/M111

Comportamiento estándar

El TNC relaciona la velocidad de avance programada respecto a la trayectoria del centro de la herramienta.

Comportamiento en arcos de círculo con M109

El TNC mantiene constante el avance de la cuchilla de la herramienta en los mecanizados interiores y exteriores de los arcos de círculo.



¡Atención! ¡Peligro para la herramienta y la pieza!

Con esquinas exteriores muy pequeñas, es posible que el TNC aumente el avance de tal modo que la herramienta o la pieza puedan resultar dañadas. Evitar **M109** con esquinas exteriores muy pequeñas.

Comportamiento en arcos de círculo con M110

El TNC mantiene constante el avance en el mecanizado interior de arcos de círculo. En un mecanizado exterior de arcos de círculo, no actúa ningún ajuste del avance.



Si se define M109 o M110 con un valor superior a 200 antes de la llamada al ciclo de mecanizado, el ajuste del avance actúa también en los arcos de círculo dentro de ciclos de mecanizado. Al final o tras una interrupción de un ciclo de mecanizado se restablece el estado original.

Funcionamiento

M109 y M110 actúan al principio de la frase. M109 y M110 se anulan con M111.

Cálculo previo del contorno con correc. radio (LOOK AHEAD): M120 (Opción de software Funciones varias)

Comportamiento estándar

Cuando el radio de la herramienta es mayor a un escalón del contorno con corrección de radio, el TNC interrumpe la ejecución del programa e indica un aviso de error. M97 impide el aviso de error, pero causa una marca en la pieza y además desplaza la esquina.

Información adicional: Mecanizado de pequeños escalones de un contorno: M97, página 368

En los rebajes pueden producirse daños en el contorno.

Comportamiento con M120

El TNC comprueba los rebajes y salientes de un contorno con corrección de radio y hace un cálculo previo de la trayectoria de la herramienta a partir de la frase actual. No se mecanizan las zonas en las cuales la hta. puede perjudicar el contorno (representadas en la figura en color oscuro). M120 también se puede emplear para calcular la corrección de radio de la herramienta a los datos de la digitalización o los datos elaborados en un sistema de programación externo. De esta forma se pueden compensar desviaciones del radio teórico de la herramienta.

El número de frases (máx. 99) que el TNC calcula previamente se determina con LA (en inglés **Look Ahead**: prever) detrás de M120. Cuanto mayor sea el número de frases preseleccionadas que el TNC debe calcular previamente, más lento será el proceso de las frases.

Introducción

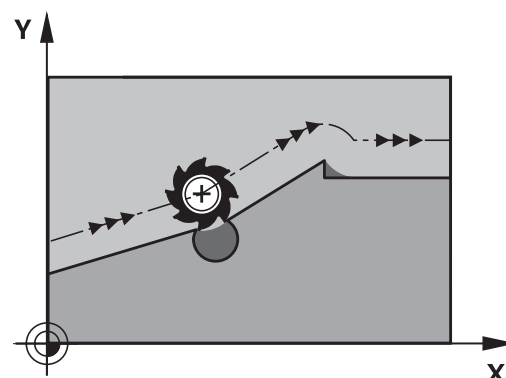
Cuando se introduce M120 en una frase de posicionamiento, el TNC sigue el diálogo para dicha frase y pregunta por el número de frases precalculadas LA.

Funcionamiento

M120 deberá estar en una frase NC que tenga corrección de radio **G41** ó **G42**. M120 actúa a partir de dicha frase hasta que

- se elimina la corrección de radio con **G40**
- Programar M120 LA0
- Se programa M120 sin LA
- Llamar con % a otro programa
- se inclinan planos de mecanizado con el ciclo **G80** o con la función PLANE

M120 actúa al principio de la frase.



10.4 Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria**Limitaciones**

- La reentrada en un contorno tras la parada externa/interna se lleva a cabo con la función AVANCE A FRASE N. Antes de iniciar un proceso hasta una frase, debe anularse M120, de lo contrario el TNC emite un aviso de error
- Cuando se utilizan las funciones **G25** y **G24** las frases delante y detrás de **G25** ó **G24** solo pueden contener las coordenadas del plano de mecanizado.
- Cuando se llega al contorno tangencialmente se debe utilizar la función APPR LCT; la frase con APPR LCT sólo puede contener las coordenadas del plano de mecanizado
- Cuando se sale tangencialmente del contorno se utiliza la función DEP LCT; la frase con DEP LCT sólo puede contener las coordenadas del plano de mecanizado
- Antes de la utilización de las siguientes funciones se debe cancelar M120 y la corrección del radio:
 - Ciclo **G60** Tolerancia
 - ciclo **G80** Plano de mecanizado
 - Función PLANE
 - M114
 - M128

Superposicionamiento del volante durante la ejecución del programa: M118 (Opción de software Funciones varias)

Comportamiento estándar

El TNC desplaza la herramienta en los modos de funcionamiento de ejecución del programa tal como se determina en el programa de mecanizado.

Comportamiento con M118

Con M118 se pueden realizar correcciones manualmente con el volante durante la ejecución del programa. Para ello se programa M118 y se introduce un valor específico en mm (eje lineal o giratorio)



¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando con la ayuda de la función de superposición del volante M118 **M118** se modifica la posición de un eje de giro y, a continuación, se ejecuta **M140**, en el movimiento de retroceso el TNC ignora los valores superpuestos.

De este modo, en máquinas con ejes de giro en la cabeza pueden originarse movimientos indeseados o colisiones.

Introducción

Cuando se introduce M118 en una frase de posicionamiento, el TNC continúa con el diálogo y pregunta por los valores específicos de cada eje. Para la introducción de las coordenadas se emplean las teclas naranjas de los ejes o el teclado ASCII.

Funcionamiento

El posicionamiento del volante se elimina programando de nuevo M118 sin introducción de coordenadas.

M118 actúa al principio de la frase.

Programar: Funciones adicionales

10.4 Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria

Ejemplo de frases NC

Durante la ejecución del programa se puede producir con el volante un desplazamiento en el plano de mecanizado X/Y, de ± 1 mm y de $\pm 5^\circ$ en el eje giratorio B del valor programado:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```



M118 actúa en el sistema de coordenadas inclinado, si se activa el inclinado del plano de mecanizado para el modo manual. Si el inclinado del plano de mecanizado para el modo manual no se encuentra activado actuará el sistema de coordenadas original. ¡M118 también actúa en el modo de funcionamiento Posicionamiento manual!

Eje de herramienta virtual VT



El fabricante de la máquina debe haber preparado el TNC para esta función. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Con el eje de herramienta virtual, en máquinas con cabezal basculante se puede realizar el desplazamiento con el volante también en la dirección de una herramienta que está inclinada. Para realizar el desplazamiento en la dirección del eje de herramienta virtual, seleccione el eje VT en el visualizador de su volante.

Información adicional: Desplazamiento con volantes electrónicos, página 457

Mediante un volante HR 5xx se puede seleccionar el eje virtual directamente con la tecla de eje naranja VI (consulte el manual de instrucciones de la máquina).

En combinación con la función M118 también se puede realizar una superposición de volante en la dirección del eje de herramienta activo momentáneamente. Para ello se debe definir en la función M118 por lo menos el eje del cabezal con el margen de desplazamiento permitido (p. ej., M118 Z5) para seleccionar el eje VT en el volante.

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 está fijado 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.

10.4 Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria

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

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
```

```
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```



M140 actúa también cuando está activada la función del plano de mecanizado inclinado. En máquinas con cabezales basculantes el TNC desplaza entonces la herramienta en el sistema inclinado.

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.



¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando con la ayuda de la función de superposición del volante M118 **M118** se modifica la posición de un eje de giro y, a continuación, se ejecuta **M140**, en el movimiento de retroceso el TNC ignora los valores superpuestos.

De este modo, en máquinas con ejes de giro en la cabeza pueden originarse movimientos indeseados o colisiones.

Suprimir la supervisión del palpador M141

Comportamiento estándar

Cuando el palpador está desviado, al querer desplazar un eje de la máquina el TNC emite un aviso de error.

Comportamiento con M141

El TNC también desplaza los ejes de la máquina cuando el palpador está desviado. Esta función se precisa cuando se utiliza un ciclo de medición propio con el ciclo de medición 3, para retirar de nuevo el palpador, después de la desviación, con una frase de posicionamiento.



¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando se utiliza la función M141, debe prestarse atención a que el palpador se retire en la dirección correcta.

M141 actúa sólo en desplazamientos con frases lineales.

Funcionamiento

M141 actúa sólo en las frases del programa, en las cuales se ha programado M141.

M141 actúa al principio de la frase.

Programar: Funciones adicionales

10.4 Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria

Borrar el giro básico: M143

Comportamiento estándar

El giro básico se mantiene activado hasta que se cancela o se sobrescribe con un nuevo valor.

Comportamiento con M143

El TNC borra un giro básico programado en el programa NC.



La función **M143** no se admite en el proceso hasta una frase.

Funcionamiento

M143 solo actúa a partir de la frase NC en la que se está programado M143.

M143 actúa al principio de la frase.



M143 borra las entradas de las columnas SPA, SPB y SPC en la tablas de Presets, una nueva activación de las correspondientes líneas de preset no activa el giro básico borrado.

Con Stop NC retirar automáticamente la herramienta del contorno: M148

Comportamiento estándar

Con un Stop NC el TNC detiene todos los movimientos de desplazamiento. La herramienta permanece en el punto de interrupción.

Comportamiento con M148



La función M148 debe ser habilitada por el fabricante de la máquina. El fabricante de la máquina define en un parámetro de máquina el recorrido que debe desplazar el TNC con un **LIFTOFF**.

El TNC retrocede la herramienta del contorno hasta 2 mm en dirección al eje de la herramienta si en la tabla de herramientas en la columna **LIFTOFF** está fijado el parámetro **Y** para la herramienta activa.

Información adicional: Introducir los datos de la herramienta en la tabla, página 178

LIFTOFF actúa en las siguientes situaciones:

- En caso de una parada NC iniciada por Ud.
- En caso de una parada NC iniciada por el software, p. ej., cuando ha ocurrido un error en el sistema de accionamiento
- En caso de una interrupción de tensión



¡Atención: Peligro de colisión!

Deberá tener en cuenta que al volver a aproximarse al contorno pueden ocasionarse daños en el mismo especialmente en superficies curvadas. ¡Mover la herramienta antes de realizar la nueva aproximación!

Definir el valor, según el cual la herramienta debe retirarse en el parámetro de máquina **CfgLiftOff** (N.º 201400). Además, generalmente, en el parámetro de máquina **CfgLiftOff** (N.º 201400) se puede desactivar la función.

Funcionamiento

M148 tiene efecto hasta que se desactiva la función con M149.

M148 actúa al principio de la frase, M149 al final de la frase.

10.4 Funciones auxiliares para el comportamiento de la trayectoria**Redondear esquinas: M197****Comportamiento estándar**

Con la corrección del radio activa, el TNC añade en una esquina exterior un círculo de transición. Esto puede originar un desafilado de los cantos.

Comportamiento con M197

Con la función M197, el contorno en la esquina se prolonga tangencialmente y, a continuación, se inserta un círculo de transición. Cuando se programa la función M197 y a continuación se pulsa la tecla ENT, el TNC abre el campo de introducción **DL**. En **DL** se define la longitud con la que el TNC prolonga los elementos del contorno. Con M197 se reduce el radio de la esquina, la esquina se desafila menos y, a pesar de ello, el movimiento de desplazamiento sigue siendo suave.

Funcionamiento

La función M197 actúa por frases y actúa únicamente en las esquinas exteriores.

Frases de ejemplo de NC

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

**Programación:
Funciones
especiales**

11.1 Resumen funciones especiales

El TNC dispone de las siguientes funciones especiales para una gran variedad de aplicaciones:

Función	Descripción
Supresión de las vibraciones ACC (opción #145)	página 391
Trabajar con ficheros de texto	página 394
Trabajar con tablas de libre definición	página 398

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

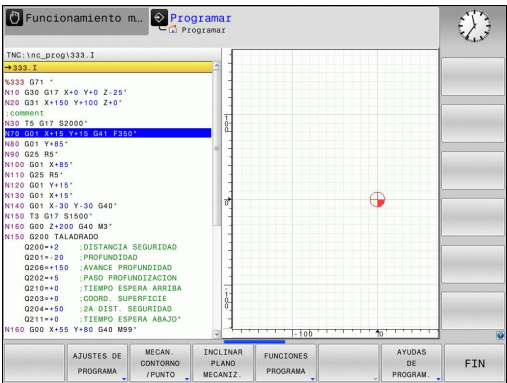
SPEC FCT

► Seleccionar funciones especiales

Softkey	Función	Descripción
AJUSTES DE PROGRAMA	Definir especificaciones del programa	página 385
MECAN. CONTORNO / PUNTO	Funciones para mecanizados de contorno y de puntos	página 385
INCLINAR PLANO MECANIZ.	Definir función PLANE	página 414
FUNCIONES PROGRAMA	Definir las diferentes funciones en DIN/ISO	página 386
AYUDAS DE PROGRAM.	Ayudas de programación	página 145



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.

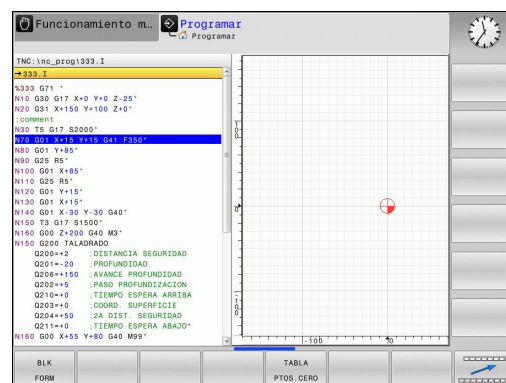


Menú Especificaciones del programa

AJUSTES DE
PROGRAMA

- Seleccionar el menú Especificaciones del programa

Softkey	Función	Descripción
BLK FORM	Definición de la pieza en bruto	página 104
TABLA PTOS. CERO	Seleccionar tabla cero pieza	Véase el Manual del usuario Programación de ciclos
GLOBAL DEF	Definir los parámetros globales de ciclo	Véase el Manual del usuario Programación de ciclos

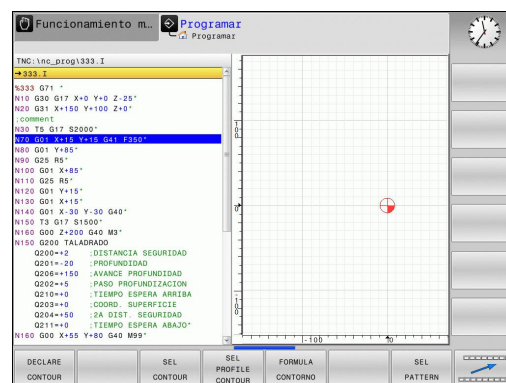


Menú Funciones para mecanizados de contorno y de puntos

MECAN.
CONTORNO
/PUNTO

- Seleccionar menú para funciones para mecanizados de contorno y de puntos

Softkey	Función	Descripción
DECLARE CONTOUR	Asignar la descripción del contorno	Véase el Manual del usuario Programación de ciclos
SEL CONTOUR	Seleccionar la definición del contorno	Véase el Manual del usuario Programación de ciclos
FORMULA CONTORNO	Definir una fórmula compleja del contorno	Véase el Manual del usuario Programación de ciclos
SEL PATTERN	Seleccionar fichero de puntos con posiciones de mecanizado	Véase el Manual del usuario Programación de ciclos



Programación: Funciones especiales

11.1 Resumen funciones especiales

Menú para la definición de diferentes funciones en DIN/ISO

FUNCIONES
PROGRAMA

- Seleccionar el menú para la definición de diferentes funciones en DIN/ISO

Softkey	Función	Descripción
FUNCIONES STRING	Definir las funciones de cadenas de texto	página 338
FUNCTION SPINDLE	Definir un número de revoluciones pulsantes	página 404
FUNCTION FEED	Definir el tiempo de espera	página 406
DIN/ISO	Definir las funciones DIN/ISO	página 393
INSERTAR COMENTARIO	Insertar comentario	página 147

11.2 Gestión de portaherramientas

Principios básicos

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

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

Junto con la opción de Software #8 **Advanced Function Set** 1 se puede hacer girar el plano de mecanizado hasta el ángulo de los cabezales acodados intercambiables y, de este modo, poder seguir trabajando con el eje de herramienta **Z**.

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 geoméricamente 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.de/ncsolutions/>



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**.

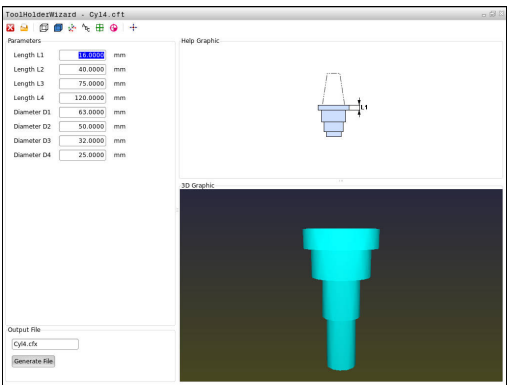
Los portaherramientas parametrizados con la extensión **.cfx** se almacenan en **TNC:\system\Toolkinematics**.

El manejo de la herramienta auxiliar **ToolHolderWizard** se realiza primariamente con un ratón. Con el ratón se puede ajustar también la división de pantalla deseada, trazando las líneas separadoras entre las áreas **Parámetro**, **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.



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



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento
FUNCIONAMIENTO MANUAL



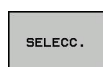
- ▶ Pulsar la Softkey **TABLA HERRAM.**



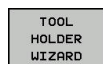
- ▶ Pulsar la Softkey **EDITAR**



- ▶ 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



11.2 Gestión de portaherramientas

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!

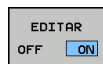
Para asignar un portaherramientas parametrizado a una herramienta, proceder de la siguiente manera:



- Seleccionar el modo de funcionamiento **FUNCIONAMIENTO MANUAL**



- Pulsar la Softkey **TABLA HERRAM.**



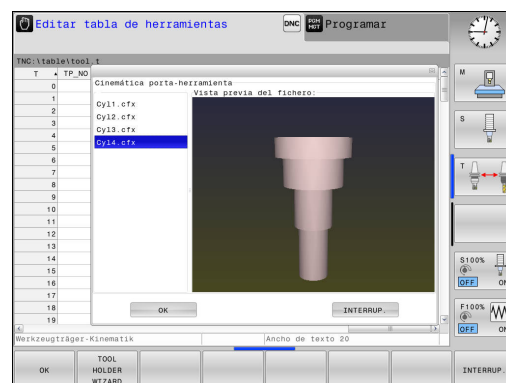
- Pulsar la Softkey **EDITAR**



- 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



11.3 Supresión Activa de las vibraciones ACC (opción #145)

Aplicación



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

Rogamos consulte el manual de la máquina.

En el mecanizado de desbaste (fresado de potencia) se originan unas fuerzas de fresado grandes. En función de la velocidad de giro de la herramienta, de las resonancias de la máquina-herramienta y del volumen de las virutas (potencia de corte en el fresado), se pueden originar las denominadas "vibraciones". Dichas vibraciones representan esfuerzos intensos para la máquina. En la superficie de la pieza, dichas vibraciones originan marcas poco estéticas. Asimismo, las vibraciones provocan un desgaste fuerte y no uniforme de la herramienta, y en el caso extremo pueden causar la rotura de la herramienta.

A fin de reducir la tendencia a vibrar en una máquina, ahora HEIDENHAIN proporciona con la función **ACC (Active Chatter Control)** una función de regulación eficaz. Para el corte de piezas gruesas, el empleo de dicha función de control se revela especialmente positivo. Con ACC, es posible obtener potencias de corte esencialmente mejores. Así, en función del tipo de máquina, puede aumentarse el volumen de arranque de las virutas hasta más de un 25%. Al mismo tiempo, la carga de la máquina se reduce y se aumenta el tiempo de vida de la herramienta.



Tenga en cuenta que ACC se ha desarrollado en particular para el arranque intenso de virutas y en este ámbito se pone de manifiesto que es muy eficaz. Efectuando los ensayos correspondientes, es preciso averiguar si ACC también puede ofrecer ventajas en el mecanizado de desbaste de rendimiento normal.

Si se emplea la función ACC, en la tabla de herramientas TOOL.T se debe registrar, para la herramienta correspondiente, el número de cortes de herramienta **CUT**.

11.3 Supresión Activa de las vibraciones ACC (opción #145)

Activar/desactivar ACC

A fin de activar ACC, en primer lugar para la herramienta correspondiente es preciso poner en la tabla de herramientas TOOL.T, la columna **ACC** en **Y** (tecla **ENT**=Y, tecla **NO ENT**=N).

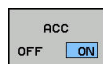
Activar/desactivar ACC para el funcionamiento de la máquina:



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución continua**, **Ejecución frase a frase** o **Posicionam. con introd. manual**

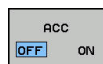


- ▶ Conmutar la barra de Softkeys



- ▶ Activar ACC: Poner la Softkey en **ON**, el TNC muestra el símbolo ACC en la visualización de posiciones

Información adicional: Visualizaciones del estado, página 78



- ▶ Desactivar ACC: Ajustar la Softkey en **OFF**.

Cuando está activada la función ACC, el TNC indica en la visualización de posición el símbolo **ACC**.

11.4 Definir las funciones DIN/ISO

Resumen



Si se ha conectado un teclado en el puerto USB, las funciones DIN/ISO también se pueden introducir directamente a través del teclado USB.

Para la creación de programas DIN/ISO, el TNC pone a disposición softkeys con las siguientes funciones:

Softkey	Función
	Seleccionar funciones DIN/ISO
	Avance
	Movimientos de herramienta, ciclos y funciones de programa
	Coordenada X del punto central del círculo/polo
	Coordenada Y del punto central del círculo/polo
	Llamada de Label para subprograma y repetición de programa parcial
	Función auxiliar
	Número de bloque
	Llamada a una herramienta
	Ángulo en coordenadas polares
	Coordenada Z del punto central del círculo/polo
	Radio en coordenadas polares
	Velocidad del husillo

11.5 Crear ficheros de texto

11.5 Crear ficheros de texto

Aplicación

En el TNC se pueden elaborar y retocar textos con un editor de textos. Sus aplicaciones típicas son:

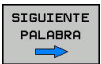
- Memorizar valores prácticos como documentos
- Documentar procesos de mecanizado
- Elaborar procesos de fórmulas

Los ficheros de textos son ficheros del tipo .A (ASCII). Si se quieren procesar otros ficheros, primero se convierten estos en ficheros del tipo .A .

Abrir y salir del fichero de texto

- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Programar**
- ▶ Ir a la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**
- ▶ Visualizar los ficheros del tipo .A : Pulsar sucesivamente las Softkeys **SELECC. TIPO** y **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 a la pág. sig. de la pantalla
	Cursor a la página anterior de la pantalla
	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 bien **BORRAR LINEA**: Se borra el texto y se memoriza de forma intermedia
- ▶ Desplazar el cursor a la posición en que se quiere añadir el texto y pulsar la softkey **AÑADIR LINEA/PALABRA**

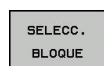
Softkey	Función
	Borrar y memorizar una línea
	Borrar y memorizar una palabra
	Borrar y memorizar el signo
	Añadir la línea o palabra después de haberse borrado

11.5 Crear ficheros de texto

Gestión de bloques de texto

Se pueden copiar, borrar y volver a añadir en otra posición bloques de texto de cualquier tamaño. En cualquier caso primero se marca el bloque de texto deseado:

- Marcar bloques de texto: Desplazar el cursor sobre el carácter en el que debe comenzar a marcarse el texto



- Pulsar la Softkey **MARCAR BLOQUE**
- Desplazar el cursor sobre el signo en el cual debe finalizar el marcaje del texto. Si se mueve el cursor con las teclas cursoras hacia arriba o hacia abajo, se marcan todas las líneas del texto que hay en medio. El texto marcado se destaca en un color diferente.

Después de marcar el bloque de texto deseado, se continua elaborando el texto con las siguientes softkeys:

Softkey	Función
	Borrar el texto marcado y memorizarlo
	Guardar el texto marcado en la memoria intermedia, sin borrarlo (copiar)

Si se quiere añadir el bloque memorizado en otra posición, se ejecutan los siguientes pasos

- Desplazar el cursor a la posición en la cual se quiere añadir el bloque de texto memorizado

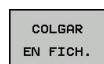


- Pulsar la Softkey **INSERTAR BLOQUE**: Se inserta el texto

Mientras el texto se mantenga memorizado, éste se puede añadir tantas veces como se desee.

Transmitir el bloque marcado a otro fichero

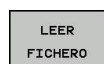
- Marcar el bloque de texto tal como se ha descrito



- Pulsar la Softkey **ADJUNTAR AL ARCHIVO**. El TNC muestra el diálogo **Fichero de destino =**
- 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. Si no existe ningún fichero de destino con el nombre indicado, el TNC sitúa el texto marcado en un nuevo fichero.

Añadir otro fichero en la posición del cursor

- Desplazar el cursor a la posición en el texto en la cual se quiere añadir otro fichero de texto.



- Pulsar la Softkey **ADJUNTAR EL ARCHIVO**. 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 función de búsqueda: Pulsar la Softkey **BUSCAR**
- ▶ Pulsar la softkey **BUSCAR PALABRA ACTUAL**
- ▶ Buscar palabra: pulsar la Softkey **BUSCAR**
- ▶ Salir de la función de búsqueda: Pulsar la Softkey **FINAL**

Búsqueda de cualquier texto

- ▶ Seleccionar función de búsqueda: Pulsar la Softkey **BUSCAR** El TNC muestra el diálogo **Buscar texto**:
- ▶ Introducir el texto que se busca
- ▶ Buscar texto: pulsar la Softkey **BUSCAR**
- ▶ Salir de la función de búsqueda: Pulsar la softkey **FIN**

11.6 Tabla de libre definición

11.6 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 **D26** hasta **D28**.

El formato de las tablas de libre definición, es decir, sus columnas y propiedades, se pueden modificar con el editor de estructuración. Con ello se pueden crear tablas perfectamente adaptadas a su aplicación.

Además, se puede cambiar entre una vista de tablas (ajuste estándar) y una vista de formulario.

NR	X	Y	Z	A	C	DOC
0	100.001	49.999	0			PAT 1
1	99.994	49.999	0			PAT 2
2	99.990	50.001	0			PAT 3
3	100.002	49.995	0			PAT 4
4	99.990	50.003				PAT 5
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Crear tablas de libre definición

- ▶ Seleccionar 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 399



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.

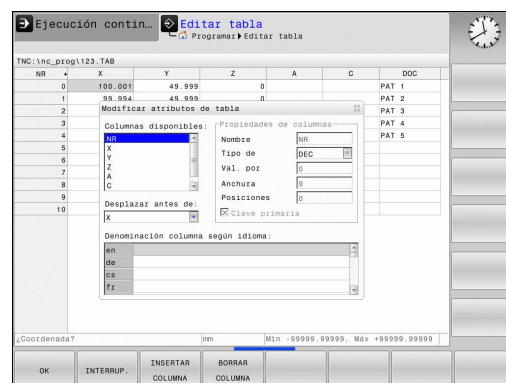


Asimismo, usted puede crear sus propios modelos de tabla y almacenarlos en el TNC. Para ello usted crea una tabla nueva, modifica el formato de tabla y guarda dicha tabla en el directorio **TNC:\system\proto**. Tan pronto como haya creado una tabla nueva, su modelo se ofrecerá asimismo en la ventana 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) IFEE: Avance (mm/min o pulgadas/min) FLOAT: Número con coma flotante BOOL: Valor booleano INDEX: Índice TSTAMP: Formato definido fijo para fecha y hora UPTXT: 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



11.6 Tabla de libre definición

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 **CANCELACIÓN**, 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.

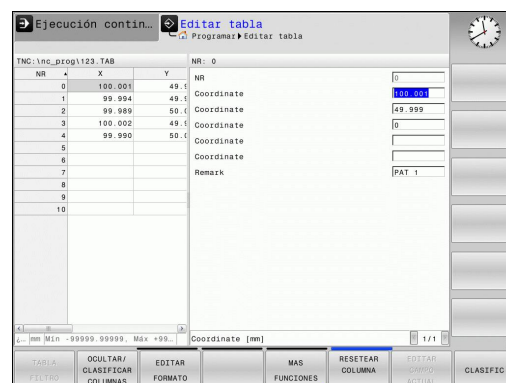


- Pulsar la tecla para el ajuste de la distribución de pantalla. Seleccionar la Softkey correspondiente para la vista de lista o la de formulario (vista de formulario: con y sin textos de diálogo)

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.



D26–Abrir tabla de libre definición

Con la función **D26** se abre cualquier tabla de libre definición, para sobrescribirla, usar **D27** o bien leer de la misma con **D28**.



En un programa NC solo se puede abrir una tabla.
Una nueva frase con **D26** 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

N56 D26 TNC:DIR1\TAB1.TAB

11.6 Tabla de libre definición

D27: Describir tabla de libre definición

Con la función **D27** se describe la tabla abierta anteriormente con **D26: TABOPEN**.

Se pueden definir, es decir, describir varios nombres de columna en una frase **D27**. 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 **D27** por defecto también escribe, en el modo de funcionamiento **Test del programa** valores en la tabla actualmente abierta. Con la función **D18 ID992 NR16** se puede consultar en que modo de operación se ejecuta el programa. En el caso de que la función **D27** deba ejecutarse únicamente en los modos de funcionamiento **Ejecución continua de programa** y **Ejecución del programa frase a frase**, con una indicación de salto se puede saltar el tramo de programa correspondiente.

Información adicional: Decisiones condicionales con parámetros Q, página 311

Solo 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.

N53 Q5 = 3,75

N54 Q6 = -5

N55 Q7 = 7,5

N56 D27 P01 5/"RADIO,PROFUNDIDAD,D" = Q5

D28 – Leer tabla de libre definición

Con la función **D28** se lee una tabla abierta anteriormente con **D26**.

Se pueden definir, es decir leer, varios nombres de columna en una frase **D28**. 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 **D28**.



Solo se pueden leer las casillas numéricas de las tablas.

Si se quieren leer varias columnas en una frase, el TNC memoriza los valores leídos 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).

N56 D28 Q10 = 6/"RADIO,PROFUNDIDAD,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

11.7 Número de revoluciones pulsantes FUNCTION S-PULSE

11.7 Número de revoluciones pulsantes FUNCTION S-PULSE

Programar el número de revoluciones pulsantes

Aplicación



El comportamiento de esta función depende de la máquina.

Por favor consulte el manual 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

- Seleccionar la Softkey **FUNCTION SPINDLE**

SPINDLE-
PULSE

- Seleccionar la Softkey **SPINDLE-PULSE**
- Definir la longitud del periodo P-TIME
- Definir la variación del número de revoluciones SCALE

Frase NC

**N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
SCALE5***



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.

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	► Seleccionar la Softkey FUNCTION SPINDLE
RESET SPINDLE- PULSE	► Seleccionar la Softkey RESET SPINDLE-PULSE

Frase NC

N40 FUNCTION S-PULSE RESET*

Programación: Funciones especiales

11.8 Tiempo de espera FUNCTION FEED DWELL

11.8 Tiempo de espera FUNCTION FEED DWELL

Programar tiempo de espera

Aplicación



El comportamiento de esta función depende de la máquina.

Rogamos consulte el manual 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.

El tiempo de espera definido de **FUNCTION FEED DWELL** no está activo 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

- Seleccionar la Softkey **FUNCTION FEED**

FEED
DWELL

- Seleccionar 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

**N30 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.

Frase NC

N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*

Con la función **FUNCTION FEED DWELL RESET** se resetea el tiempo de espera repetitivo.

Para la definición debe procederse de la siguiente forma:

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

- Seleccionar la Softkey **FUNCTION FEED**

RESET
FEED
DWELL

- Seleccionar 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.

12

**Programar:
Mecanizado en
múltiples ejes**

12.1 Funciones para el mecanizado multieje

12.1 Funciones para el mecanizado multieje

En este capítulo se resumen las funciones del TNC vinculadas con el mecanizado multieje:

Función del TNC	Descripción	Página
PLANE	Definir los mecanizados en el plano de mecanizado inclinado	411
M116	Avance de ejes giratorios	436
PLANE/M128	Fresado frontal	435
M126	Desplazamiento de los ejes giratorios en un recorrido optimizado	437
M94	Reducir el valor indicado de ejes giratorios	438
M128	Determinar el comportamiento del TNC durante el posicionamiento de ejes giratorios	439
M138	Selección de ejes basculantes	442
M144	Calcular cinemática de la máquina	443

12.2 La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8)

Introducción



Es preciso que el constructor de la máquina libere las funciones para la inclinación del plano de mecanizado.

La función **PLANE**, generalmente se puede ajustar solo en una máquina que disponga al menos de dos ejes giratorios (mesa y/o cabezal). Excepción: también se puede utilizar la función **PLANE AXIAL** cuando en su máquina solamente exista o esté activo un único eje giratorio.

Con la función **PLANE** -(ingl. plane = plano) se dispone de una potente función con la que se puede definir de diferentes modos de planos de mecanizado inclinados.

La definición de parámetros de la función **PLANE** está dividida en dos partes:

- La definición geométrica del plano que es diferente para cada una de las funciones **PLANE** disponibles
- El comportamiento de posicionamiento de la función **PLANE**, que debe verse independientemente de la definición del plano, y es idéntica para todas las funciones **PLANE**

Información adicional: Determinar el comportamiento de posicionamiento de la función **PLANE**, página 429



¡Atención: Peligro de colisión!

Si se trabaja con el ciclo **28 ESPEJO** en el sistema basculado, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

Si se programa la función espejo antes del giro del plano de mecanizado, la función espejo actúa también para el giro. Excepción: Giro con ciclo 19 y **PLANE AXIAL**.

Reflejar un eje rotativo con el ciclo **28** refleja únicamente los movimientos del eje, no los ángulos definidos en las funciones **PLANE**. De este modo se modifica el posicionamiento de los ejes.

12.2 La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8)



La función Aceptar posición real no es posible con el plano de mecanizado inclinado activado.

Si utiliza la función **PLANE** con la función **M120** activa, el TNC anula automáticamente la corrección de radio y, con ello, también la función **M120**.

Es preciso resetear siempre las funciones **PLANE** con **PLANE RESET**. Con la introducción de 0 en todos los parámetros **PLANE** no se realiza un reset completo de la función.

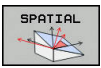
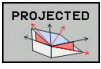
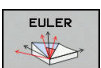
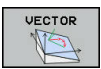
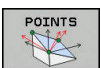
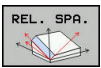
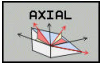
Si se limita el número de ejes basculantes con la función **M138**, las posibilidades de pivotación de la máquina pueden ser limitadas. Al calcular el ángulo del eje en los ejes deseleccionados con M138, el control numérico pone el valor 0.

El TNC soporta el basculamiento del plano de mecanizado únicamente con el eje del cabezal Z.

La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8) 12.2

Resumen

Todas las funciones **PLANE** disponibles en el TNC describen el plano de mecanizado que se desee independientemente de los ejes basculantes que estén habilitados realmente en la máquina. Se dispone de las siguientes posibilidades:

Softkey	Función	Parámetros indispensables	Página
	SPATIAL	Tres ángulos espaciales SPA, SPB, SPC	416
	PROJECTED	Dos ángulos de proyección PROPR y PROMIN así como un ángulo de rotación ROT	418
	EULER	Tres ángulos Euler: precesión (EULPR), nutación (EULNU) y rotación (EULROT),	419
	VECTOR	Vector de normales para la definición del plano y vector de base para la definición de la dirección del eje inclinado X	422
	POINTS	Coordenadas de tres puntos cualquiera del plano a inclinar	424
	RELATIV	Único ángulo espacial con efecto incremental	426
	AXIAL	Hasta tres ángulos de eje absolutos o incrementales A, B, C	427
	RESET	Cancelar la función PLANE	415

Iniciar la animación

Para aclarar las diferencias entre las posibilidades de definición individualizadas antes de la selección de una función, es posible iniciar una animación mediante una softkey. El control numérico pone la softkey en azul y muestra una representación animada de la función PLANE seleccionada.

Softkey	Función
	Conectar la animación
	Modo de animación conectado

Programar: Mecanizado en múltiples ejes

12.2 La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8)

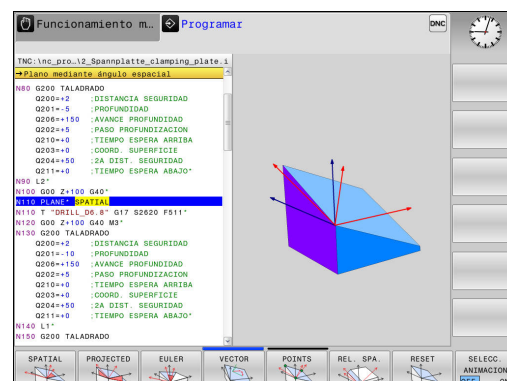
Definir función PLANE

SPEC
FCT

- Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales

INCLINAR
PLANO
MECANIZ.

- Seleccionar la función **PLANE**: pulsar la Softkey **INCLINAR PLANO MECANIZ.**: el TNC visualiza en la barra de Softkeys las posibilidades de definición de las que se dispone



Seleccionar función

- Seleccionar la función escogida mediante Softkey: el control numérico continuará con el diálogo y requerirá los parámetros necesarios

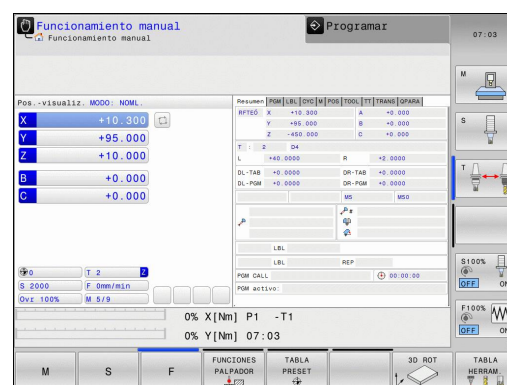
Seleccionar la función estando la animación activa

- Seleccionar la función deseada mediante Softkey: El control numérico muestra la animación
- Para aceptar la función momentáneamente activa: Pulsar de nuevo la Softkey de la función o pulsar la tecla **ENT**

Visualización de posiciones

Tan pronto como esté activa cualquier función **PLANE**, el TNC muestra en la visualización de estado adicional el ángulo espacial calculado. Fundamentalmente, el TNC -independientemente de la función **PLANE** utilizada - realiza los cálculos internamente en base al ángulo espacial.

En el modo Recorrido restante (**ISTRW** y **REFRW**), el TNC muestra, al inclinar (modo **MOVE** o **TURN**) en el eje giratorio, el recorrido hasta la posición final definida (o calculada) del eje giratorio.



La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8) 12.2

Resetear la función PLANE

SPEC
FCT

- Visualizar la barra de Softkeys con funciones especiales

INCLINAR
PLANO
MECANIZ.

- Seleccionar la función PLANE: Pulsar la Softkey **INCLINAR PLANO MECANIZ.**: el TNC visualiza en la barra de Softkeys las posibilidades de definición de las que se dispone

RESET

- Seleccionar la función a desactivar: con ello se desactiva internamente la función **PLANE**

MOVE

- Determinar, si el TNC debe mover automáticamente los ejes basculantes a la posición básica (**MOVE** o **TURN**) o no (**STAY**),
Información adicional: Inclinación automática: MOVE/TURN/STAY (introducción requerida obligatoria), página 429

END
D

- Finalizar la introducción: pulsar la tecla **END**

Frase NC

N10 PLANE RESET MOVE ABST50
F1000*



La función **PLANE RESET** desactiva la función **PLANE** activa - o un ciclo **G80** activo - completamente (ángulo = 0 y función inactiva). No es necesaria una definición múltiple.

El giro en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** se desactiva mediante el menú **3D ROT**.

Información adicional: Activación manual de la inclinación, página 515

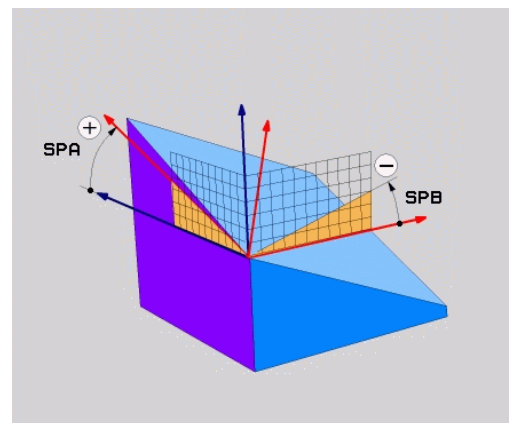
12.2 La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8)

Definir el plano de mecanizado mediante ángulo espacial: PLANE SPATIAL

Aplicación

Los ángulos espaciales definen un plano de mecanizado de hasta tres giros alrededor de un sistema de coordenadas, de modo que a este respecto existen dos vistas que siempre conducen al mismo resultado.

- **Giros alrededor del sistema de coordenadas fijo de la máquina:** La serie de giros se efectúa en primer lugar alrededor del eje C de la máquina, a continuación alrededor del eje B de la máquina y a continuación alrededor del eje A de la máquina
- **Giros alrededor del sistema de coordenadas inclinado:** La serie de giros se efectúa en primer lugar alrededor del eje C de la máquina, a continuación alrededor del eje B girado de la máquina y a continuación alrededor del eje A girado de la máquina. Dicho enfoque generalmente se comprende más fácilmente, puesto que los giros del sistema de coordenadas se realizan con un eje de rotación fijado.



Antes de la programación deberá tenerse en cuenta

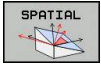
Deben definirse siempre los tres ángulos espaciales **SPA**, **SPB** y **SPC**, aunque alguno de ellos tenga valor 0. El modo de funcionamiento es como el del ciclo **G80**, siempre que los valores introducidos en el ciclo **G80** en la máquina se hayan puesto en introducción de ángulo espacial.

Descripción de parámetros para el comportamiento del posicionamiento.

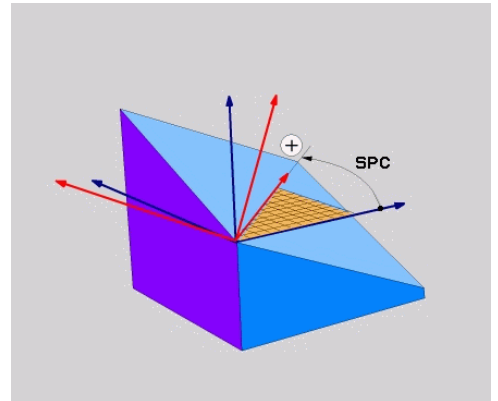
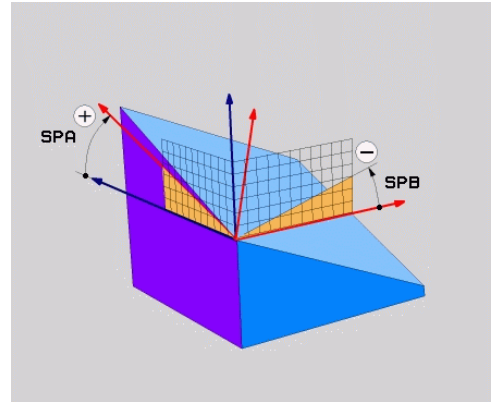
Información adicional: Determinar el comportamiento de posicionamiento de la función PLANE, página 429

La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8) 12.2

Parámetros de introducción



- ▶ **¿Ángulo espacial A?:** ángulo de giro **SPA** sobre el eje fijo de máquina X. Rango de introducción de -359.9999° a $+359.9999^\circ$
 - ▶ **¿Ángulo espacial B?:** ángulo de giro **SPB** sobre el eje fijo de máquina Y. Rango de introducción de -359.9999° a $+359.9999^\circ$
 - ▶ **¿Ángulo espacial C?:** ángulo de giro **SPC** sobre el eje fijo de máquina Z. Rango de introducción de -359.9999° a $+359.9999^\circ$
 - ▶ Continuar con las propiedades de posicionamiento
- Información adicional:** Determinar el comportamiento de posicionamiento de la función PLANE, página 429



Abreviaturas utilizadas

Abreviatura	Significado
SPATIAL	Ingl. spatial = espacial
SPA	spatial A: giro sobre el eje X
SPB	spatial B: giro sobre el eje Y
SPC	spatial C: giro sobre el eje Z

Frase NC

```
N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
+45 .....*
```

12.2 La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8)

Definir el plano de mecanizado mediante el ángulo de proyección: PLANE PROJECTED

Aplicación

Mediante los ángulos de proyección se define un plano de mecanizado, para ello indicando dos ángulos, que se pueden obtener mediante la proyección del primer Plano de coordenadas (Z/X para el eje de herramienta Z) y del segundo plano de coordenadas (Y/Z para el eje de herramienta Z) en el plano de mecanizado a definir.

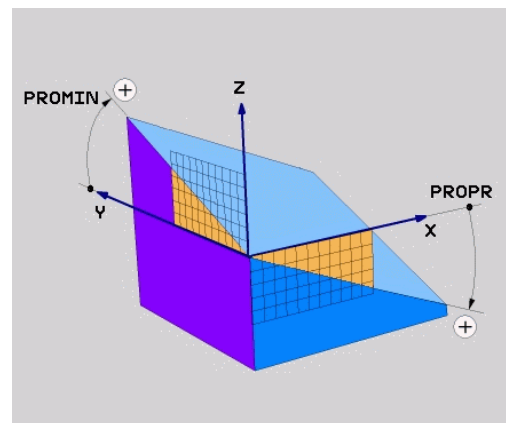


Antes de la programación deberá tenerse en cuenta

Los ángulos de proyección solo pueden utilizarse cuando las definiciones de ángulo se refieran a un bloque rectangular. De lo contrario aparecen distorsiones en la pieza.

Descripción de parámetros para el comportamiento del posicionamiento.

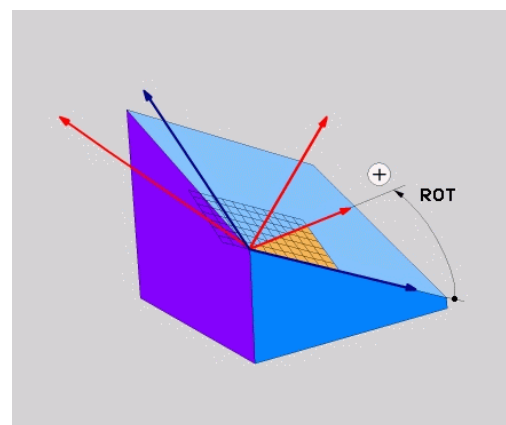
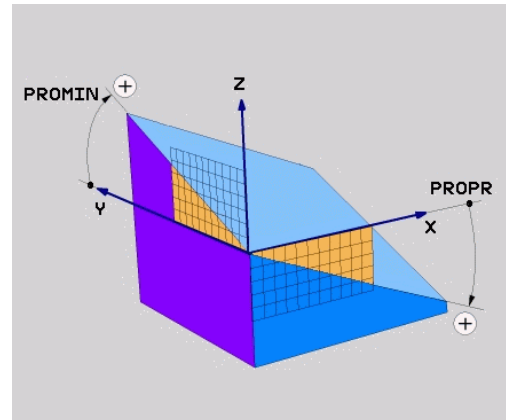
Información adicional: Determinar el comportamiento de posicionamiento de la función PLANE, página 429



Parámetros de introducción



- ▶ **¿Ángulo de proyección 1er ¿plano de coordenadas?:** ángulo proyectado del plano de mecanizado inclinado en el primer plano de coordenadas del sistema de coordenadas de la máquina (Z/X para el eje de herramienta Z). Rango de introducción de -89.9999° a $+89.9999^\circ$. El eje de 0° es el eje principal del plano de mecanizado activo (X con eje de herramienta Z, dirección positiva)
 - ▶ **¿Ángulo de proyección 2o ¿plano de coordenadas?:** ángulo proyectado en el segundo plano de coordenadas del sistema de coordenadas de la máquina (Y/Z para el eje de herramienta Z). Rango de introducción de -89.9999° a $+89.9999^\circ$. El eje de 0° es el eje transversal del plano de mecanizado activo (Y con eje de herramienta Z)
 - ▶ **Ángulo ROT del plano ¿Plano?:** Giro del sistema de coordenadas inclinado alrededor del eje de la herramienta inclinado (corresponde conforme al sentido a una rotación con ciclo 10 GIRO). Con el ángulo de rotación se puede determinar, de una forma simple, la dirección del eje principal del plano de mecanizado (X en eje de la herramienta Z, Z en eje de la herramienta Y). Rango de introducción de -360° a $+360^\circ$.
 - ▶ Continuar con las propiedades de posicionamiento
- Información adicional:** Determinar el comportamiento de posicionamiento de la función PLANE, página 429



La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8) 12.2

Frase NC

N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30*

Abreviaturas utilizadas:

PROJECTED	Ingl. projected = proyectado
PROPR	principal plane: Plano principal
PROMIN	minor plane: Plano auxiliar
ROT	Engl. rotation: Rotación

Definir el plano de mecanizado mediante ángulo de Euler: PLANE EULER

Aplicación

Los ángulos de Euler definen un plano de mecanizado en función de hasta tres **giros sobre el sistema de coordenadas inclinado respectivamente**. Los tres ángulos de Euler fueron definidos por el matemático suizo Euler. Trasladados al sistema de coordenadas de la máquina se generan los siguientes significados:

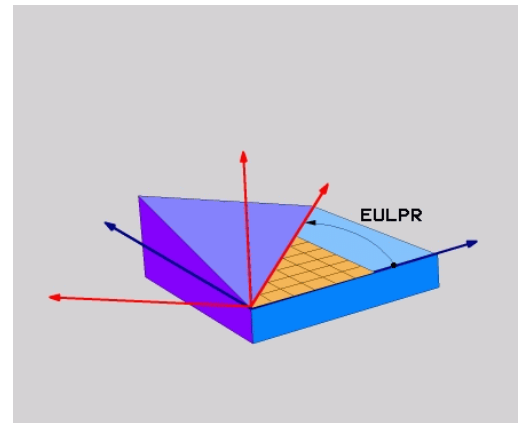
Ángulo de precisión:	Giro del sistema de coordenadas sobre el eje Z
EULPR	
Ángulo de nutación:	Giro del sistema de coordenadas sobre el eje X rotado por el ángulo de precisión
EULNU	
Ángulo de rotación:	Giro del plano de mecanizado inclinado sobre el eje Z inclinado
EULROT	



Antes de la programación deberá tenerse en cuenta

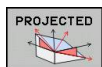
Descripción de parámetros para el comportamiento del posicionamiento.

Información adicional: Determinar el comportamiento de posicionamiento de la función PLANE, página 429

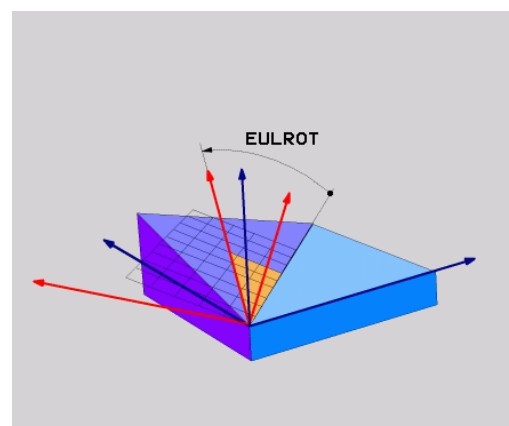
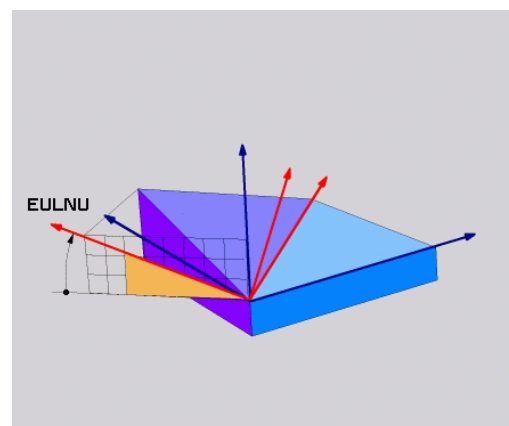
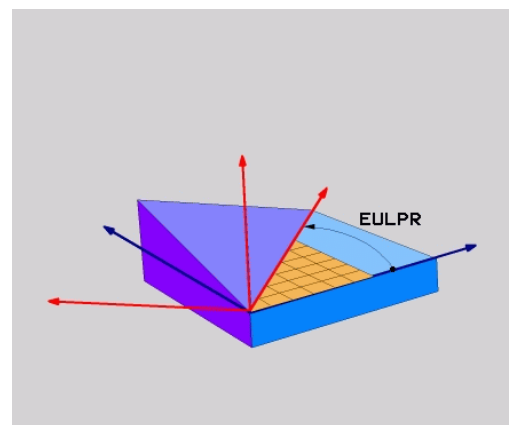


12.2 La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8)

Parámetros de introducción



- ▶ **¿Ángulo de giro ¿Plano principal de coordenadas?:** Ángulo de giro **EULPR** alrededor del eje Z. Deberá tenerse en cuenta:
 - Rango de introducción es -180.0000° a 180.0000°
 - El eje 0° es el eje X
 - ▶ **¿Ángulo inclinación eje herramienta?:** ángulo inclinado **EULNUT** del sistema de coordenadas sobre el eje X rotado mediante el ángulo de precisión. Deberá tenerse en cuenta:
 - Rango de introducción es 0° a 180.0000°
 - Eje 0° es el eje Z
 - ▶ **Ángulo ROT del plano ¿Plano?:** Giro **EULROT** del sistema de coordenadas inclinado alrededor del eje Z inclinado (corresponde de forma análoga a una rotación con el ciclo 10 GIRO). Con el ángulo de rotación es posible determinar de forma sencilla la dirección del eje X en el plano de mecanizado inclinado. Deberá tenerse en cuenta:
 - Rango de introducción es 0° a 360.0000°
 - El eje 0° es el eje X
 - ▶ Continuar con las propiedades de posicionamiento
- Información adicional:** Determinar el comportamiento de posicionamiento de la función PLANE, página 429



Frase NC

N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22*

La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8) 12.2

Abreviaturas utilizadas

Abreviatura	Significado
EULER	Matemático suizo que definió los llamados ángulos de Euler
EULPR	Ángulo de p recesión: ángulo que describe el giro del sistema de coordenadas alrededor del eje Z
EULNU	Ángulo de Nutación : Ángulo que describe el giro del sistema de coordenadas alrededor del eje X rotado con el ángulo de precesión
EULROT	Ángulo de r otación: ángulo que describe el giro del plano de mecanizado inclinado alrededor del eje Z inclinado

12.2 La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8)

Definir el plano de mecanizado mediante dos vectores: PLANE VECTOR

Aplicación

La definición de un plano de mecanizado mediante **dos vectores** puede utilizarse si su sistema CAD puede calcular el vector base y el vector normal del plano de mecanizado inclinado. No es necesaria una introducción normalizada. El TNC calcula la normalización internamente, para que se puedan introducir los valores entre -9.999999 y +9.999999.

El vector base que se requiere para la definición del plano de mecanizado está definido mediante los componentes **BX**, **BY** y **BZ**. El vector normal se define a través de los componentes **NX**, **NY** y **NZ**.



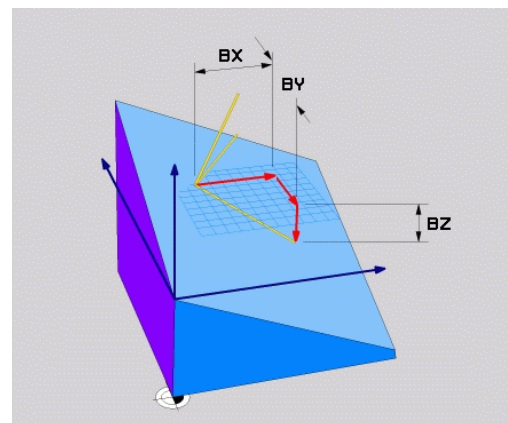
Antes de la programación deberá tenerse en cuenta

El vector básico define la dirección del eje principal en el plano de mecanizado inclinado. El vector normalizado se debe encontrar vertical sobre el plano de mecanizado inclinado y con ello determina su alineación.

El TNC calcula internamente según los valores introducidos por Ud., los vectores normales correspondientes.

Descripción de parámetros para el comportamiento del posicionamiento. **Información adicional:**

Determinar el comportamiento de posicionamiento de la función PLANE, página 429

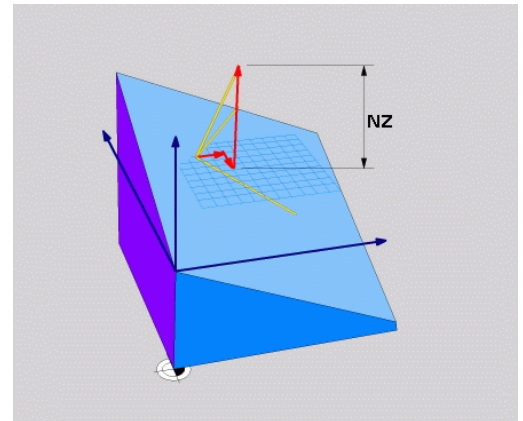
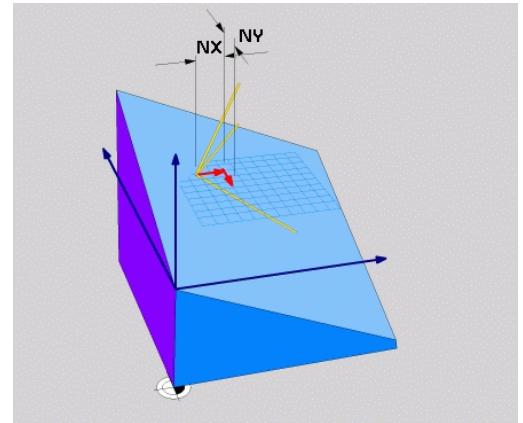
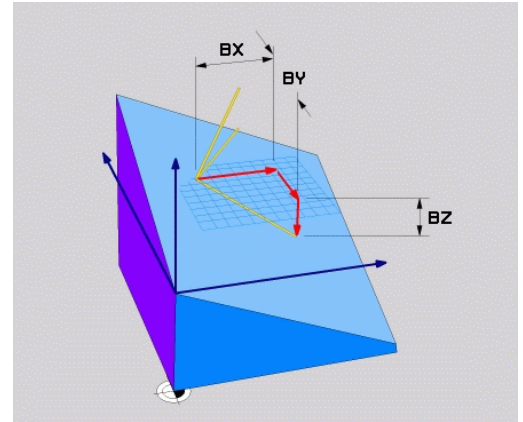


La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8) 12.2

Parámetros de introducción



- ▶ **¿Componente X del vector base?:** componente X **BX** del vector base B. Rango de introducción: -9.9999999 a +9.9999999
 - ▶ **¿Componente Y del vector base?:** componente Y **BY** del vector base B. Rango de introducción: -9.9999999 a +9.9999999
 - ▶ **¿Componente Z del vector base?:** componente Z **BZ** del vector base B. Rango de introducción: -9.9999999 a +9.9999999
 - ▶ **¿Componente X del vector normal?:** componente X **NX** del vector normal N. Rango de introducción: -9.9999999 a +9.9999999
 - ▶ **¿Componente Y del vector normal?:** componente Y **NY** del vector normal N. Rango de introducción: -9.9999999 a +9.9999999
 - ▶ **¿Componente Z del vector normal?:** componente Z **NZ** del vector normal N. Rango de introducción: -9.9999999 a +9.9999999
 - ▶ Continuar con las propiedades de posicionamiento
- Información adicional:** Determinar el comportamiento de posicionamiento de la función PLANE, página 429



Frase NC

N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..*

Abreviaturas utilizadas

Abreviatura	Significado
VECTOR	Inglés vector = vector
BX, BY, BZ	Vector B ase: componente X , Y y Z
NX, NY, NZ	Vector N ormal: componente X , Y y Z

12.2 La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8)

Definir el plano de mecanizado mediante tres puntos: PLANE POINTS

Aplicación

Un plano de mecanizado puede definirse claramente a través de la introducción de **tres puntos cualquiera del plano Puntos P1 a P3**. Esta posibilidad puede realizarse mediante la función **PLANE POINTS**.



Antes de la programación deberá tenerse en cuenta

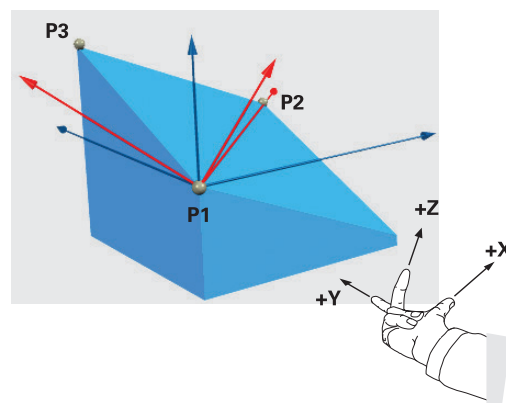
La unión del punto 1 con el punto 2 determina la dirección del eje principal inclinado (X con eje de herramienta Z)

La dirección del eje de herramienta inclinado se determina mediante la posición del 3er punto referido a la línea de unión entre Punto 1 y puntos 2. Con la ayuda de la regla de la mano derecha (pulgar = eje X, índice = eje Y, corazón = eje Z, es aplicable lo siguiente: el pulgar (eje X) señala desde el punto 1 hacia el punto 2, el dedo índice (eje Y) señala paralelamente al eje Y inclinado, en dirección al punto 3. Entonces el dedo corazón señala en la dirección del eje de la herramienta inclinado.

Los tres puntos definen la inclinación del plano. El TNC no modifica la posición del punto cero activo.

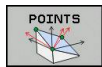
Descripción de parámetros para el comportamiento del posicionamiento.

Información adicional: Determinar el comportamiento de posicionamiento de la función PLANE, página 429

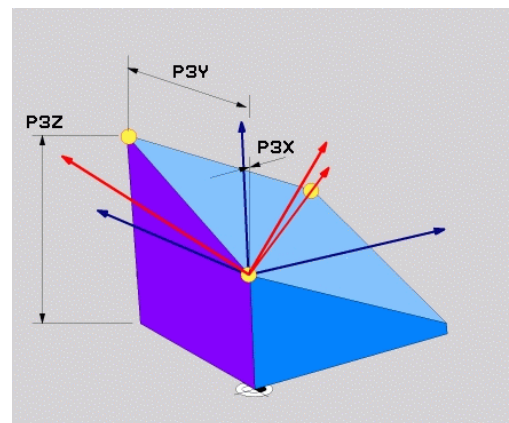
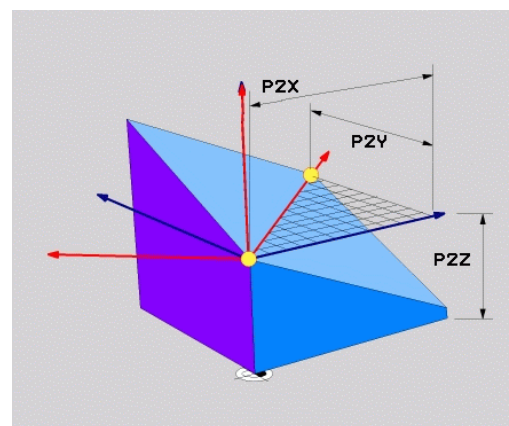
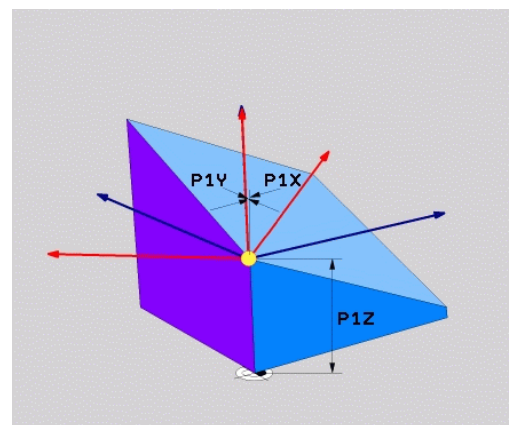


La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8) 12.2

Parámetros de introducción



- ▶ **¿Coordenada X 1er punto del plano?:**
Coordenada X **P1X** del 1er punto del plano
 - ▶ **¿Coordenada Y 1er punto del plano?:**
Coordenada Y **P1Y** del 1er punto del plano
 - ▶ **¿Coordenada Z 1er punto del plano?:**
Coordenada Z **P1Z** del 1er punto del plano
 - ▶ **¿Coordenada X 2º punto del plano?:** Coordenada X **P2X** del 2º punto del plano
 - ▶ **¿Coordenada Y 2º punto del plano?:** Coordenada Y **P2Y** del 2º punto del plano
 - ▶ **¿Coordenada Z 2º punto del plano?:** Coordenada Z **P2Z** del 2º punto del plano
 - ▶ **¿Coordenada X 3er punto del plano?:**
Coordenada X **P3X** del 3er punto del plano
 - ▶ **¿Coordenada Y 3er punto del plano?:**
Coordenada Y **P3Y** del 3er punto del plano
 - ▶ **¿Coordenada Z 3er punto del plano?:**
Coordenada Z **P3Z** del 3er punto del plano
 - ▶ Continuar con las propiedades de posicionamiento
- Información adicional:** Determinar el comportamiento de posicionamiento de la función PLANE, página 429



Frase NC

N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5*

Abreviaturas utilizadas

Abreviatura	Significado
POINTS	Inglés points = puntos

12.2

La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8)

Definir el plano de mecanizado mediante un único ángulo espacial incremental: PLANE RELATIVE

Aplicación

El ángulo espacial incremental se utiliza cuando un plano de mecanizado inclinado que ya está activo debe volver a inclinarse mediante **un nuevo giro**. Ejemplo: agregar un ángulo de 45° en un plano inclinado



Antes de la programación deberá tenerse en cuenta

El ángulo definido tiene efecto siempre referido al plano de mecanizado activo, sin importar con que función se ha activado.

Pueden programarse sucesivamente todas las funciones **PLANE RELATIVE** que se quiera.

Si se quiere regresar al plano de mecanizado que estaba activo previamente a la función **PLANE RELATIVE**, debe definirse entonces **PLANE RELATIVE** con el mismo ángulo, pero con el signo contrario.

Si se utiliza **PLANE RELATIVE** en un plano de mecanizado no inclinado, deberá girarse simplemente el plano en el ángulo espacial definido en la función **PLANE**.

Descripción de parámetros para el comportamiento del posicionamiento.

Información adicional: Determinar el comportamiento de posicionamiento de la función PLANE, página 429

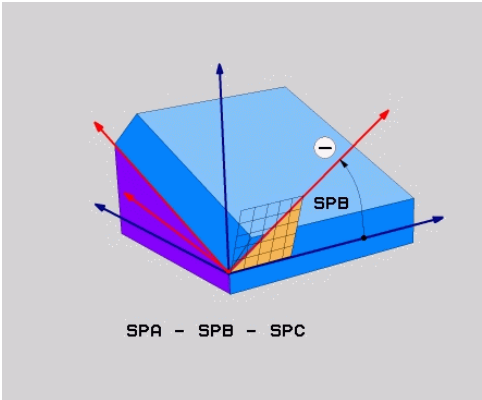
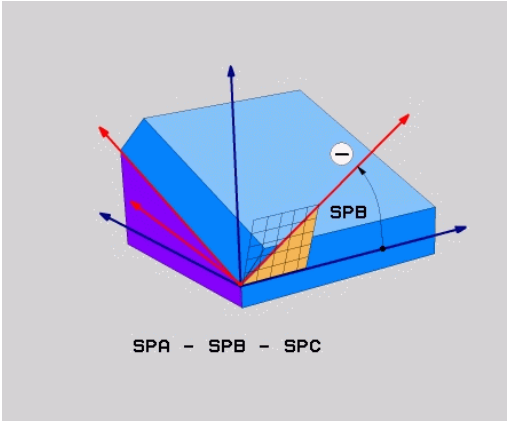
Parámetros de introducción



- ▶ **¿Ángulo incremental?:** Ángulo espacial, en el cual el plano inclinado actualmente activo se ha de volver a rotar. Con la Softkey, seleccionar el eje alrededor del que se debe girar. Rango de introducción: -359.9999° a +359.9999°
 - ▶ Continuar con las propiedades de posicionamiento
- Información adicional:** Determinar el comportamiento de posicionamiento de la función PLANE, página 429

Abreviaturas utilizadas

Abreviatura	Significado
RELATIV	Inglés relative = referido a



Frase NC

N50 PLANE RELATIV SPB-45*

La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8) 12.2

Plano de mecanizado mediante ángulo del eje: PLANE AXIAL

Aplicación

La función **PLANE AXIAL** define tanto la posición del plano de mecanizado como también las coordenadas nominales de los ejes giratorios. Especialmente en máquinas con cinemáticas rectangulares y con cinemáticas en las cuales solo está activo un eje giratorio, se puede aplicar fácilmente esta función.



La función **PLANE AXIAL** también se puede utilizar, si solo hay un eje giratorio activo en la máquina.

La función **PLANE RELATIV** se puede utilizar después de **PLANE AXIAL**, si la máquina permite definiciones de ángulo espacial. Rogamos consulte el manual de la máquina.



Antes de la programación deberá tenerse en cuenta

Solo introducir ángulos de eje que realmente existan en la máquina, de lo contrario el TNC emitirá un aviso de error.

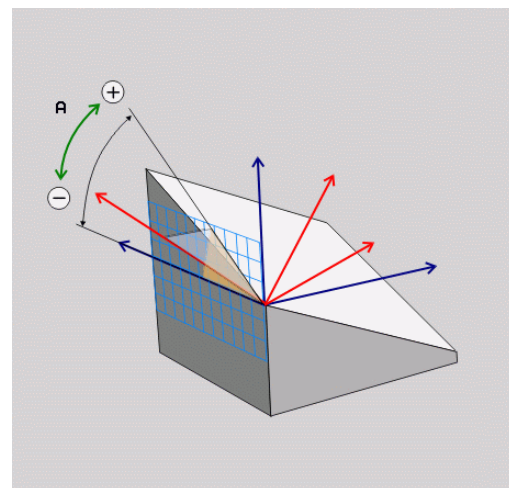
Con **PLANE AXIAL** las coordenadas definidas de los ejes giratorios son válidas modalmente. Las definiciones múltiples se forman una detrás de otra, las introducciones incrementales están permitidas.

Para resetear la función **PLANE AXIAL**, utilizar la función **PLANE RESET**. La cancelación introduciendo 0 no desactiva **PLANE AXIAL**.

Las funciones **SEQ**, **TABLE ROT** y **COORD ROT** no ejecutan ninguna función en combinación con **PLANE AXIAL**.

Descripción de parámetros para el comportamiento del posicionamiento.

Información adicional: Determinar el comportamiento de posicionamiento de la función PLANE, página 429

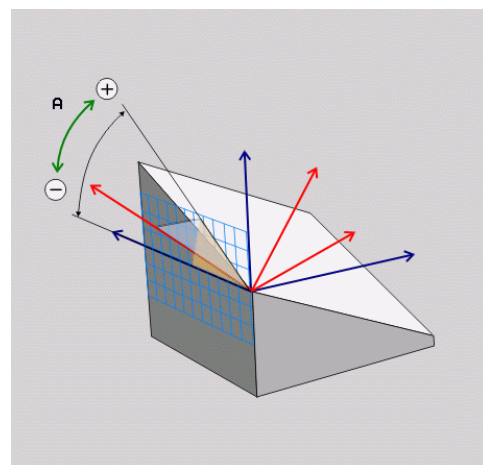


12.2 La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8)

Parámetros de introducción



- ▶ **¿Ángulo eje A?:** ángulo de eje, **sobre el cual** debe girarse el eje A. Si el valor del ángulo se ha introducido incrementalmente, la rotación del eje A se efectúa **sobre** el valor introducido partiendo de la posición actual. Campo de introducción: -99999,9999° a +99999,9999°
 - ▶ **¿Ángulo eje B?:** ángulo de eje, **sobre el cual** debe girarse el eje B. Si el valor del ángulo se ha introducido incrementalmente, la rotación del eje B se efectúa **sobre** el valor introducido partiendo de la posición actual. Campo de introducción: -99999,9999° a +99999,9999°
 - ▶ **¿Ángulo eje C?:** ángulo de eje, **sobre el cual** debe girarse el eje C. Si el valor del ángulo se ha introducido incrementalmente, la rotación del eje C se efectúa **sobre** el valor introducido partiendo de la posición actual. Campo de introducción: -99999,9999° a +99999,9999°
 - ▶ Continuar con las propiedades de posicionamiento
- Información adicional:** Determinar el comportamiento de posicionamiento de la función PLANE, página 429



Frase NC

N50 PLANE AXIAL B-45*

Abreviaturas utilizadas

Abreviatura	Significado
AXIAL	Inglés axial = en forma de eje

La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8) 12.2

Determinar el comportamiento de posicionamiento de la función PLANE

Resumen

Independientemente de que función PLANE se utilice para la definición del plano de mecanizado inclinado están disponibles las siguientes funciones para el comportamiento del posicionamiento:

- Inclinación automática
- Selección de posibilidades de pivotación alternativa (no con **PLANE AXIAL**)
- Selección del tipo de transformación (no con **PLANE AXIAL**)



¡Atención: Peligro de colisión!

Si se trabaja con el ciclo **28 ESPEJO** en el sistema basculado, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

Si se programa la función espejo antes del giro del plano de mecanizado, la función espejo actúa también para el giro. Excepción: Giro con ciclo 19 y **PLANE AXIAL**.

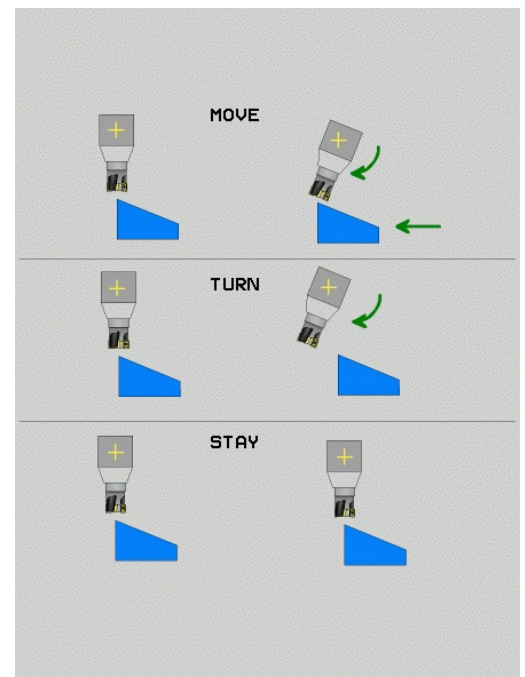
Reflejar un eje rotativo con el ciclo **28** refleja únicamente los movimientos del eje, no los ángulos definidos en las funciones PLANE. De este modo se modifica el posicionamiento de los ejes.

Inclinación automática: MOVE/TURN/STAY (introducción requerida obligatoria)

Tras haber introducido todos los parámetros para la definición del plano, debe determinarse, como deben inclinarse los ejes basculantes al valor del eje calculado:

MOVE	▶ La función PLANE debe inclinar automáticamente los ejes basculantes a los valores del eje calculados, en donde no debe variar la posición relativa entre la pieza y la herramienta. El TNC ejecuta un movimiento de compensación en los ejes lineales
TURN	▶ La función PLANE debe inclinar automáticamente los ejes basculantes a los valores del eje calculados, en donde solo se posicionan los ejes basculantes. El TNC no ejecuta ningún movimiento de compensación en los ejes lineales
STAY	▶ Se inclinan los ejes basculantes a continuación en una frase de posicionamiento separada

Si se ha seleccionado la opción **MOVE** (Función **PLANE** debe realizar la inclinación automáticamente con movimiento de compensación), ¿están aún los dos parámetros descritos a continuación **Distancia del punto de giro del extremo de la herramienta** y **Avance?? F=** a definir.



12.2 La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8)

Si se ha seleccionado la opción **TURN** (la función **PLANE** debe realizar la inclinación automáticamente sin movimiento de compensación), ¿está aún el siguiente parámetro descrito **Avance?** **F** = a definir.



Si se utiliza la función **PLANE** en combinación con **STAY**, entonces deben inclinarse los ejes giratorios en una frase separada de posicionamiento después de la función **PLANE**.

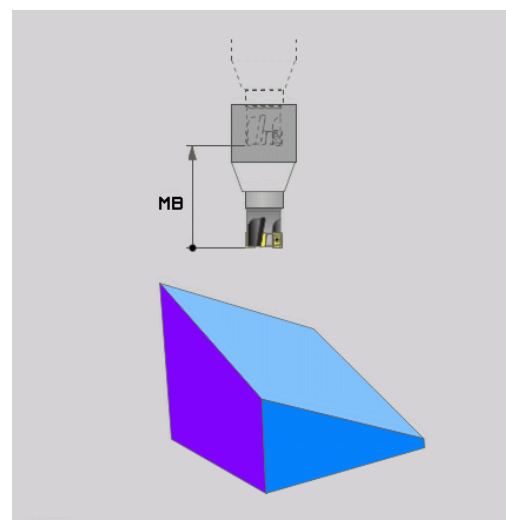
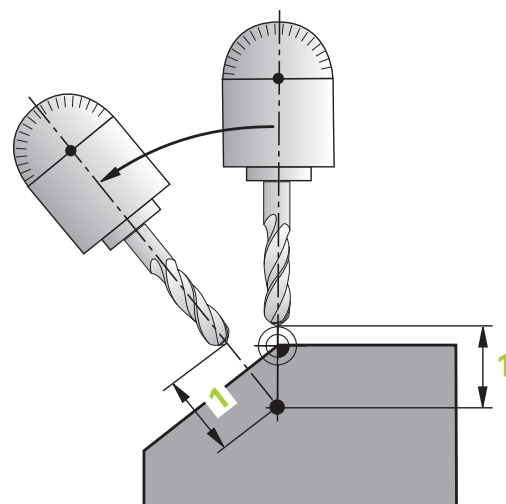
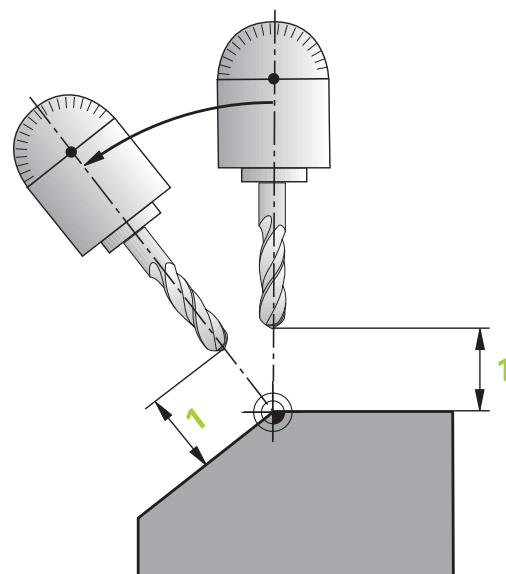
- **Distancia desde punto de giro a la punta de la hta.** (incremental): El TNC hace bascular la herramienta (la mesa) alrededor de la punta de la herramienta. Mediante el parámetro **DIST** se desplaza el punto de giro del movimiento de inclinación en referencia a la posición actual de la punta de la herramienta



Deberá tenerse en cuenta:

- Si la herramienta antes de inclinarse ya está a la distancia de la pieza que se ha introducido, después de la inclinación, la herramienta queda, visto relativamente, en la misma posición (véase la figura del centro a la derecha, **1** = DIST.)
- Si la herramienta antes de inclinarse no está a la distancia de la pieza que se ha introducido, después de la inclinación, la herramienta queda, visto relativamente, desplazada respecto de la posición original (véase la figura inferior derecha, **1** = DIST.)

- **¿Avance? F=:** Velocidad de trayectoria con la que debe inclinarse la herramienta
- **¿Longitud de retirada en el eje de hta.?:** distancia de retirada **MB**, efecto incremental de la posición actual de herramienta en la dirección del eje de herramienta activa, que efectúa el TNC **antes del proceso de entrada**. **MB MAX** retira la herramienta hasta justo delante del interruptor final de software



La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8) 12.2

Inclinación de los ejes basculantes en una frase separada

Si se quiere inclinar los ejes basculantes en una frase de posicionamiento separada (opción **STAY** seleccionada), debe procederse de la siguiente manera:



¡Atención: Peligro de colisión!

Preposicionar la herramienta de tal forma que no se produzca en la inclinación colisión alguna entre la hta. y la pieza

No programar entre la función PLANE y el posicionamiento ningún espejo del eje rotativo, de lo contrario el control numérico posiciona en los valores reflejados, sin embargo la función PLANE calcula sin espejo.

- ▶ Seleccionar cualquier función **PLANE**, definir Inclinar automáticamente con **STAY**. Durante la ejecución, el TNC calcula los valores de posición de los ejes basculantes disponibles en la máquina y los almacena en los parámetros del sistema Q120 (eje A), Q121 (eje B) y Q122 (eje C)
- ▶ Definir la frase de posicionamiento con los valores angulares calculados por el TNC

Ejemplo de frases NC: inclinar en la máquina con la mesa giratoria C y la mesa basculante A según un ángulo espacial B+45°

...	
N10 G00 Z+250 G40	Posicionar a la altura de seguridad
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definir y activar la función PLANE
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000	Posicionar el eje basculante con los valores calculados por el TNC
...	Definir el mecanizado en el plano inclinado

12.2 La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8)

Selección de posibilidades de inclinación alternativas: SEQ +/- (Introducción adicional)

Desde la posición del plano de mecanizado definida, el TNC debe calcular la posición adecuada de los ejes basculantes disponibles en su máquina. Por lo general aparecen siempre dos posibles soluciones.

Ajustar a través del selector **SEQ**, cual de estas posibles soluciones debe utilizar el TNC:

- **SEQ+** posiciona el eje maestro de tal manera, que toma un ángulo positivo. El eje maestro es el 1º eje de giro partiendo de la herramienta o el último eje de giro partiendo de la mesa (dependiendo de la configuración de la máquina)
- **SEQ-** posiciona el eje maestro de tal manera, que toma un ángulo negativo

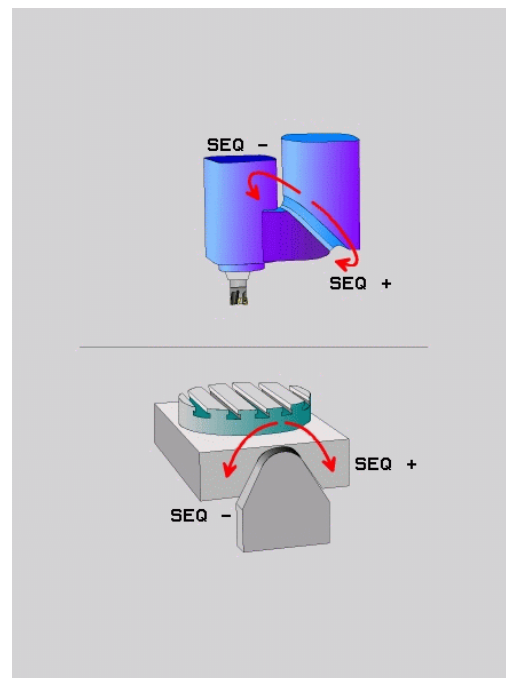
Si la solución escogida mediante **SEQ** no se encuentra dentro del campo de desplazamiento de la máquina, el TNC emite el aviso de error **ángulo no permitido**



Al utilizar la función **PLANE AXIS**, el selector **SEQ** no tiene ninguna función.

Si no se define **SEQ**, el TNC calcula la solución como sigue:

- 1 El TNC comprueba primero, si las dos soluciones posibles se encuentran dentro del campo de desplazamiento
- 2 Comprobado esto, el TNC escoge la solución que se alcance por el camino más corto
- 3 Si solo hay una solución dentro del campo de desplazamiento, el TNC escoge esta
- 4 Si ninguna de las dos soluciones está dentro del campo de desplazamiento, el TNC emite el aviso de error **Ángulo no permitido**



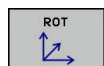
La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8) 12.2

Ejemplo para una máquina con mesa giratoria C y mesa basculante A
Función programada: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB
+45 SPC+0

Interr. final de carrera	Posición de partida	SEQ	Resultado posición del eje
Ninguno	A+0, C+0	no progr.	A+45, C+90
Ninguno	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ninguno	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Ninguno	A+0, C-105	no progr.	A–45, C–90
Ninguno	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Ninguno	A+0, C-105	–	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	no progr.	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	+	Mensaje de error
Ninguno	A+0, C-135	+	A+45, C+90

Selección del modo de transformación (Entrada opcional)

Para ángulos de inclinación que giran el sistema de coordenadas únicamente alrededor del eje de la herramienta se dispone de una función con la que se puede fijar el tipo de transformación:



- **COORD ROT** determina, que la función PLANE solo debe rotar el sistema de coordenadas en el ángulo de inclinación definido. La compensación se realiza por cálculo, un eje de giro no se mueve

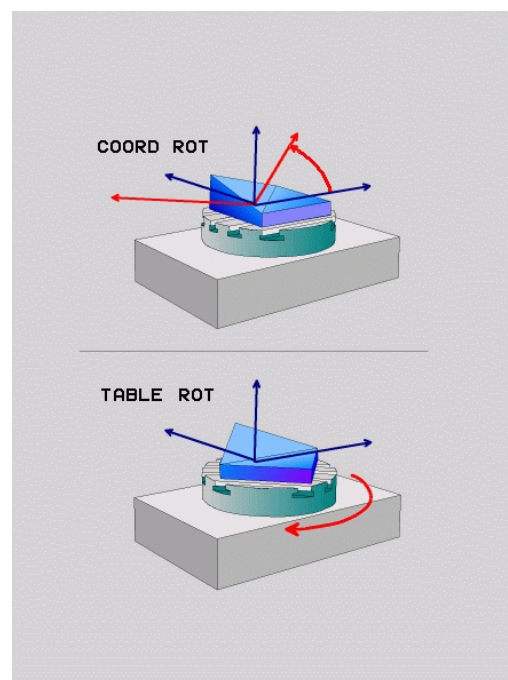


- **TABLE ROT** determina, que la función PLANE debe posicionar los ejes rotativos en el ángulo de inclinación definido. La compensación se realiza mediante un giro de la pieza



Al utilizar la función **PLANE AXIAL**, las funciones **COORD ROT** y **TABLE ROT** no tienen ninguna función. **COORD ROT** está activo únicamente si la inclinación se realiza exclusivamente alrededor del eje de la herramienta, p. ej., **SPC+45** en eje de la herramienta **Z**. Tan pronto como se precise un segundo eje basculante para la realización, automáticamente **TABLE ROT** está activa.

Si se utiliza la función **TABLE ROT** en combinación con un giro básico y un ángulo de inclinación 0, el TNC inclina la mesa según el ángulo definido en el giro básico.



12.2 La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8)

Bascular el plano de mecanizado sin ejes de giro



El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función. Rogamos consulte el manual de la máquina.

En la descripción de la cinemática, el fabricante de la máquina debe tener en cuenta el ángulo exacto, p. ej., de un cabezal angular adosado

También se puede alinear sin ejes de giro el plano de mecanizado programado perpendicularmente a la herramienta, p. ej., para adaptar el plano de mecanizado para un cabezal angular adosado.

Con la función **PLANE SPATIAL** y el comportamiento del posicionamiento **STAY** se bascula el plano de mecanizado hasta el ángulo introducido por el fabricante de la máquina.

Ejemplo cabezal angular montado con dirección de la herramienta Y fija:

Sintaxis NC

N10 T 5 G17 S4500*

N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*



El ángulo de basculamiento debe adaptarse exactamente al ángulo de la herramienta, de lo contrario el TNC emite un mensaje de error.

12.3 Frenado inclinado en el plano inclinado (opción #9)

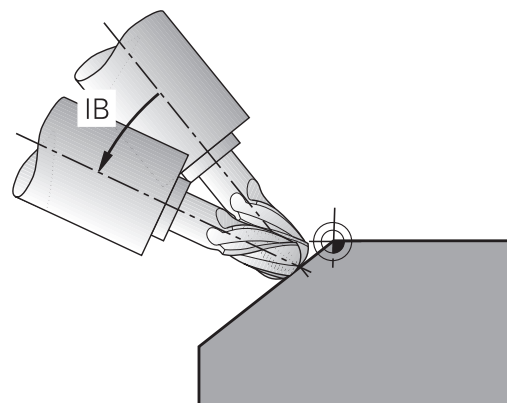
Función

En relación con las nuevas funciones **PLANE** y **M128** se puede realizar un **fresado en frontal** en un plano de mecanizado inclinado. Para ello se dispone de dos posibilidades de definición:

- Fresado frontal mediante desplazamiento incremental de un eje basculante



El fresado frontal en el plano inclinado solo funciona con fresa radial.



Fresado frontal mediante desplazamiento incremental de un eje rotativo

- ▶ Retirar la herramienta
- ▶ Definir una función PLANE cualquiera, teniendo en cuenta el comportamiento del posicionamiento
- ▶ Activar M128
- ▶ Mediante una frase de recta desplazar de forma incremental el ángulo frontal deseado en el eje correspondiente

Ejemplo de frases NC

...	
N12 G00 G40 Z+50 *	Posicionar a la altura de seguridad
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 *	Definir y activar la función PLANE
N14 M128 *	Activar M128
N15 G01 G91 F1000 B-17 *	Ajustar ángulo de fresado
...	Definir el mecanizado en el plano inclinado

12.4 Funciones adicionales para ejes de giro

12.4 Funciones adicionales para ejes de giro

Avance en mm/min en los ejes giratorios A, B, C: M116 (opción #8)

Comportamiento estándar

El TNC interpreta el avance programado para un eje giratorio en grados/min (en programas escritos en mm o en pulgadas). Por consiguiente, el avance de trayectoria depende de la distancia entre el centro de la herramienta y el centro del eje giratorio.

Cuanto mayor sea la distancia mayor es el avance.

Avance en mm/min en ejes giratorios con M116



El constructor de la máquina deberá determinar la geometría de ésta en la descripción de la cinemática.

M116 actúa solo en mesas giratorias y basculantes.

M116 no puede ser utilizado con cabezales basculantes. Si la máquina está equipada con una combinación mesa/cabeza, el TNC ignora los ejes basculantes del cabezal.

M116 también tiene efecto con plano de mecanizado inclinado y en combinación con M128 si se seleccionaron ejes giratorios mediante la función

M138 . Información adicional: Elección de ejes basculantes: M138, página 442 Entonces,

M116 solo tiene efecto sobre los ejes giratorios seleccionados con **M138**.

El TNC interpreta el avance programado para un eje giratorio en mm/min (o 1/10 pulgadas/min). Con ello, el TNC al inicio de la frase calculará el avance para esta frase. El avance no se modifica mientras se ejecuta la frase, incluso cuando la herramienta se dirige al centro del eje giratorio.

Funcionamiento

M116 se activa en el plano de mecanizado. Con M117 se anula M116. M116 también deja de actuar al final del programa.

M126 actúa al principio de la frase.

Desplazamiento optimizado de los ejes giratorios: M126

Comportamiento estándar



El comportamiento del TNC al posicionar ejes giratorios es una función dependiente de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.

El comportamiento estándar del TNC en el posicionamiento de los ejes giratorios cuya visualización se ha reducido a valores por debajo de 360°, depende del parámetro de máquina **shortestDistance** (N.º 300401). En dicho parámetro el TNC determina la diferencia entre la posición nominal - posición real y si el desplazamiento a la posición programada debe ser siempre (también sin M126) por el recorrido más corto. Ejemplos:

Posición real	Posición nominal	Recorrido
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Comportamiento con M126

Con M126 el TNC desplaza un eje giratorio cuya visualización está reducida a valores por debajo de 360°, por el camino más corto. Ejemplos:

Posición real	Posición nominal	Recorrido
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Funcionamiento

M126 actúa al principio de la frase.

M126 se anula con M127; al final del programa deja de actuar M126.

12.4 Funciones adicionales para ejes de giro

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:

N50 M94 *

Reducir solo el valor de visualización del eje C:

N50 M94 C *

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

N50 G00 C+180 M94 *

Funcionamiento

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

M94 actúa al principio de la frase.

La posición de la punta de la herramienta se mantiene al posicionar los ejes basculantes (TCPM): M128 (opción #9)

Comportamiento estándar

El TNC desplaza la herramienta a las posiciones determinadas en el programa de mecanizado. Si en un programa se modifica la posición de un eje basculante, debe calcularse la desviación resultante en los ejes lineales y desplazarse en una frase de posicionamiento.

Comportamiento con M128 (TCPM: Tool Center Point Management)



El constructor de la máquina deberá determinar la geometría de ésta en la descripción de la cinemática.

Si en un programa se modifica la posición de un eje basculante controlado, durante el proceso de inclinación no varía la posición del extremo de la hta. respecto a la pieza.



¡Atención! ¡Peligro para la pieza!

En ejes basculantes con dentado Hirth: La posición del eje basculante solo cambia cuando se ha retirado la hta. De lo contrario se puede perjudicar el contorno al salir del dentado.

Detrás de **M128** se puede introducir un avance con el cual el TNC realiza el movimiento de compensación en los ejes lineales.

Si durante la ejecución del programa se quiere modificar la posición del eje basculante con el volante, emplear **M128** en combinación con **M118**. La superposición de un posicionamiento con volante tiene lugar con **M128** activo, dependiendo del ajuste en el menú 3D-ROT del modo de funcionamiento **Manual**, en el sistema de coordenadas activo o en el sistema de coordenadas fijo de la máquina.



Las funciones **TCPM** o **M128** en combinación con la Monitorización Dinámica de Colisiones y además con la función **M118** no son posibles.

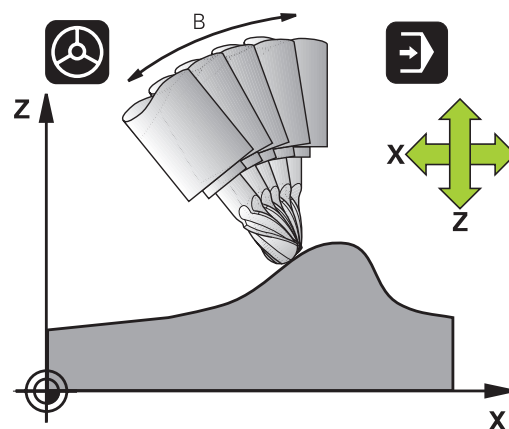


Antes de realizar posicionamiento con **M91** o **M92** y delante de una frase **T**: Resetear **M128**.

Para evitar daños en el contorno, con **M128** solo se puede emplear una fresa esférica.

La longitud de la herramienta debe referirse al centro de la esfera de la fresa esférica

Cuando está activado **M128**, el TNC indica en la visualización del estado el símbolo TCPM.



12.4 Funciones adicionales para ejes de giro

M128 en mesas basculantes

Si se programa un movimiento de la mesa basculante con **M128** activado, el TNC gira también el sistema de coordenadas. Si se gira p. ej., el eje C 90° (mediante posicionamiento o desplazamiento del punto cero) y a continuación se programa un movimiento en el eje X, el TNC realiza el movimiento en el eje Y de la máquina.

El TNC también transforma el punto cero fijado, que se ha desplazado por el movimiento de la mesa giratoria.

M128 en la corrección tridimensional de la herramienta

Cuando se realiza una corrección tridimensional de la hta. con **M128** activado y corrección de radio activada **/G41/G42**, el TNC posiciona automáticamente los ejes giratorios según determinadas geometrías de la máquina (Fresado lateral, ,).

Información adicional: Corrección de herramienta tridimensional (opción #9), página

Funcionamiento

M128 actúa al principio de la frase, **M129** al final de la frase. **M128** también actúa en los modos de funcionamiento manuales y sigue activo después de cambiar de modos de funcionamiento. El avance para el movimiento de la compensación permanece activado hasta que se programa un nuevo avance o se cancela **M128** con **M129**.

M128 se resetea con **M129**. Cuando se selecciona un nuevo programa en un modo de funcionamiento de Ejecución del pgm, el TNC también cancela **M128**.

Ejemplo de frases NC

Realizar movimientos de compensación del radio con un avance de 1000 mm/min:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

Fresado frontal con ejes giratorios no controlados

Si su máquina dispone de ejes giratorios no controlados (denominados ejes visualizados), entonces puede realizar también, con estos ejes, mecanizados activados con M128 .

- 1 Colocar de forma manual los ejes giratorios en la posición deseada. En ese momento, la función auxiliar M128 no debe estar activa
- 2 Activar M128: el TNC lee el valor real de todos los ejes giratorios existentes, calcula en base a éstos la nueva posición del punto central de la herramienta, y actualiza la visualización de posiciones
- 3 El TNC ejecuta el movimiento de compensación necesario con la siguiente frase de posicionamiento
- 4 Realizar el mecanizado
- 5 Al final del programa, anular M128 con M129 y reponer los ejes giratorios a la posición inicial

Debe procederse de la siguiente forma:



Mientras M128 esté activa, el TNC supervisa la posición real de los ejes giratorios no controlados. Si la posición real de un valor definido por el fabricante de la máquina difiere de la posición nominal, el TNC emite un mensaje de error e interrumpe la ejecución del programa.

12.4 Funciones adicionales para ejes de giro

Elección de ejes basculantes: M138

Comportamiento estándar

Con las funciones M128 e inclinación del plano de mecanizado, el TNC tiene en cuenta los ejes de giro determinados en parámetros de máquina por el fabricante de la máquina.

Comportamiento con M138

Con las funciones citadas anteriormente, el TNC solo tiene en cuenta los ejes basculantes definidos con M138.



Si se limita el número de ejes basculantes con la función **M138**, las posibilidades de pivotación de la máquina pueden ser limitadas. Al calcular el ángulo del eje en los ejes deseleccionados con M138, el control numérico pone el valor 0.

Funcionamiento

M138 se activa al inicio de la frase.

M138 se anula programando de nuevo M138 sin indicar ejes basculantes.

Ejemplo de frases NC

Para las funciones citadas anteriormente solo se tiene en cuenta el eje basculante C:

```
N50 G00 Z+100 G40 M138 C *
```

Consideración de la cinemática de la máquina en posiciones REAL/NOMINAL al final de la frase: M144 (opción #9)

Comportamiento estándar

El TNC desplaza la herramienta a las posiciones determinadas en el programa de mecanizado. Cuando en un programa se modifica la posición de un eje basculante, debe calcularse la desviación resultante en los ejes lineales y desplazarse en una frase de posicionamiento.

Comportamiento con M144

El TNC considera en la visualización de posiciones cualquier modificación en la cinemática de la máquina como, p. ej., al añadir un cabezal. Cuando en un programa se modifica la posición de un eje basculante controlado, durante el proceso de inclinación también varía la posición del extremo de la herramienta respecto a la pieza. En la visualización de posiciones se calcula el desvío provocado.



Cuando está activada M144, se permiten los posicionamientos con M91/M92.

La visualización de posiciones en los modos de funcionamiento Ejecución continua y frase a frase sólo se modifica después de que los ejes basculantes hayan alcanzado su posición final.

Funcionamiento

M144 actúa al principio de la frase. M144 no tiene efecto en combinación con M128 o plano de mecanizado inclinado.

M144 se anula programando M145.



El constructor de la máquina deberá determinar la geometría de ésta en la descripción de la cinemática.

El fabricante de la máquina fija el modo de activación en los modos de funcionamiento automático y manual. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Programar: Mecanizado en múltiples ejes

12.5 Peripheral Milling: Corrección del radio 3D con M128 y corrección del radio (G41/G42)

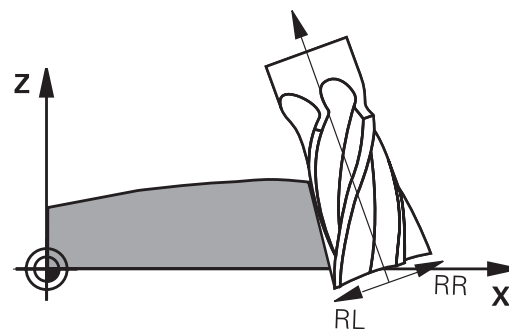
12.5 Peripheral Milling: Corrección del radio 3D con M128 y corrección del radio (G41/G42)

Aplicación

En el Peripheral Milling el TNC desplaza la hta. perpendicularmente a la dirección del movimiento y a la dirección de la hta. según la suma de los valores delta **DR** (tabla de htas. y frase **T**). La dirección de la corrección se determina con la corrección de radio **G41/G42** (dirección de movimiento Y+).

Para que el TNC pueda alcanzar la orientación especificada de la hta., debe activarse la función **M128** y a continuación la corrección del radio de la hta. El TNC posiciona a continuación los ejes giratorios de la máquina automáticamente de tal forma que la orientación de la herramienta dada por las coordenadas de los ejes giratorios alcance la corrección activa.

Información adicional: La posición de la punta de la herramienta se mantiene al posicionar los ejes basculantes (TCPM): M128 (opción #9), página 439



Esta función solo es posible en máquinas en las que sean definibles ángulos espaciales para la configuración de los ejes basculantes. Rogamos consulte el manual de la máquina.

El TNC no puede posicionar automáticamente los ejes giratorios en todas las máquinas.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Tener en cuenta que el TNC realiza una corrección superior a los **valores delta** definidos. Un radio de herramienta R definido en la tabla de herramientas no influye en la corrección.



¡Atención: Peligro de colisión!

En máquinas cuyos ejes giratorios tienen un margen de desplazamiento limitado, pueden aparecer movimientos en los posicionamientos automáticos, que precisen por ejemplo, un giro de 180° de la mesa. Rogamos presten atención al peligro de colisión del cabezal con la pieza o con el medio de sujeción.

La orientación de la hta. se puede definir en una frase G01 tal como se describe a continuación.

Ejemplo: definición de la orientación de la hta. con M128 y coordenadas de los ejes giratorios

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Posicionamiento previo
N20 M128 *	Activar M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Activar la corrección de radio
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Poner en marcha el eje giratorio (orientación de la hta.)

13

**Programación:
Gestión de palets**

13.1 Gestión de palets

13.1 Gestión de palets (Opción #22)

Utilización



La gestión de palets es una función que depende de la máquina. A continuación se describen las funciones standard.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Las tablas de palets (.P) se emplean principalmente en centros de mecanizado con cambiadores de palets. En las mismas, las tablas de palets llaman a los diferentes palets con los programas de mecanizado asociados y activan todos los puntos de referencia definidos y tablas de puntos.

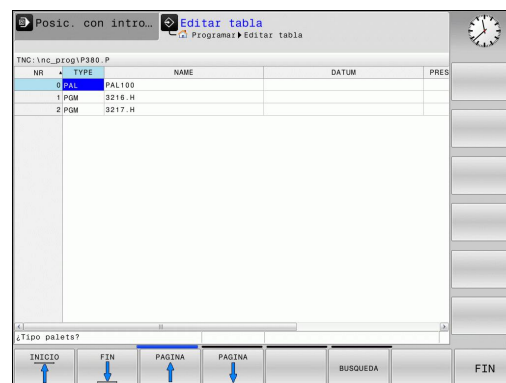
Sin cambiadores de palets se pueden emplear tablas de palets para procesar consecutivamente programas NC con diferentes puntos de referencia con únicamente un **NC-START**.



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

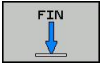
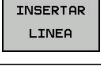
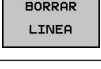
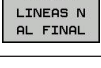
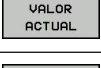
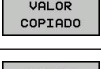
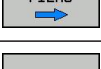
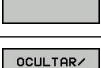
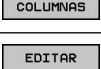
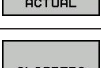
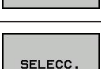
Las tablas de palets contienen las siguientes indicaciones:

- **NR:** El control numérico crea automáticamente la anotación al insertar nuevas líneas. La anotación es necesaria para el campo de introducción **Número de palets=** de la función **AVANCE BLOQUE**.
- **TIPO:** La anotación es obligatoriamente necesaria. El control numérico distingue entre las anotaciones Palet **PAL**, Sujeción **FIX** o programa NC **PGM**. Las anotaciones se seleccionan con la ayuda de la tecla **ENT** y las flechas cursoras.
- **NOMBRE:** La anotación es obligatoriamente necesaria. Los nombres para los palets y sujeciones los fija, dado el caso, el fabricante de la máquina (consultar el manual de la máquina), El nombre del programa lo define el usuario. Si los ficheros no están guardados en la carpeta de la tabla de palets, se deberán indicar las rutas completas.
- **FECHAS:** La anotación es necesaria únicamente cuando se emplean tablas de punto cero. Si los ficheros no están guardados en la carpeta de la tabla de palets, se deberán indicar las rutas completas. Los puntos cero de la tabla de puntos cero se activan en el programa NC con la ayuda del ciclo 7.
- **PRESET:** El registro es necesario únicamente cuando se emplean diferentes puntos cero. Indicar el número de preset que se precisa.



- **LOCATION:** La anotación es obligatoriamente necesaria. La anotación „**MA**“ identifica que en la máquina se encuentra un palet o una sujeción que puede mecanizarse. El TNC solo mecaniza palets o sujeciones identificados con **MA**. Pulsar la tecla **ENT** para anotar **MA**. Con la tecla **NO ENT** se puede eliminar la anotación.
- **LOCK:** La anotación es opcional. Con la ayuda de la anotación * se pueden excluir del mecanizado la línea de tabla de palets. Al pulsar la tecla **ENT** se marcará la línea con la anotación *. Con la tecla **NO ENT** se puede eliminar este bloqueo. Se puede bloquear la ejecución para programas NC, sujeciones individuales o para palets completos. Tampoco se mecanizarán las líneas no bloqueadas (p. ej., PGM) de un palet bloqueado.

13.1 Gestión de palets

Softkey	Función de edición
	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
	Añadir una línea al final de la tabla
	Borrar la línea al final de la tabla
	Añadir al final de la tabla el nº de líneas que pueden introducirse
	Copiar el valor actual
	Añadir el valor copiado
	Seleccionar el inicio de la línea
	Seleccionar el final de la línea
	Buscar texto o valor
	Clasificar u ocultar columnas de tabla
	Editar campo actual
	Clasificar por el contenido de columna
	Funciones adicionales p. ej., Guardar
	Abrir diálogo para la selección de la ruta del fichero

Seleccionar tabla de palets

- ▶ En el modo de funcionamiento **Programar** o en los modos de funcionamiento de ejecución del programa, seleccionar la gestión de ficheros: Pulsar la tecla **PGM MGT**
- ▶ Visualizar los ficheros del tipo .P: pulsar las Softkeys **SELECC. TIPO** y **VIS.TODOS**
- ▶ Seleccionar la tabla de palets con las teclas cursoras o introducir el nombre de una nueva tabla
- ▶ Confirmar la selección con la tecla **ENT**



Con la tecla para la subdivisión de la pantalla se puede conmutar entre la vista de lista y la vista de formulario.

Abandonar la tabla de palets

- ▶ Seleccionar la gestión de ficheros: pulsar la tecla **PGM MGT**
- ▶ Seleccionar otros tipos de fichero: Pulsar la Softkey **SELECC. TIPO** y la Softkey para el tipo de fichero deseado, p. ej. **MOSTRAR .I**
- ▶ Seleccionar el fichero deseado

Ejecutar tabla de palets



Por parámetros de máquina está determinado si la tabla de palets se ejecuta por frases o de forma continua.

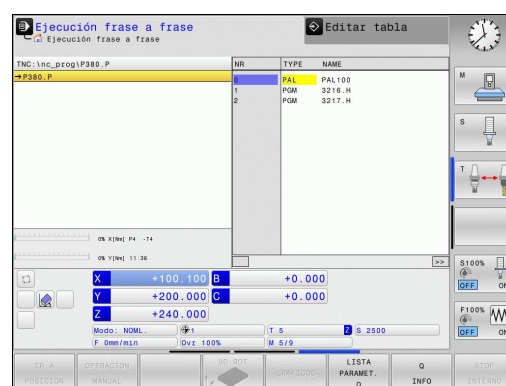
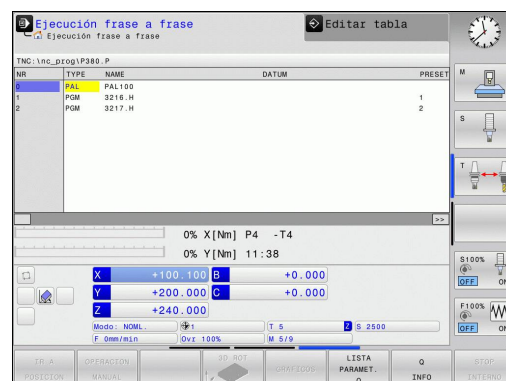
- ▶ En el modo de funcionamiento **Ejecución continua** o **Ejecución frase a frase**, seleccionar la gestión de ficheros: Pulsar la tecla **PGM MGT**
- ▶ Visualizar los ficheros del tipo .P: Pulsar las Softkeys **SELECC. TIPO** y **MOSTRAR .P**
- ▶ Seleccionar la tabla de palets con las teclas cursoras, confirmar con la tecla **ENT**
- ▶ Ejecutar tabla de palets: pulsar la tecla **NC-START**

13.1 Gestión de palets

Subdivisión de la pantalla en la ejecución de la tabla de palets

Si se quiere ver el contenido del programa y a la vez el contenido de la tabla de palets se selecciona la subdivisión de pantalla **PALET + PROGRAMA**. Entonces el TNC visualiza durante el mecanizado en la parte izquierda de la pantalla el programa y en la derecha el palet. Para poder ver el contenido del programa antes de su ejecución, se procede de la siguiente forma:

- ▶ Seleccionar tabla de palets
- ▶ Con las teclas cursoras se selecciona el programa que se quiere comprobar
- ▶ Pulsar la softkey **ABRIR PROGRAMA**: el TNC muestra el programa seleccionado en la pantalla. Ahora se puede pasar página en el programa con las teclas cursoras
- ▶ Volver a la tabla de palets: Pulsar de la Softkey **END PGM PAL**



14

**Funcionamiento
manual y ajuste**

14.1 Conexión, Desconexión

14.1 Conexión, Desconexión

Conexión



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 Manual**



Los puntos de referencia sólo deberán sobrepasarse cuando se quieran desplazar los ejes de la máquina. En el caso de que solo se editen o comprueben programas, se puede seleccionar inmediatamente después de conectar la tensión de control los modos de funcionamiento **Programación** o **Test del programa**.

Después se pueden sobrepasar los puntos de referencia. Para ello, se pulsa en el modo de funcionamiento **Manual** la Softkey **FIJAR PUNTO REFER. APROXIMACION**.

Sobrepasar el punto de referencia en un plano inclinado de mecanizado



¡Atención: Peligro de colisión!

Rogamos comprueben que los valores angulares programados en el menú coinciden con los ángulos reales del eje basculante.

Para pasar por un punto de referencia, se debe desactivar la función "Plano de trabajo inclinado". Tener en cuenta que no aparezcan colisiones. Liberar la herramienta si fuera necesario.

Si al desconectar el control numérico esta función estaba activa, entonces el TNC activa automáticamente el plano de mecanizado inclinado. Después, el TNC pasa por los ejes al usar una tecla de dirección de ejes, en un sistema de coordenadas inclinado. Posicionar la herramienta de modo que para la pasada posterior de los puntos de referencia no aparezcan colisiones. Para sobrepasar los puntos de referencia se debe desactivar la función **Inclinar plano de mecanizado**

Información adicional: Activación manual de la inclinación, página 515



Si utiliza esta función, entonces debe confirmar, en los sistemas de medida no absolutos, la posición de los ejes giratorios que el TNC muestra en una ventana superpuesta. La posición visualizada corresponde a la última posición activa de los ejes giratorios antes de la desconexión.

Si una de las dos funciones anteriormente activas está activa, la tecla **NC-START** no tiene ninguna función. El TNC emite el correspondiente aviso de error.

14.1 Conexión, Desconexión

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:

- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento

Funcionamiento manual

- ▶ Seleccionar la función para el apagado,

SHUT
DOWN

- ▶ Confirmar con la Softkey **SHUT DOWN**

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 **ARRANCAR DE NUEVO** el control numérico vuelve a arrancar. Asimismo, la desconexión durante el reinicio puede ocasionar pérdidas de datos.

14.2 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



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento
FUNCIONAMIENTO MANUAL



- ▶ Accionar las teclas de dirección de los ejes y mantenerlas pulsadas mientras se tenga que desplazar el eje, o



- ▶ Desplazar los ejes de forma continua: Mantener pulsada la tecla de dirección de los ejes y pulsar la tecla **NC-START**



- ▶ Parar: Pulsar la tecla **NC-Stopp**

Con ambos métodos se pueden desplazar también varios ejes simultáneamente, el control numérico muestra entonces el avance de la trayectoria. El avance con el que se desplazan los ejes, se modifica mediante la softkey **F**,

Información adicional: Revoluciones S, avance F y función auxiliar M, página 467

Cuando en la máquina está activa una orden de desplazamiento, el control numérico muestra el símbolo **STIB** (Control en funcionamiento).

14.2 Desplazamiento de los ejes de la máquina

Posicionamiento por incrementos

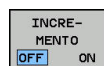
En el posicionamiento por incrementos el TNC desplaza un eje de la máquina según la cota incremental programada.



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **FUNCIONAMIENTO MANUAL** o **VOLANTE ELECTRÓNICO**



- ▶ Conmutar la barra de Softkeys



- ▶ Seleccionar el posicionamiento por incrementos: softkey **COTA INCREMENTAL** en **ON**

APROXIMACION =



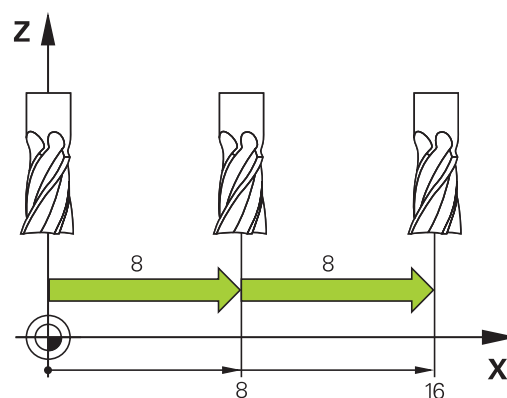
- ▶ Introducir la aproximación en mm, confirmar con la tecla **ENT**



- ▶ Pulsar la tecla de dirección de los ejes: Posicionar tantas veces como se desee



El valor más alto que puede ser introducido para una profundización es de 10 mm.



Desplazamiento con volantes electrónicos

El TNC soporta el desplazamiento con los siguientes volantes electrónicos nuevos:

- HR 520: Volante compatible con la conexión del HR 420 con display, transmisión de datos por cable
- HR 550 FS: Volante con display, transmisión de datos por radio

Además, el TNC soporta los volantes con cable HR 410 (sin display) y HR 420 (con display).



¡Atención! ¡Peligro para el operario y el volante!

¡Solo 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.



El fabricante de su máquina puede poner a su disposición funciones adicionales para los volantes HR 5xx. Rogamos consulte el manual de la máquina.



Si se quiere utilizar la función superposición del volante en eje virtual, entonces es recomendable un volante HR 5xx.

Información adicional: Eje de herramienta virtual VT, página 376

Los volantes portátiles HR 5xx disponen de un display en 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.

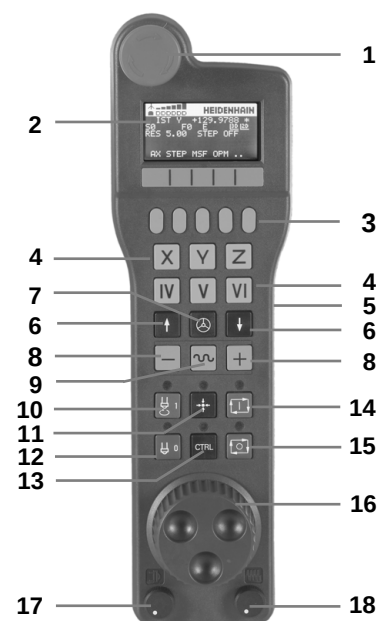
Tan pronto como se haya activado el volante mediante la tecla de activación del mismo, ya no es posible el manejo mediante el teclado. El TNC muestra este estado en la pantalla del TNC mediante una ventana superpuesta.



Funcionamiento manual y ajuste

14.2 Desplazamiento de los ejes de la máquina

- 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
- 17 Potenciómetro del número de revoluciones del cabezal
- 18 Potenciómetro del avance
- 19 Conexión de cable, no para el volante por radio HR 550 FS



Desplazamiento de los ejes de la máquina 14.2

Display del volante

- 1 Solo con el volante por radio HR 550 FS:** Indicación de si el volante se encuentra en la Docking-Station o si el funcionamiento por radio está activo
- 2 Solo con el volante por radio HR 550 FS:** Indicación de la intensidad de campo, seis barras = máxima intensidad de campo
- 3 Solo con el volante por radio HR 550 FS:** Estado de carga del acumulador, seis barras = máximo estado de carga. Durante la carga, una barra se mueve de izquierda a derecha
- 4 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 3D:** la función Inclinación del plano de mecanizado está activada
- 11 2D:** la función Giro básico está activada
- 12 RES 5.0:** resolución del volante activada. Recorrido en mm/revolución ($^{\circ}$ /Giro de los ejes de giro) que recorre el eje seleccionado en un giro de volante
- 13 STEP ON o OFF:** Posicionamiento incremental activo e inactivo. Estando activa la función, el TNC indica adicionalmente el incremento de desplazamiento activo.
- 14** Carátula de softkeys: selección de diversas funciones, descripción en las siguientes secciones



Funcionamiento manual y ajuste

14.2 Desplazamiento de los ejes de la máquina

Características especiales del volante portátil por radio HR 550 FS



Por múltiples 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 550, 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.

Tener en cuenta las indicaciones para la configuración del volante por radio HR 550 FS

Información adicional: Configurar el volante por radio HR 550 FS, página 584



¡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 12 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.

Desplazamiento de los ejes de la máquina 14.2

El volante por radio HR 550 FS 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 550 FS 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 550 FS emite un aviso en forma de un alarma vibratoria. En este caso hay que reducir la distancia hacia el soporte de volante donde se encuentra instalado el receptor de las señales por radio.



¡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
- AJUSTAR
FUNCION.
VOLANTE

 - ▶ Seleccionar el menú de configuración para volante portátil por radio: pulsar la Softkey **AJUSTAR FUNCION. VOLANTE**
 - ▶ Volver a activar el volante portátil mediante el botón **Iniciar volante**
 - ▶ Guardar la configuración y abandonar el menú de configuración: Pulsar la superficie de conmutación **FIN**

Para la puesta en marcha y la configuración, en el modo de funcionamiento **MOD**, se dispone de una función correspondiente.

Información adicional: Configurar el volante por radio HR 550 FS, página 584

14.2 Desplazamiento de los ejes de la máquina**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 está 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: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/vuelta ó 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 con texto 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 conformidad



- ▶ 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

Funcionamiento manual y ajuste

14.2 Desplazamiento de los ejes 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 conteo según el factor 10. Pulsando adicionalmente la tecla **CTRL** se aumenta el paso de conteo a 1. La medida de paso más pequeña posible es 0.0001 mm. La medida de paso más grande posible es 10 mm.
- ▶ 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 conteo según el factor 10. Pulsando adicionalmente la tecla **CTRL** se aumenta el paso de visualización 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 visualización 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: Modo manual
 - MDI: Posicionamiento manual
 - SGL: Ejecución del programa frase a frase
 - RUN: Ejecución continua del programa

Funcionamiento manual y ajuste

14.2 Desplazamiento de los ejes de la máquina

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 el 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 552
- Conexión y desconexión de la función Inclinación del plano de mecanizado (Softkeys del volante **MOP** y luego **3D**)

14.3 Revoluciones S, avance F y función auxiliar M

Aplicación

En el modo de funcionamiento **Manual** y de **Volante electrónico** se introducen las revoluciones S del cabezal, el avance F y la función auxiliar M mediante Softkeys.

Información adicional: Introducción de funciones auxiliares M y STOP, página 362



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
 - Con **3D ROT** activo se muestra el avance de la trayectoria con el movimiento de varios ejes
 - Con **3D ROT** inactivo, la indicación del avance permanece vacía cuando varios ejes se mueven simultáneamente

Funcionamiento manual y ajuste

14.3 Revoluciones S, avance F y función auxiliar M

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 solo actúa en máquinas con accionamiento del cabezal controlado.



Activar la limitación de avance



La limitación de avance depende de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.

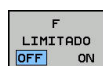
Al colocar la Softkey **F LIMITADO** en **ON**, el TNC limita la velocidad máxima permitida de los ejes a una velocidad determinada por el fabricante de la máquina y limitada a un valor seguro.



- Seleccionar el modo de funcionamiento
Funcionamiento manual



- Seguir conmutando a la última barra de Softkeys



- Activar/desactivar la limitación de avance

14.4 Concepto de seguridad opcional (Seguridad funcional FS)

Generalidades



El fabricante de su máquina adapta el concepto de seguridad de HEIDENHAIN a su máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Todo los usuarios de una máquina herramienta están expuestos a peligros. Los dispositivos de protección pueden evitar el acceso a puntos peligrosos, pero el usuario también debe poder trabajar sin dispositivo de protección en la máquina (p. ej., con puerta abierta). Para minimizar estos peligros, en los últimos años se han elaborado diferentes directivas y normas.

El concepto de seguridad de HEIDENHAIN, integrado en los controles TNC, corresponde al **Performance-Level d** según EN 13849-1 y SIL 2 según IEC 61508, ofrece modos de funcionamiento respecto a la seguridad según EN 12417 y garantiza una protección amplia para las personas.

Base del concepto de seguridad de HEIDENHAIN es la estructura de procesador de dos canales que consiste en el ordenador principal MC (main computing unit) y de uno o varios módulos de regulación de accionamiento CC (control computing unit). En los sistemas de control, todos los mecanismos de supervisión se diseñan de manera redundante. Los datos de sistema relevantes para la seguridad están sujetos a una comparación de datos cíclica recíproca. Fallos relevantes para la seguridad siempre concluyen en una parada segura de todos los accionamientos a través de reacciones de parada definidas.

El TNC activa determinadas funciones de seguridad a través de entradas y salidas relevantes para la seguridad (realizadas en forma de dos canales) que en todos los modos de funcionamiento actúan sobre el proceso, obteniéndose de este modo estados de funcionamiento seguros.

Este capítulo contiene explicaciones para las funciones adicionalmente existentes en un TNC con Seguridad Funcional.

Funcionamiento manual y ajuste

14.4 Concepto de seguridad opcional (Seguridad funcional FS)

Definiciones

Modos de funcionamiento referidos a la seguridad

Denominación	Breve descripción
SOM_1	Safe operating mode 1: modo automático, funcionamiento de producción
SOM_2	Safe operating mode 2: modo de preparación
SOM_3	Safe operating mode 3: Intervención manual, sólo para usuarios cualificados
SOM_4	Modo de funcionamiento 4 Intervención manual ampliada, observación del proceso

Funciones de seguridad

Denominación	Breve descripción
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: parada segura de todos los accionamientos de diferentes maneras.
STO	Safe torque off: Interrupción de la alimentación al motor. Ofrece protección contra el re arranque inesperado de los accionamientos.
SOS	Safe operating Stop: parada de funcionamiento segura. Ofrece protección contra el re arranque inesperado de los accionamientos.
SLS	Safety-limited-speed: limitación segura de la velocidad. Evita que con la puerta de protección abierta se puedan sobrepasar limitaciones de velocidad definidas.

Comprobar las posiciones del eje



El fabricante de su máquina debe adaptar esta función al TNC. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Después de encender la máquina, el TNC compruebe si la posición de un eje coincide con la posición directamente después del apagado. Si se produce una desviación, este eje se indica en rojo en la indicación de posición. Los ejes identificados en rojo no se pueden desplazar con la puerta abierta.

En este hay que desplazar los ejes correspondientes a una posición de comprobación. Debe procederse de la siguiente forma:

- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**
- ▶ Ejecutar el proceso de aproximación con la tecla **NC-START** para desplazar los ejes en el orden secuencial indicado
- ▶ Después de alcanzar la posición de comprobación, el TNC solicita si la aproximación a la posición de comprobación fue correcta: confirmar con la Softkey **OK** si el TNC se ha desplazado correctamente a la posición de comprobación y confirmar con la Softkey **FIN**, si el TNC no se ha desplazado correctamente a la posición de comprobación
- ▶ En caso de confirmar con la Softkey **OK**, con la tecla de confirmación del panel de mando de la máquina hay que confirmar de nuevo la exactitud de la posición de comprobación.
- ▶ Repetir este procedimiento para todos los ejes que se quiere desplazar a la posición de comprobación.



¡Atención: Peligro de colisión!

¡Desplazarse a las posiciones de comprobación de tal modo que no se provoquen colisiones con la pieza o con los medios de sujeción! Si es necesario, preposicionar los ejes manualmente.



El fabricante de su máquina determina el lugar de la posición de comprobación. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Activar la limitación de avance

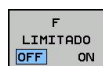
Al colocar la Softkey **F LIMITIERT** en **ON**, el TNC limita la velocidad máxima permitida de los ejes a la velocidad determinada con limitación segura.



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



- ▶ Seguir conmutando a la última barra de Softkeys



- ▶ Activar/desactivar la limitación de avance

Funcionamiento manual y ajuste

14.4 Concepto de seguridad opcional (Seguridad funcional FS)

Indicaciones de estado adicionales

En un control numérico con Seguridad Funcional FS, la indicación de estado general contiene información adicional respecto al estado actual de las funciones de seguridad. El TNC muestra esta información en forma de estados de funcionamiento junto con las indicaciones de estado **T**, **S** y **F**.

Indicación de estado	Breve descripción
STO	Alimentación de energía al cabezal o a un accionamiento de avance esta interrumpido
SLS	Safety-limited-speed: una limitación segura de la velocidad esta activa
SOS	Safe operating Stop: parada de funcionamiento segura esta activa
STO	Safe torque off: la alimentación al motor esta interrumpida

El TNC muestra el modo de funcionamiento referido a la seguridad con un icono en la cabecera a la derecha del texto del modo de funcionamiento.

Icono	Modo de funcionamiento referido a la seguridad
	El modo de funcionamiento SOM_1 está activo
	Modo de funcionamiento SOM_2 esta activo
	Modo de funcionamiento SOM_3 esta activo
	Modo de funcionamiento SOM_4 esta activo

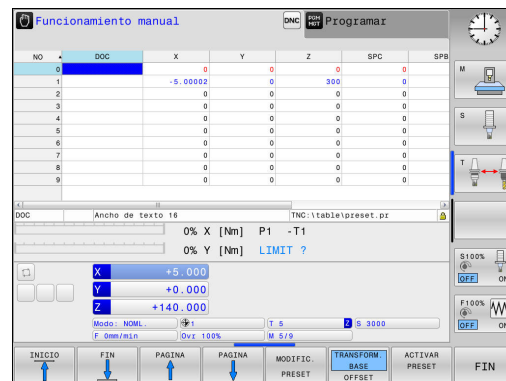
14.5 Gestión del punto de referencia con la tabla de Presets

Indicación



Las tablas de presets deben ser siempre utilizadas, si

- su máquina está equipada con ejes basculantes (mesa o cabezal basculante) y si se quiere trabajar con la función Inclinar plano de mecanizado
- La máquina está equipada con un sistema de cambio de cabezal
- Se ha trabajado hasta ahora con tablas de puntos cero referidos a REF en los controles numéricos TNC anteriores
- Se quiere mecanizar varias piezas iguales que estén alineadas con diferentes posiciones



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.

14.5 Gestión del punto de referencia con 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** solo puede editarse en el modo de funcionamiento **FUNCIONAMIENTO MANUAL** y **VOLANTE ELECTRÓNICO** solo es editable si se ha pulsado 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:

- Mediante ciclos de palpación en el modo de funcionamiento **FUNCIONAMIENTO MANUAL** y **VOLANTE ELECTRÓNICO**
- A través de los ciclos de palpación 400 a 402 y 410 a 419 en el modo Automático

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

- Registro manual



Los giros básicos de la tabla de presets giran el sistema de coordenadas alrededor del preset, que está situado en la misma fila que el giro básico.

El TNC comprueba al fijar el punto de referencia, si la posición del eje basculante concuerda con los valores correspondientes en el menú 3D ROT. Como consecuencia:

- Con la función Inclinar plano de mecanizado inactiva, la visualización de la posición de los ejes basculantes debe ser = 0° (si se requiere, poner a cero los ejes basculantes)
- Con la función Inclinar el plano de mecanizado activa, las visualizaciones de las posiciones de los ejes basculantes deben coincidir con el ángulo introducido en el menú 3D ROT.

PLANE RESET no resetea el 3D-ROT activo.

La fila 0 de la tabla de presets está siempre protegida contra 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:

-  ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento
Funcionamiento manual
-  ▶ Desplazar la herramienta con cuidado hasta que roce la pieza, o posicionar el reloj de medición correspondientemente
- 
- 
-  ▶ Permitir la visualización de la tabla de presets: el TNC abre la tabla de presets y sitúa el cursor sobre la fila activa de la tabla
-  ▶ Seleccionar las funciones para la introducción de presets: el TNC visualiza las posibilidades de introducción disponibles en la barra de Softkeys. Descripción de las posibilidades de introducción
-  ▶ 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

Softkey

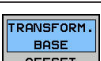
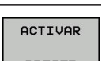
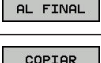
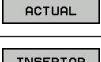
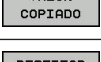
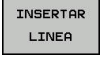
Función

	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
	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
	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

14.5 Gestión del punto de referencia con la tabla de Presets

Softkey	Función
	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
	Elegir vista TRANSFORM. BASE/OFFSET . En la vista estándar TRANSFORM. BASE se muestran las columnas X, Y y Z. Dependiendo de la máquina, también se muestran las columnas SPA, SPB y SPC. Aquí almacena el TNC la rotación base (en el eje de herramienta Z utiliza el TNC la columna SPC). En la vista OFFSET se muestran al preset los valores Offset.
	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
	Seleccionar funciones para la introducción de presets
	Seleccionar mostrar Transformación de base/ Offset de eje
	Activar el punto de referencia de la fila seleccionada en estos momentos de la tabla de presets
	Añadir al final de la tabla el nº de líneas que se indican (2ª barra de Softkeys)
	Copiar el campo destacado (2ª barra de Softkeys)
	Añadir el campo copiado (2ª barra de Softkeys)
	Cancelar la fila seleccionada actualmente: el TNC introduce - en todas las columnas (2ª barra de Softkeys)
	Insertar líneas individuales al final de la tabla (2ª barra de Softkeys)
	Borrar líneas individuales al final de la tabla (2ª barra de Softkeys)

Funcionamiento manual y ajuste

14.5 Gestión del punto de referencia con la tabla de Presets

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:

MODIFIC.
PRESET

- Pulsar la Softkey **MODIFIC. PRESET**



- Seleccionar la columna **LOCKED**

EDITAR
CAMPO
ACTUAL

- Pulsar la Softkey **EDITAR CAMPO ACTUAL**

Proteger el punto de referencia sin contraseña:

BLOQUEAR/
DESBLOQ.

- Pulsar la Softkey **BLOQUEAR/ DESBLOQ.**: El TNC escribe una **L** en la columna **LOCKED**.

Proteger el punto de referencia con una contraseña:

BLOQUEAR/
DESBLOQ.
CONTRASEÑA

- Pulsar la Softkey **BLOQUEAR/ DESBLOQ. CONTRASEÑA**
- Introducir contraseña en la ventana superpuesta
- Confirmar con la Softkey **OK** o con la tecla **ENT**: El TNC escribe **###** en la columna **LOCKED**.

OK

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 con la tecla **ENT**: El TNC anula la protección contra escritura.

Funcionamiento manual y ajuste

14.5 Gestión del punto de referencia con la tabla de Presets

Activar punto de referencia

Activar el punto de referencia desde la tabla de presets en el modo de funcionamiento Manual



Al activar un punto de referencia de la tabla de presets, el TNC cancela un desplazamiento, un espejo, una rotación y una escala activa del punto cero.

Por el contrario, un cálculo de coordenadas programado mediante el ciclo G80, Inclinación plano de mecanizado, o la función PLANE, permanece activo.



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento
Funcionamiento manual



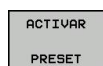
- ▶ Permitir la visualización de la tabla de presets



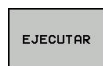
- ▶ Seleccionar el número del punto de referencia que quiera activar, o



- ▶ 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



- ▶ 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 G247. En el ciclo G247, definir el número del punto de referencia que se desea activar.

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

14.6 Fijar punto de referencia sin palpador 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 503

Preparación

- ▶ Ajustar y centrar la pieza
- ▶ Introducir la herramienta cero con radio conocido
- ▶ Asegurar que el TNC visualiza las posiciones reales

Funcionamiento manual y ajuste

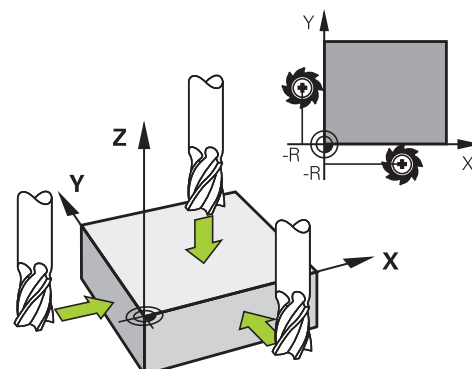
14.6 Fijar punto de referencia sin palpador 3D

Fijar un punto de referencia con fresa de mango



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 .



- Seleccionar el modo de funcionamiento

Funcionamiento manual



- Desplazar la herramienta con cuidado hasta que roce la pieza



- Seleccionar el eje

FIJAR PUNTO DE REFERENCIA Z=



- 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.

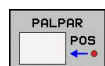
Utilizar las funciones de palpación con palpadores mecánicos o relojes comparadores

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 3D (opción #17), página 484

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 ser adoptada por 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 ser adoptada por 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 489
- Información adicional:** Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación, página 490
- ▶ Finalizar la función de palpación: Pulsar tecla **FIN**:

14.7 Emplear palpador 3D

14.7 Emplear palpador 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 sistemas 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.

Softkey	Función	Página
	Calibrar Palpador 3D	491
	Determinar el giro básico mediante palpación de un plano	500
	Calcular el giro básico mediante una línea	499
	Fijar el punto de referencia en un eje seleccionable	503
	Fijación de la esquina como punto de referencia	504
	Fijar punto central círculo como punto de referencia	505
	Fijar eje central como punto de referencia	508
	Gestión de los datos del palpador	Véase el Manual del usuario Programación de ciclos



Se encontrará más información sobre la tabla de palpadores en el Manual de instrucciones Programación de ciclos.

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 del vástago o diámetro del taladro?	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)
¿Ángulo inicial?	Ángulo para el primer proceso de palpación (0° = dirección positiva del eje principal, es decir, con el eje del cabezal Z en X+). Todos los demás ángulos de palpación resultan del número de puntos de palpación

14.7 Emplear palpador 3D

Introducción	Función
¿Números de puntos de palpación?	Número de procesos de palpación (3 - 8)
¿Angulo de abertura?	Palpar círculo completo (360°) o segmento circular (ángulo de abertura < 360°)

Rutina de palpación automática:

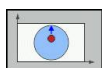
- Posicionamiento previo del palpador



- Seleccionar la función de palpación: pulsar la Softkey **PALPAR CC**



- El taladro debe palparse automáticamente: Pulsar la Softkey **TALADRO**



- Seleccionar la dirección de palpación paralela al eje

- Iniciar la función de palpación: pulsar la tecla **NC-START** El TNC ejecuta todos los posicionamientos previos y procesos de palpación

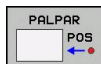
Para el desplazamiento hasta la posición, el TNC emplea el avance **FMAX** definido en la tabla del palpador. El proceso de palpación propiamente dicho se ejecuta con el avance de palpación **F** definido.



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).

En un círculo interior con diámetro grande, el TNC puede posicionar previamente el palpador también en una trayectoria circular, con el avance de posicionamiento FMAX. Para ello debe registrarse en el formulario de introducción de datos una distancia de seguridad para el posicionamiento previo y el diámetro del taladro. Posicionar el palpador en el taladro, desplazado aproximadamente lo equivalente a la distancia de seguridad junto a la pared. Al realizar el posicionamiento previo, prestar atención al ángulo inicial para el primer proceso de palpación (en 0° el TNC palpa en dirección del eje principal positiva).

Seleccionar el ciclo del palpador



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento
Funcionamiento manual o **Volante electrónico**
- ▶ Seleccionar las 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.

14.7 Emplear palpador 3D

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 ha ejecutado cualquier ciclo de palpación, el TNC muestra la Softkey **ESCRIBIR PROTOCOLO EN FICHERO**. 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:**.



Si se pulsa la Softkey **ESCRIBIR PROTOCOLO EN FICHERO**, no puede estar seleccionado el fichero TCHPRMAN.TXT en el modo de funcionamiento **Programar**. De lo contrario el TNC emite un aviso de error.

El TNC escribe los valores de medición en el fichero TCHPRMAN.TXT o TCHPRMAN.html. Cuando se ejecutan varios ciclos de palpación sucesivamente y se quieren memorizar los valores correspondientes de las mediciones, deberá grabarse el contenido del fichero TCHPRMAN.TXT para cada ciclo de medición, copiando o renombrando.

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 quiere memorizar los valores de medición en el sistema de coordenadas fijado en la máquina (coordenadas REF), pulse la Softkey **ENTRADA TABLA PRESETS**. **Información adicional:** Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación, página 490

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

14.7 Emplear palpador 3D**Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación**

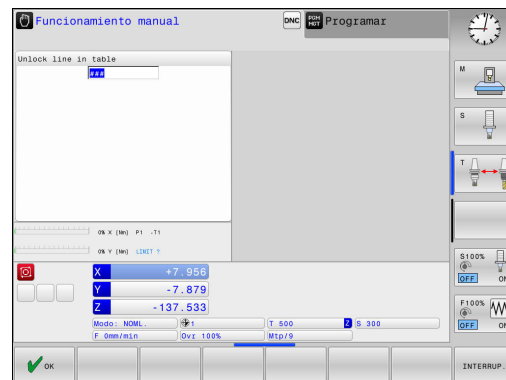
Si quiere memorizar los valores de medición en el sistema de coordenadas fijo de la máquina (coordenadas REF), emplear esta función. Si quiere memorizar los valores de medición en el sistema de coordenadas de la pieza, pulse la Softkey **INTRODUC. TABLA PTOS.CERO**. **Información adicional:** Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación, página 489

Mediante la Softkey **REGISTRO PRESET TABLA**, el TNC puede introducir, después de ejecutar cualquier ciclo de palpación, los valores de la medición en una tabla de presets. Los valores de medición serán memorizados entonces en relación al sistema de coordenadas fijado en 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 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.



14.8 digital (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:

- ▶ Seleccionar la Softkey **FUNCIÓN DE PALPACIÓN**.
- ▶ Indicar los ciclos de calibración: pulsar **CALIBR. PALP.**
- ▶ Seleccionar ciclo de calibración



Ciclos de calibración del TNC

Softkey	Función	Página
	Calibrar longitud	492
	Determinar el radio y el decalaje del centro con un anillo de calibración	493
	Determinar el radio y el decalaje del centro con un vástago o mandril de calibración	493
	Determinar el radio y el decalaje del centro con una esfera de calibración	493

Calibración de la longitud activa

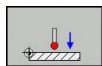


HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de sistemas de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

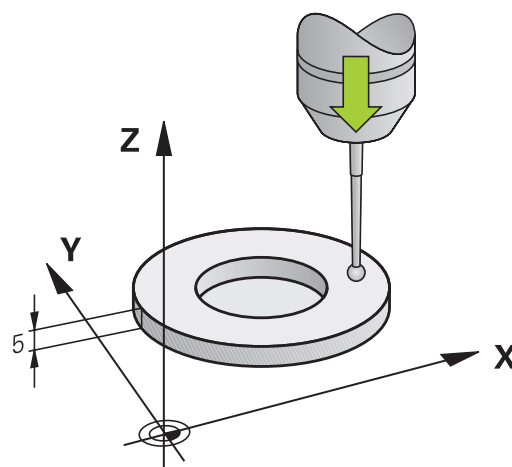


La longitud activa del palpador se refiere siempre al punto de referencia de la herramienta. Por regla general, el fabricante de la máquina sitúa el punto de referencia de la herramienta sobre la base del cabezal.

- 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.



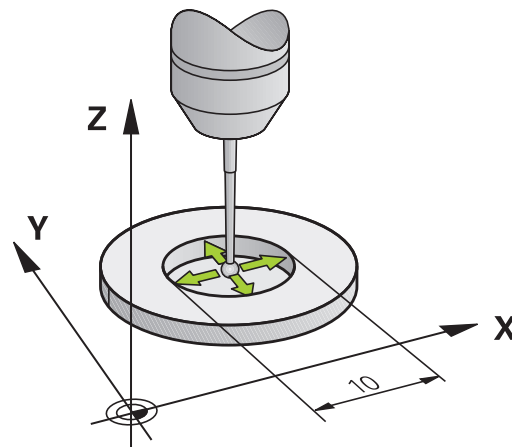
Calibración del radio activo y ajuste de la desviación del palpador



HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de sistemas 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.

Normalmente el eje del palpador no coincide exactamente con el eje del cabezal. La función de calibración puede calcular la desviación entre el eje del palpador y el eje del cabezal y compensarla mediante una medición compensada (giro de 180°).

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).

14.8 digital

Calibrar con un anillo de calibración

Proceda al calibrado manual con un anillo de calibración como se indica a continuación:



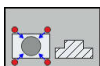
- ▶ Posicionar la bola de palpación en el modo de **Funcionamiento manual** en el interior del anillo de ajuste
- ▶ Seleccionar la función de calibración: Softkey **CAL**. Pulsar **R**. El TNC muestra los datos de calibración actuales
- ▶ Introducir diámetro del anillo de ajuste
- ▶ Introducir el ángulo inicial
- ▶ Introducir el número de puntos de palpación
- ▶ Palpar: Pulsar la tecla **NC-START** El palpador 3D palpa, en una rutina de palpación automática, todos los puntos necesario y calcula el radio activo de la bola de palpación. Si es posible 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 manual** , posicionar la bola de palpación centrada empleando para ello el mandril de calibración
- ▶ Seleccionar la función de calibración: Softkey **CAL. R.**
- ▶ Introducir el diámetro exterior del vástago
- ▶ Introducción de una distancia de seguridad
- ▶ Introducir el ángulo inicial
- ▶ Introducir el número de puntos de palpación
- ▶ Palpar: Pulsar la tecla **NC-START** El palpador 3D palpa, en una rutina de palpación automática, todos los puntos necesario y calcula el radio activo de la bola de palpación. Si es posible 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.

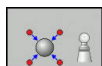


Para determinar el desplazamiento de centros de la bola de palpador, el TNC debe estar preparado por el fabricante de la máquina.
Rogamos consulte el manual de la máquina.

14.8 digital

Calibrar con un bola de calibración

Proceder al calibrado manual con una bola de calibración como se indica a continuación:



- ▶ En modo de **Funcionamiento manual**, posicionar la bola de palpación centrada empleando para ello la bola de calibración
- ▶ Seleccionar la función de calibración: Softkey **CAL. R.**
- ▶ introducir el diámetro exterior de la bola
- ▶ Introducción de una distancia de seguridad
- ▶ Introducir el ángulo inicial
- ▶ Introducir el número de puntos de palpación
- ▶ Dado el caso, seleccionar medir longitud
- ▶ Dado el caso, introducir la referencia para longitud
- ▶ Palpar: Pulsar la tecla **NC-START** El palpador 3D palpa, en una rutina de palpación automática, todos los puntos necesario y calcula el radio activo de la bola de palpación. Si es posible 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). Los valores memorizados se visualizan pulsando la Softkey **TABLA DEL PALPADOR**.

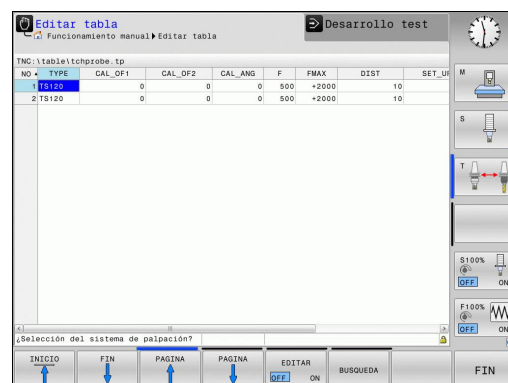
Al calibrar, el TNC crea automáticamente el fichero de protocolo TCHPRMAN.html, en el que se guardan los valores de calibración.



Si se utiliza el palpador, se debe tener cuidado de activar el número de herramienta correcto. Ello es independiente de si se quiere ejecutar el ciclo de palpación en modo de funcionamiento Automático o en modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.



Se encontrará más información sobre la tabla de palpadores en el Manual de instrucciones Programación de ciclos.



14.9 Compensar la posición oblicua de la pieza con palpador 3D

14.9 Compensar la posición oblicua de la pieza con palpador 3D (opción #17)

Introducción



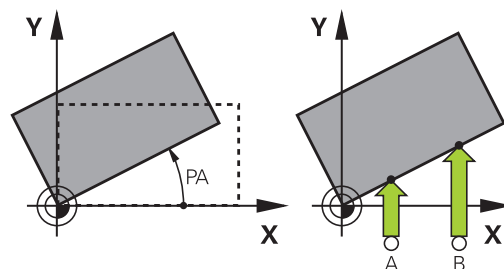
HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de sistemas de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

El TNC compensa una inclinación de la pieza mediante el "Giro básico".

Para ello el TNC fija el ángulo de giro sobre el ángulo que forma una superficie de la pieza con el eje de referencia angular del plano de mecanizado.

El TNC interpreta el ángulo medido como rotación alrededor de la dirección de la herramienta en el sistema de coordenadas de la pieza y memoriza los valores en las columnas SPA, SPB y SPC de la tabla de presets.

Para determinar el giro básico palpe dos puntos en una superficie lateral de su herramienta. El orden secuencial con el que se realiza la palpación de los puntos afecta al ángulo calculado. El ángulo se calcula desde el primer al segundo punto de la palpación. También puede determinar el giro básico mediante taladros o vástagos.



Seleccionar siempre la dirección de palpación para medir la inclinación de la pieza perpendicular al eje de referencia angular.

Para calcular correctamente el giro básico en la ejecución del programa, deberán programarse ambas coordenadas del plano de mecanizado en la primera frase de desplazamiento.

También puede utilizar un giro básico en combinación con la función PLANE. En ese caso, debe activar en primer lugar el giro básico y, a continuación, la función PLANE.

También se puede activar un giro básico sin palpar una herramienta. Para ello, introduzca un valor en el menú de giro básico y pulse la Softkey **FIJAR GIRO BÁSICO**.

Determinar el giro básico



- ▶ Seleccionar función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR ROTACIÓN**
- ▶ Posicionar el palpador cerca del primer punto de palpación
- ▶ Seleccionar la dirección de palpación o la rutina de palpación mediante Softkey
- ▶ Palpar: Pulsar la tecla **NC-START**
- ▶ Posicionar el palpador cerca del segundo punto de palpación
- ▶ Palpar: Pulsar la tecla **NC-START** El TNC calcula el giro básico y visualiza el ángulo tras el diálogo **Ángulo de giro**
- ▶ Activar el giro básico: Pulsar la Softkey **DETERMIN. GIRO BASICO**
- ▶ Finalizar la función de palpación: Pulsar la Softkey **FIN.**

El TNC protocoliza el proceso de calibración en el fichero TCHPRMAN. html.

Memorizar el giro básico en la tabla de presets

- ▶ Tras el proceso de palpación, introducir el número de preset en el campo **Número en tabla** en el que el TNC debe memorizar el giro básico activo
- ▶ Softkey **GIRO BÁSICO EN TABLA DE PRESETS PULSAR** para memorizar el giro básico en la tabla de presets

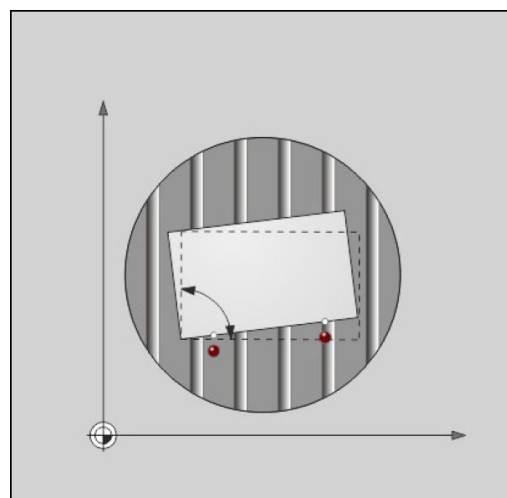
Compensar la posición inclinada de la pieza mediante un giro de la mesa

- ▶ Para compensar la posición inclinada determinada, mediante un posicionamiento de la mesa giratoria, tras la softkey del proceso de palpación pulse la **ALINEAR LA MESA GIRATORIA**



Antes del giro de la mesa, posicione todos los ejes de modo que no pueda producirse ninguna colisión. Antes del giro de la mesa, el TNC emite un mensaje de aviso adicional.

- ▶ En el caso de que desee fijar el punto de referencia en el eje de la mesa giratoria, pulse la softkey **FIJAR GIRO DE LA MESA.**
- ▶ También se puede memorizar la inclinación de la mesa giratoria en una línea cualquiera de la tabla de presets. Para ello, introduzca el número de línea y pulse la Softkey **GIRO DE LA MESA. EN TABLA DE PRESETS.** El TNC memoriza el ángulo en la columna de Offset de la mesa giratoria, p. ej. en la columna C_OFFS con un eje C. Dado el caso, se puede cambiar la vista en la tabla de presets con la softkey **BASIS-TRANSFORM./ OFFSET**, para visualizar dicha columna.



Funcionamiento manual y ajuste

14.9 Compensar la posición oblicua de la pieza con palpador 3D

Visualización del giro básico

Si se selecciona la función **PALPAR ROT**, el TNC indica el ángulo activo del giro básico en el diálogo **Ángulo de giro**. Además, el ángulo de giro se visualiza asimismo en la división de la pantalla **PGM + ESTADO** en la pestaña **ESTADO POS.**.

Si el TNC desplaza los ejes de la máquina conforme al giro básico, en la indicación de estado se mostrará un símbolo para el giro básico.

Anulación del giro básico

- ▶ Seleccionar la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR ROT**
- ▶ Introducir el ángulo de giro "0", aceptar con la softkey **DETERMIN. GIRO BASICO**
- ▶ Finalizar la función de palpación: Pulsar la Softkey **FIN**

Determinar el giro básico 3D

Mediante la palpación de tres posiciones se puede determinar la posición oblicua de una superficie inclinada cualquiera. Con la función **Palpar plano** se determina dicha posición oblicua y se memoriza como giro básico 3D en la tabla de presets.



Tener en cuenta al seleccionar los puntos de palpación

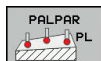
EL orden secuencial y la posición de los puntos de palpación determinan como el TNC calcula la alineación de los planos.

Mediante los dos primeros puntos se determina la alineación del eje principal. Definir el segundo punto en la dirección positiva del eje principal deseado. La posición del tercer punto determina la dirección del eje auxiliar y del eje de la herramienta. Definir el tercer punto en el eje Y positivo del sistema de coordenadas de la pieza deseado.

- 1. punto: está sobre el eje principal
- 2. punto: está sobre el eje principal, en dirección positiva desde el primer punto
- 3. punto: está sobre el eje auxiliar, en dirección positiva del sistema de coordenadas de la pieza deseado

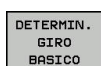
Con la introducción opcional de un ángulo de referencia se puede definir la alineación nominal del plano palpado.

Compensar la posición oblicua de la pieza con palpador 3D 14.9



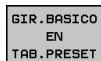
- ▶ Seleccionar la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR PL**: El TNC muestra el giro básico 3D actual
- ▶ Posicionar el palpador cerca del primer punto de palpación
- ▶ Seleccionar la dirección de palpación o la rutina de palpación mediante Softkey
- ▶ Palpar: Pulsar la tecla **NC-START**
- ▶ Posicionar el palpador cerca del segundo punto de palpación
- ▶ Palpar: Pulsar la tecla **NC-START**
- ▶ Posicionar el palpador cerca del tercer punto de palpación
- ▶ Palpar: Pulsar la tecla **NC-START** El TNC determina el giro básico 3D e indica los valores para SPA, SPB y SPC, referido al sistema de coordenadas activo de la pieza
- ▶ Dado el caso, introducir el ángulo de referencia

Activar el giro básico 3D:



- ▶ Pulsar la Softkey **DETERMIN. GIRO BASICO**

Memorizar el giro básico 3D en la tabla de presets:



- ▶ Pulsar la Softkey **GIR.BASICO EN TAB.PRESET**



- ▶ Finalizar la función de palpación: Pulsar la Softkey **FIN**

El TNC memoriza el giro básico 3D en las columnas SPA, SPB y SPC de la tabla de presets.

14.9 Compensar la posición oblicua de la pieza con palpador 3D

Alinear el giro básico 3D

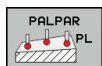
Si la máquina dispone de dos ejes de giro y el giro básico 3D está activado, se pueden alinear los ejes de giro en relación con el giro básico 3D con la Softkey **ALINEAR EJES DE GIRO**. Al hacerlo se activa Bascular plano de mecanizado para todos los modos de funcionamiento de la máquina.

Tras la alineación del plano se puede alinear el eje principal con la función **Palpar Rot.**

Visualizar el giro básico 3D

Si en el punto de referencia activo se memoriza un giro básico 3D, el TNC mostrará el símbolo  para el giro básico 3D en la indicación de estado. El TNC desplaza los ejes de la máquina conforme al giro básico 3D

Anular el giro básico 3D



- ▶ Seleccionar función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR PL**
- ▶ En todos los ángulos introducir 0
- ▶ Pulsar la Softkey **DETERMIN. GIRO BASICO**
- ▶ Finalizar la función de palpación: Pulsar la Softkey **FIN**

14.10 Poner punto de referencia con palpador 3D (opción #17)

Resumen

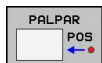
Las funciones para la fijación del punto de referencia en la pieza orientada, se seleccionan con las siguientes Softkeys:

Softkey	Función	Página
	Fijar el punto de referencia en cualquier eje con	503
	Fijación de la esquina como punto de referencia	504
	Fijar punto central círculo como punto de referencia	505
	Eje central como punto de referencia Fijar eje central como punto de referencia	508



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.

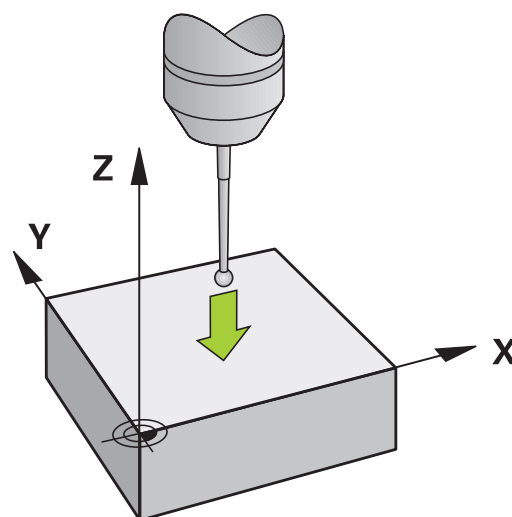
Fijar punto de referencia en un eje cualquiera



- ▶ Seleccionar 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 coordenada teórica, 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 489
- ▶ Finalizar la función de palpación: Pulsar la Softkey **FIN**



HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de sistemas de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

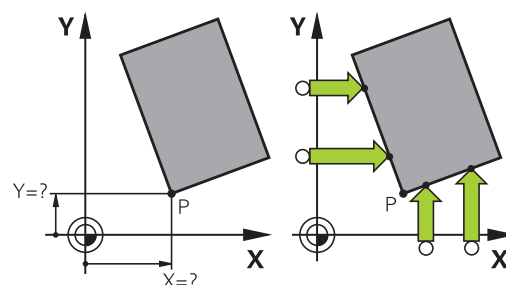


14.10 Poner punto de referencia con palpador 3D

Esquina como punto de referencia



- ▶ Seleccionar la función de palpación: pulsar la Softkey **PALPAR P**
- ▶ Posicionar el palpador cerca del primer punto de palpación sobre la primera arista de la pieza
- ▶ Seleccionar la dirección de palpación: Seleccionar mediante Softkey
- ▶ Palpar: Pulsar la tecla **NC-START**
- ▶ Posicionar el palpador cerca del 2º punto de palpación sobre la misma arista
- ▶ Palpar: Pulsar la tecla **NC-START**
- ▶ Posicionar el palpador cerca del primer punto de palpación sobre la segunda arista de la pieza
- ▶ Seleccionar la dirección de palpación: Seleccionar mediante Softkey
- ▶ Palpar: Pulsar la tecla **NC-START**
- ▶ Posicionar el palpador cerca del 2º punto de palpación sobre la misma arista
- ▶ Palpar: Pulsar la tecla **NC-START**
- ▶ **Punto de referencia:** Introducir las dos coordenadas del punto de ref. en la ventana del menú y aceptar con la Softkey **FIJAR PTO. REF.**
- ▶ **Información adicional:** Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación, página 490
- ▶ Finalizar la función de palpación: Pulsar la Softkey **FIN**



HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de sistemas de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.



Asimismo se puede determinar el punto de intersección entre dos rectas mediante taladros o islas y fijar como punto de referencia. Sin embargo, por cada recta se puede palpar únicamente con dos funciones de palpación iguales (p. ej. dos taladros).

El ciclo de palpación "Esquina como punto de referencia" determina el ángulo y el punto de intersección entre dos rectas. Además de fijar el punto de referencia, con el ciclo también se puede activar un giro básico. Para ello, el TNC ofrece dos Softkeys, con las que se puede decidir la recta que se quiere emplear para ello. Con la Softkey **ROT 1** se puede activar el ángulo de la primera recta como giro básico, con la Softkey **ROT 2** el ángulo de la segunda recta.

Si en el ciclo se desea activar el giro básico, deberá realizarse siempre antes de fijar el punto de referencia. Después de fijar un punto de referencia, y de escribir en una tabla de puntos cero o tabla de presets, las Softkeys **ROT 1** y **ROT 2** dejarán de visualizarse.

Punto central del círculo como punto de referencia

Como punto de referencia se pueden fijar puntos centrales de taladros, cajas circulares, cilindros, isla, islas circulares, etc,

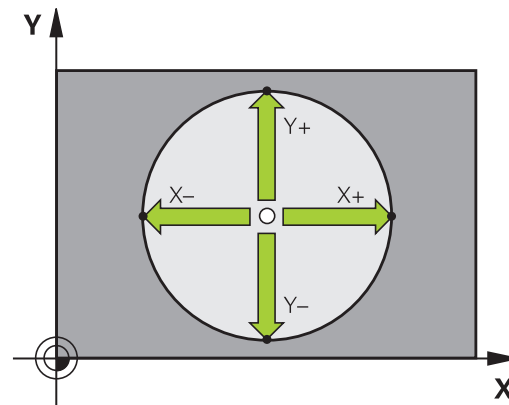
Círculo interior:

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 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 489
Información adicional: Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación, página 490
- ▶ Finalizar la función de palpación: Pulsar la Softkey **FIN**



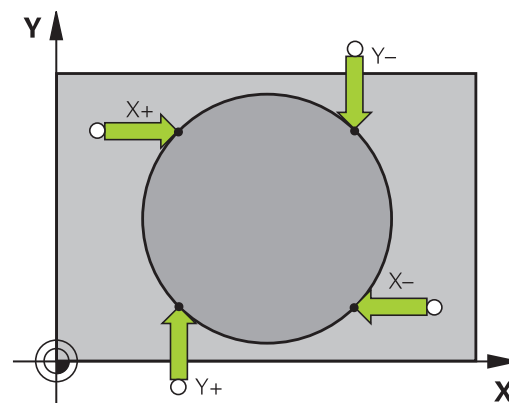
Con tres puntos de palpación el TNC ya puede calcular círculos exteriores o interiores, p. ej. en segmentos de círculo. Los resultados son más precisos si se obtienen círculos con cuatro puntos de palpación. Si es posible, el palpador debe posicionarse siempre previamente lo más centrado posible.

14.10 Poner punto de referencia con palpador 3D

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 Softkey **EVALUACIÓN**
- **Punto de referencia:** Introducir las coordenadas del punto de ref. 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 489
Información adicional: Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación, página 490)
- 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 **círculo**. Pueden detectarse círculos individuales mediante procesos de palpación paralelos al eje.

En la segunda barra de Softkeys se encuentra la Softkey **PALPAR CC (círculo de muestra)**, con la que se puede fijar el punto de referencia mediante la disposición de varios taladros o islas circulares. Se puede fijar el punto de intersección de tres o más elementos a palpar como punto de referencia.

Fijar el punto de referencia en el punto de intersección de varios taladros/islas circulares:

- Posicionamiento previo del palpador

Seleccionar la función de palpación **Círculo de muestra**

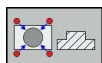


- Seleccionar la función de palpación: pulsar la Softkey **PALPAR CC**

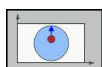


- Pulsar la Softkey **PALPAR CC (círculo de muestra)**

Palpar islas circulares



- La isla circular debe palparse automáticamente: Pulsar la Softkey **ISLA**



- Introducir ángulo inicial o seleccionar mediante Softkey

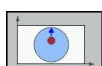


- Iniciar la función de palpación: pulsar la tecla **NC-START**

Palpar el taladro



- El taladro debe palparse automáticamente: Pulsar la Softkey **TALADRO**



- Introducir ángulo inicial o seleccionar mediante Softkey



- Iniciar la función de palpación: pulsar la tecla **NC-START**

- Repetir el proceso para los elementos restantes
- Finalizar el proceso de palpación, cambiar a menú de evaluación: Pulsar 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

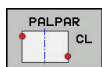
Información adicional: Escribir en una tabla de puntos cero los valores de medición de los ciclos de palpación, página 489

Información adicional: Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación, página 490

- Finalizar la función de palpación: Pulsar la Softkey **FIN**

14.10 Poner punto de referencia con palpador 3D

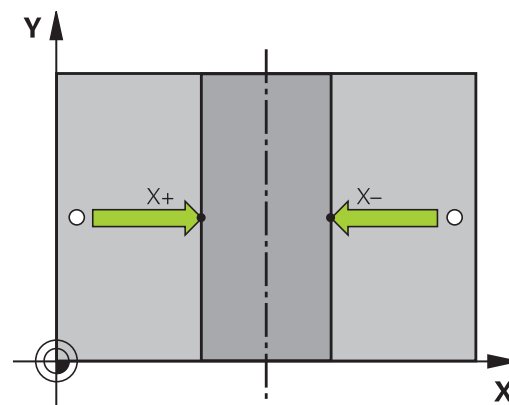
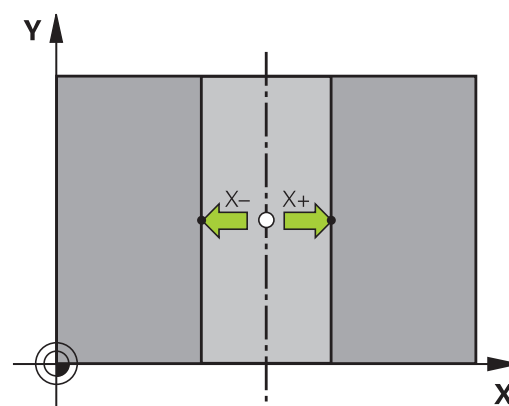
Eje central como punto de referencia



- ▶ 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 las coordenadas 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 489
- Información adicional:** Escribir en la tabla de presets los valores de medición de los ciclos de palpación, página 490
- ▶ Finalizar la función de palpación: 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

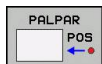
También se puede emplear el palpador en los modos de funcionamiento **Funcionamiento manual** y **Volante electrónico**, para realizar mediciones simples en la pieza. Para tareas de medición más complejas se dispone de numerosos ciclos de palpación programables.

Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos

Con el palpador 3D se pueden determinar::

- Coordenadas de la posición y con dichas coordenadas
- dimensiones y ángulos de la pieza

Determinar las coordenadas de la posición de una pieza centrada



- ▶ Seleccionar la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR POS**
- ▶ Posicionar el palpador cerca del punto de palpación
- ▶ Seleccionar la dirección de palpación y simultáneamente el eje al que se refiere la coordenada: seleccionar 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 coordenadas de un punto de esquina en el plano de mecanizado

Determinar las coordenadas del punto de esquina.

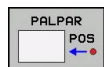
Información adicional: Esquina como punto de referencia , página 504

El TNC indica las coordenadas de la esquina palpada como punto de referencia.

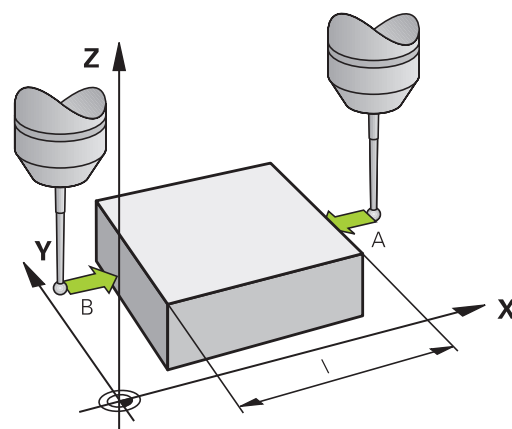
Funcionamiento manual y ajuste

14.10 Poner punto de referencia con palpador 3D

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 de medición** se tiene la distancia entre los dos puntos sobre el eje de coordenadas.

Fijar de nuevo la visualización de la posición al valor que se tenía antes de la medición lineal

- ▶ Seleccionar la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR POS**
- ▶ Palpar de nuevo el primer punto de palpación
- ▶ Fijar el punto de referencia al valor anotado
- ▶ Interrumpir el diálogo: Pulsar la tecla **FINAL**

Medición de un ángulo

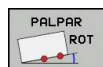
Con un palpador 3D se puede determinar un ángulo en el plano de mecanizado. Se mide

- el ángulo entre el eje de referencia angular y una arista de la pieza o
- el ángulo entre dos aristas

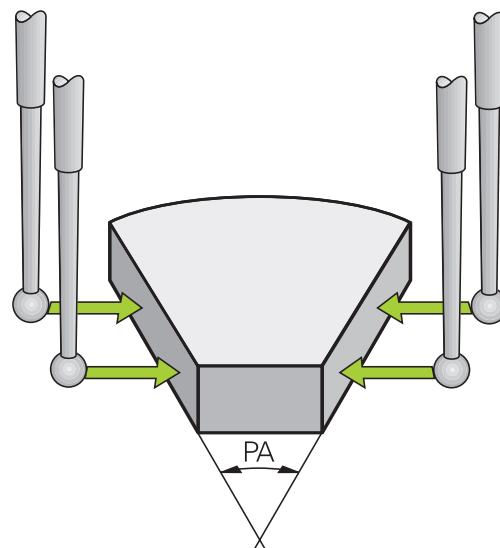
El ángulo medido se visualiza hasta un valor máx. de 90°.

Poner punto de referencia con palpador 3D 14.10

Determinar el ángulo entre el eje de referencia angular y una arista de la pieza



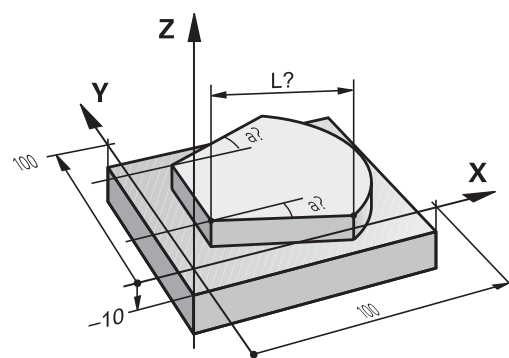
- ▶ Seleccionar la función de palpación: Pulsar la Softkey **PALPAR ROT**
- ▶ Angulo de giro: anotar el ángulo de giro visualizado, en el caso de que se quiera volver a repetir después el giro básico realizado anteriormente.
- ▶ Ejecutar el giro básico con el lado a comparar
Información adicional: Compensar la posición oblicua de la pieza con palpador 3D (opción #17), página 498
- ▶ Con la Softkey **PALPAR ROT** visualizar como ángulo de giro, el ángulo entre el eje de referencia angular y la arista de la pieza.
- ▶ Eliminar el giro básico o restablecer el giro básico original
- ▶ Fijar el punto de referencia al valor anotado



Determinar el ángulo entre dos aristas de la pieza



- ▶ Seleccionar la función de palpación: pulsar la Softkey **PALPAR ROT**
- ▶ Angulo de giro: anotar el ángulo de giro visualizado, en el caso de que se quiera volver a repetir después el giro básico realizado anteriormente.
- ▶ Ejecutar el giro básico con el lado a comparar
Información adicional: Compensar la posición oblicua de la pieza con palpador 3D (opción #17), página 498
- ▶ Asimismo se palpa el segundo lado igual que en un giro básico, no fijar el ángulo de giro a 0
- ▶ Con la Softkey **PALPAR ROT** visualizar el ángulo PA entre las aristas de la pieza como ángulo de giro
- ▶ Eliminar el giro básico o volver a reproducir el giro básico original: Fijar el ángulo de giro al valor anotado



Funcionamiento manual y ajuste

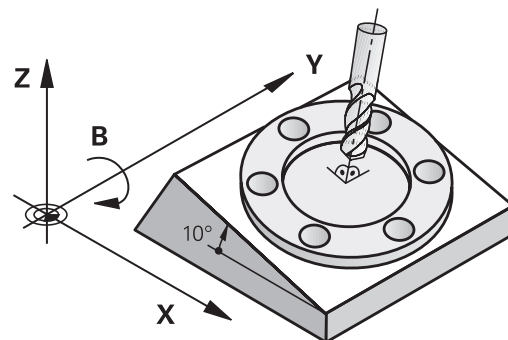
14.11 Bascular el plano de mecanizado (opción #8)

14.11 Bascular el plano de mecanizado (opción #8)

Aplicación y funcionamiento



El fabricante de la máquina ajusta las funciones para la inclinación del plano de mecanizado al TNC y a la máquina. En determinados cabezales basculantes (mesas giratorias), el constructor de la máquina determina si el TNC interpreta los ángulos programados en el ciclo como coordenadas de los ejes giratorios o como componentes angulares de un plano inclinado. Rogamos consulte el manual de la máquina.



El TNC contempla la inclinación de planos de mecanizado en máquinas herramienta con cabezales y mesas basculantes. Las aplicaciones más típicas son p. ej., taladros inclinados o contornos inclinados en el espacio. En estos casos el plano de mecanizado se inclina alrededor del punto cero activado. Como siempre, el mecanizado se programa en un plano principal (p. ej., plano X/Y), sin embargo se ejecuta en el plano inclinado respecto al plano principal.

Existen tres modos de funcionamiento para la inclinación del plano de mecanizado:

- Inclinación manual con la Softkey **3D ROT** en los modos de funcionamiento **Funcionamiento manual** y **Volante electrónico**
Información adicional: Activación manual de la inclinación, página 515
- Inclinación controlada, ciclo **G80** en el programa de mecanizado
Más información: Manual de instrucciones Programación de ciclos
- Inclinación controlada, función **PLANE** en el programa de mecanizado
Información adicional: La función PLANE: Girar el plano de mecanizado (opción #8), página 411

Las funciones del TNC para la Inclinación del plano de mecanizado son transformaciones de coordenadas. Para ello, el plano de mecanizado siempre está perpendicular a la dirección del eje de la hta.

Bascular el plano de mecanizado (opción #8) 14.11

Básicamente, en la inclinación del plano de mecanizado, el TNC distingue dos tipos de máquinas:

■ Máquinas con mesa basculante

- Mediante el correspondiente posicionamiento de la mesa basculante, se debe llevar la pieza a la posición de mecanizado deseada, p. ej., con una frase G01
- La situación del eje de la herramienta transformado **no** se modifica en relación con el sistema de coordenadas fijo de la máquina. Si se gira la mesa, es decir, la pieza, p. ej., 90°, el sistema de coordenadas **no** se gira. Si en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** se pulsa la tecla de dirección del eje Z+, la herramienta se desplaza en la dirección Z+.
- El TNC tiene en cuenta para el cálculo del sistema de coordenadas transformado, solamente las desviaciones mecánicas de la mesa basculante correspondiente (llamadas zonas de traslación).

■ Máquina con cabezal basculante

- Mediante el correspondiente posicionamiento del cabezal basculante, se debe llevar la pieza a la posición de mecanizado deseada, p. ej., con una frase G01
- La posición del eje inclinado (transformado) de la herramienta se modifica, en relación al sistema de coordenadas fijo de la máquina: si se gira el cabezal basculante de la máquina, es decir la herramienta, p. ej., en el eje B a +90°, el sistema de coordenadas también se gira. Si en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** se pulsa la tecla de dirección de eje Z+, la herramienta se desplaza en la dirección X+ del sistema de coordenadas fijo de la máquina.
- Para el cálculo del sistema de coordenadas transformado, el TNC tiene en cuenta las desviaciones condicionadas mecánicamente del cabezal basculante (zonas de "traslación") y las desviaciones causadas por la oscilación de la herramienta (corrección 3D de la longitud de la herramienta)



El TNC soporta el basculamiento del plano de mecanizado únicamente con el eje del cabezal G17

Funcionamiento manual y ajuste

14.11 Bascular el plano de mecanizado (opción #8)

Realizar aproximación a los puntos de referencia en ejes basculantes

El TNC activa automáticamente el plano de mecanizado inclinado, en el caso de que esta función estuviera activa durante la desconexión del control numérico. Después, el TNC pasa por los ejes al usar una tecla de dirección de ejes, en un sistema de coordenadas inclinado. Posicionar la herramienta de modo que para la pasada posterior de los puntos de referencia no aparezcan colisiones. Para pasar por un punto de referencia se debe desactivar la función "Plano de mecanizado inclinado",

Información adicional: Activación manual de la inclinación, página 515



¡Atención: Peligro de colisión!

Téngase en cuenta que la función "Inclinar plano de mecanizado" en el modo de funcionamiento **FUNCIONAMIENTO MANUAL** esté activa y que los valores de ángulo registrados en el menú concuerden con los ángulos reales del eje de inclinación.

Para pasar por un punto de referencia, se debe desactivar la función "Plano de trabajo inclinado". Tener en cuenta que no aparezcan colisiones. Liberar la herramienta si fuera necesario.

Visualización de posiciones en un sistema inclinado

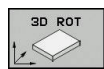
Las posiciones visualizadas en la pantalla del estado (**NOMINAL** y **REAL**) se refieren al sistema de coordenadas inclinado.

Limitaciones al inclinar el plano de mecanizado

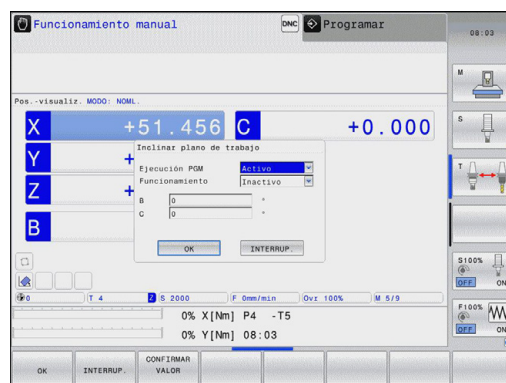
- La función **Aceptar posición real** no está permitida si está activada la función Inclinar plano de mecanizado
- No se pueden realizar posicionamientos de PLC (determinados por el constructor de la máquina)

Bascular el plano de mecanizado (opción #8) 14.11

Activación manual de la inclinación



- ▶ Seleccionar la inclinación manual: pulsar la Softkey **3D ROT**
- ▶ Posicionar el cursor mediante tecla de flecha en punto de menú **Funcionamiento manual**
- ▶ Activar la inclinación manual: pulsar la Softkey **ACTIVO**
- ▶ Posicionar el cursor mediante tecla de flecha sobre el eje de giro deseado
- ▶ Introducir el ángulo de inclinación
- ▶ Finalizar la introducción: tecla **END**



Cuando está activada la función Inclinación del plano de mecanizado, y el TNC desplaza los ejes de la máquina en relación a los ejes inclinados, en la visualización de estado aparece el símbolo



Si se fija la función Inclinar plano de mecanizado para el modo de funcionamiento **Ejecuc. de progr.** en **Activo**, el ángulo de inclinación introducido en el menú será válido a partir de la primera frase del programa de mecanizado a ejecutar. En el plano de mecanizado, utilizar el ciclo **G80** o la función **PLANE**, allí están activos los valores angulares definidos. En este caso se sobrescriben los valores angulares introducidos en el menú.

Desactivar el basculamiento manual

Para desactivarlo, se fijan en el menú **Inclinar plano de mecanizado** los modos de funcionamiento deseados en **inactivo**.

Aunque el diálogo **3D-ROT** en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual** esté en **activo**, funciona correctamente el reset de la inclinación del plano de trabajo (**PLANE RESET**) con una transformación básica activa.

Funcionamiento manual y ajuste

14.11 Bascular el plano de mecanizado (opción #8)

Fijar la dirección del eje de la herramienta como dirección de mecanizado activa

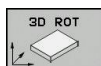


El fabricante de la máquina debe habilitar esta función. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Con esta función, en los modos de funcionamiento

Funcionamiento manual y **Volante electrónico** se puede desplazar la herramienta accionando las teclas de dirección del eje o con el volante, en la dirección que indica en este momento el eje de la herramienta. Utilizar esta función, cuando

- se desea desplazar la herramienta en la dirección del eje de la herramienta durante una interrupción del programa, en un programa de 5 ejes
- se desee realizar con el volante o con las teclas de dirección del eje en funcionamiento manual un mecanizado con herramienta conectada



- ▶ Seleccionar la inclinación manual: pulsar la softkey **3D ROT**



- ▶ Posicionar el cursor mediante tecla de flecha en punto de menú **Funcionamiento manual**



- ▶ Activar la dirección del eje de la herramienta activa como dirección activa de mecanizado: pulsar la softkey **EJE HER.**



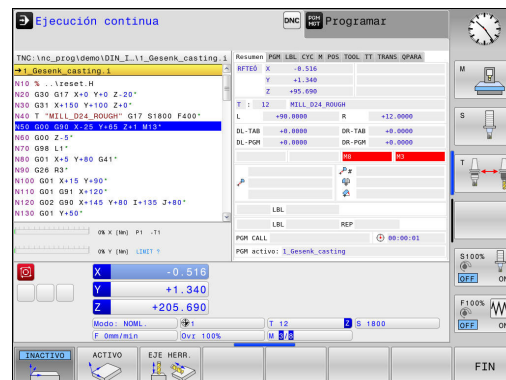
- ▶ Finalizar la introducción: tecla **END**

Para desactivarlo, se fija en el menú Inclinar plano de mecanizado el punto de menú **Funcionamiento manual** en modo inactivo.

Cuando la función Desplazar en la dirección del eje de la herramienta esté activa, el visualizador de estado muestra el símbolo



Esta función también se encuentra disponible cuando interrumpe la ejecución del programa y desea desplazar los ejes manualmente.



Fijación del punto de referencia en un sistema inclinado

Después de haber posicionado los ejes basculantes, la fijación del punto de referencia se realiza como en el sistema sin inclinación. El comportamiento del TNC al fijar el punto de referencia depende del ajuste del parámetro de máquina **chkTiltingAxes** (N.º 204601):

- **chkTiltingAxes: On** El TNC comprueba con el plano de mecanizado inclinado activo si, al fijar el punto de referencia en los ejes X, Y y Z, las coordenadas actuales de los ejes de giro concuerdan con los ángulos de inclinación definidos por el usuario (menú 3D ROT). Si la función Inclinar el plano de mecanizado está inactiva, el TNC comprueba entonces si los ejes de giro están en 0° (posiciones reales). Si las posiciones no concuerdan, el TNC emite un aviso de error.
- **chkTiltingAxes: Off** El TNC no comprueba si las coordenadas actuales de los ejes de giro (posiciones reales) concuerdan con los ángulos de inclinación definidos por el usuario.



¡Atención: Peligro de colisión!

Fijar el punto de referencia básicamente siempre en los tres ejes principales.

15

**Posicionamiento
manual**

Posicionamiento manual

15.1 Programar y procesar mecanizados simples

15.1 Programar y procesar mecanizados simples

El modo de funcionamiento **Posicionamiento manual (MDI)** es apropiado para mecanizados sencillos y posicionamientos previos de la herramienta. En este modo de funcionamiento se puede introducir y ejecutar directamente un programa corto en formato lenguaje conversacional HEIDENHAIN o DIN/ISO. También se puede llamar a ciclos del TNC. El programa se memoriza en el fichero \$MDI. En el modo de funcionamiento **Posicionamiento manual** se puede activar la visualización de estados adicional.

Empleo del posicionamiento manual



Limitación

Las siguientes funciones no están disponibles en el modo **Posicionar manualmente**

- La programación libre de contornos FK
- Repeticiones de parte del programa
- Técnica de subprogramas
- Correcciones de la trayectoria RL y RR
- El gráfico de programación
- Llamada a un programa %
- El gráfico de la ejecución del programa



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Posicionam. con introd. manual**. Programar a voluntad el fichero \$MDI



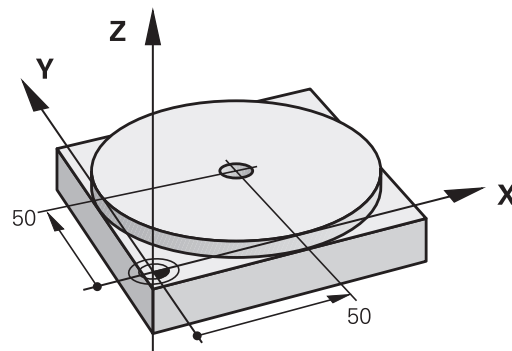
- ▶ Iniciar la ejecución del programa: pulsar la tecla **NC-START**

Programar y procesar mecanizados simples 15.1

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 **G200**



%\$MDI G71 *		
N10 T1 G17 S2000 *		
		Retirar la herramienta: Eje de la herramienta Z,
		Revoluciones del cabezal 2000 rpm
N20 G00 G40 G90 Z+200 *		
		Retirar la hta. (marcha rápida)
N30 X+50 Y+50 M3 *		
		Posicionar la herramienta en marcha rápida sobre el taladro, cabezal conectado.
N40 G01 Z+2 F2000 *		
		Posicionar la hta. a 2 mm sobre el taladro
N50 G200 TALADRAR *		
		Ciclo G200 definir taladro
Q200=2	;DISTANCIA SEGURIDAD	Distancia de seguridad de la herramienta sobre el taladro
Q201=-20	;PROFUNDIDAD	Profundidad del taladro (signo=sentido mecanizado)
Q206=250	;AVANCE PROFUNDIDAD	Avance
Q202=10	;PASO PROFUNDIZACION	Profundidad de paso antes de retirar la herramienta
Q210=0	;TIEMPO ESPERA ARRIBA	Tiempo de espera arriba durante la destensión en segundos
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE	Coordenadas pieza vértice superior
Q204=50	;2A DIST. SEGURIDAD	Posición hacia el ciclo, referida a Q203
Q211=0.5	;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
N60 G79 *		
		Ciclo G200 llamar taladrado en profundidad
N70 G00 G40 Z+200 M2 *		
		Retirar la herramienta
N9999999 %\$MDI G71 *		
		Final del programa

Función de recta:

Información adicional: Recta en marcha rápida G00 o recta con avance F G01, página 230

Ciclo TALADRADO:

Posicionamiento manual

15.1 Programar y procesar mecanizados simples

Ejemplo 2: eliminar la inclinación de la pieza en mesas giratorias

- ▶ Ejecutar un giro básico con un palpador 3D
Información adicional: Compensar la posición oblicua de la pieza con palpador 3D (opción #17), página 498
- ▶ Anotar el ángulo de giro y anular el giro básico



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento:
Posicionam. con introd. manual



- ▶ Seleccionar eje de mesa rotativa, introducir el avance y el ángulo de giro anotado p. ej., **G01 C +2.561 F50**



- ▶ Finalizar la introducción del número



- ▶ Pulsar la tecla **NC-START**: Se anula la inclinación mediante el giro de la mesa giratoria

Protección y borrado 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:



- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento

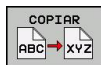
Programar



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



- ▶ Marcar el fichero **\$MDI**



- ▶ Copiar en fichero: Seleccionar la Softkey **COPIAR**

FICHERO DESTINO =

- ▶ Introducir un nombre bajo el cual debe memorizarse el contenido actual del fichero \$MDI, p. ej., **TALADRO**



- ▶ Seleccionar la Softkey **OK**



- ▶ Salir de la gestión de ficheros: Softkey **FIN**

Información adicional: Copiar fichero individual, página 123

16

**Test y ejecución
del programa**

Test y ejecución del programa

16.1 Gráficos

16.1 Gráficos (opción #20)

Aplicación

En los modos de funcionamiento **Ejecución del programa frase a la frase** y **Ejecución continua del programa** y en el modo de funcionamiento **Test del programa**, el TNC simula gráficamente el mecanizado.

El TNC proporciona las vistas siguientes:

- Vista en planta
- Representación en tres planos
- Representación 3D



En el modo de funcionamiento **Test de programa**, ahora 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 ningún programa
- En la definición de la pieza en bruto con ayuda de un subprograma, todavía no se ha ejecutado la frase BLK-FORM



Los programas con cinco ejes o mecanizado inclinado puede reducir la velocidad de la simulación. Mediante el menú MOD **Ajustes gráficos**, se puede reducir la **calidad del modelo** y de este modo incrementar la velocidad de la simulación.

Gráfico sin opción #20 Advanced graphic features

Sin la opción #20, en los modos de funcionamiento **Ejecución del programa frase por frase** y **Ejecución continua del programa** y en el modo de funcionamiento **Test del programa** no se dispone de ningún modelo.

Las Softkeys **GRAFICO + PROGRAMA** y **GRAFICOS** están en gris.

El gráfico de líneas en el modo de funcionamiento **Programar** funciona también sin la opción #20.

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 cuenta 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



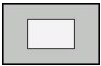
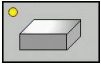
- ▶ Seleccionar la función deseada mediante Softkey, p. ej., Aumentar escalonadamente la velocidad de simulación

Test y ejecución del programa

16.1 Gráficos

Resumen: Vistas

En los modos de funcionamiento **Ejecución del programa frase a la frase** y **Ejecución continua del programa** y en el modo de funcionamiento **Test del programa**, el TNC muestra las Softkeys siguientes:

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 **Test de programa** 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.

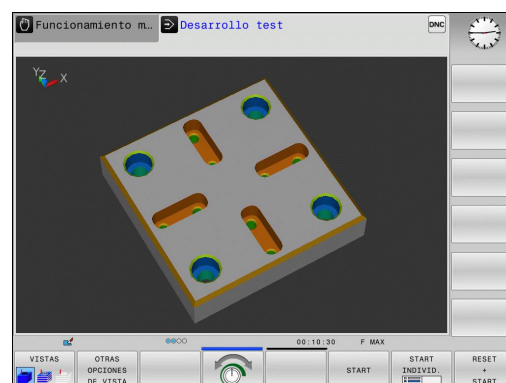
Representación 3D

Seleccionar la representación 3D:

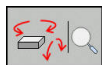
Con la presentación 3D de alta resolución, se puede mostrar la superficie de la pieza a mecanizar con más detalle. Mediante la simulación de una fuente de luz, el TNC genera condiciones realísticas de luz y sombra.



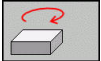
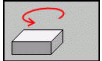
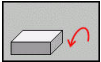
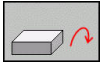
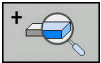
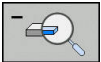
- Pulsar la Softkey Representación 3D



Efectuar la rotación, aumentar/reducir el tamaño y desplazar la representación en 3D



- Seleccionar las funciones para Girar y Aumentar/Disminuir: El TNC muestra las Softkeys siguientes

Softkeys	Función
 	Girar el gráfico en pasos de 5° alrededor del eje vertical
 	Girar horizontalmente la representación en pasos de 5°
	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.

Test y ejecución del programa

16.1 Gráficos

Representación 3D en el modo de funcionamiento Test de programa

El modo de funcionamiento **Test de programa** proporciona adicionalmente las vistas siguientes:

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

El modo de funcionamiento **Desarrollo test** proporciona adicionalmente las funciones siguientes:

Softkeys	Función
	Visualizar el marco de la pieza en bruto
	Destacar las aristas de la pieza en el modelo 3D
	Mostrar transparente la pieza de trabajo
	Mostrar los puntos finales del recorrido de la herramienta
	Mostrar los números de frase del recorrido de la herramienta
	Colorear la pieza de trabajo

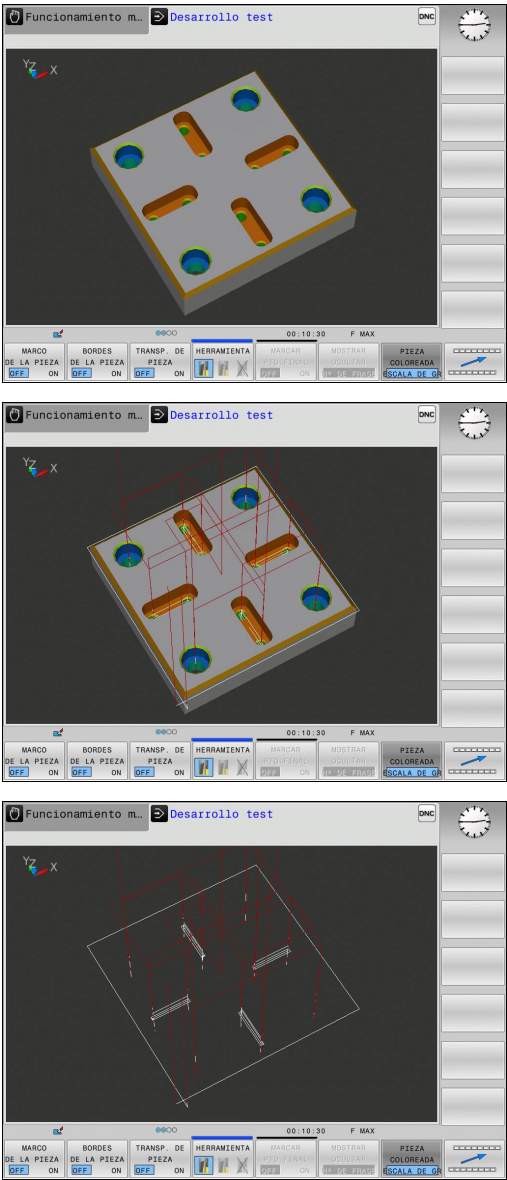


Tener en cuenta que al alcance de la funcionalidad depende de la calidad ajustada del modelo. La calidad del modelo se selecciona en la función **MOD Ajustes gráficos**



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.



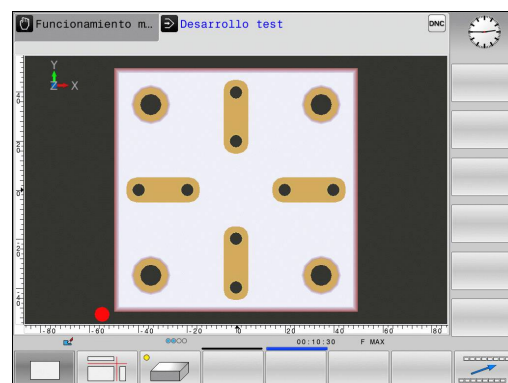
Vista en planta

Seleccionar vista en planta en el modo de funcionamiento **Test del programa**:

- ▶ Pulsar la Softkey **OTRAS OPCIONES DE VISTA**
- ▶ Pulsar la Softkey **VISTA D.ENCIMA**

Seleccionar la vista en planta en los modos de funcionamiento **Ejecución del programa frase por frase** y **Ejecución continua del programa**:

- ▶ Pulsar la Softkey **GRAFICOS**
- ▶ Pulsar la Softkey **VISTA D.ENCIMA**



Representación en 3 planos

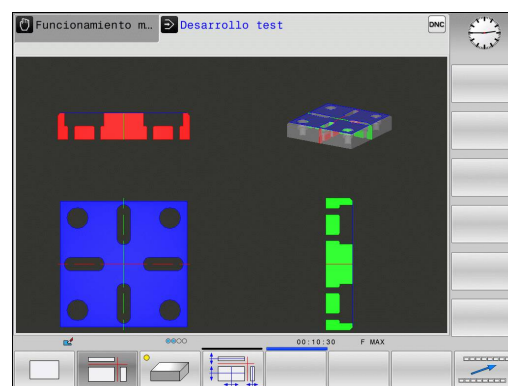
La representación muestra tres planos de corte y un modelo 3D, similar a un dibujo técnico.

Seleccionar la representación en 3 planos en el modo de funcionamiento **Test del programa**:

- ▶ 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 del programa frase por frase** y **Ejecución continua del programa**:

- ▶ Pulsar la Softkey **GRAFICOS**
- ▶ Pulsar la Softkey **REPRESENTACIÓN EN 3 PLANOS**

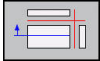


16.1 Gráficos

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

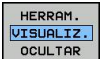
Repetición de la simulación gráfica

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
	Mostrar la pieza en bruto no mecanizada

Visualizar herramienta

independientemente del modo de funcionamiento, se puede visualizar la herramienta durante la simulación.

Softkey	Función
	Ejecución continua del programa / Ejecución del programa frase a frase
	Test del programa

16.1 Gráficos

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



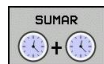
- Selección de la función Cronómetro



- 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 y visualizados



Borrar el tiempo visualizado

16.2 Representar la pieza en bruto en el espacio de trabajo (opción #20)

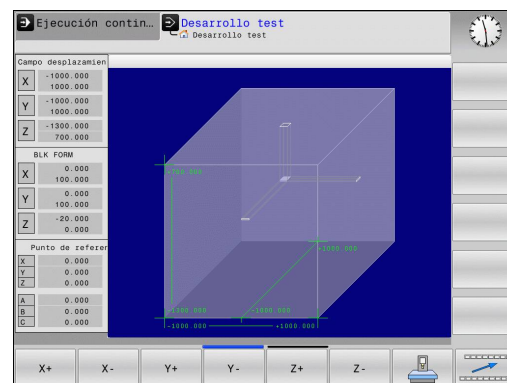
Aplicación

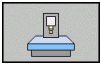
En el modo de funcionamiento **Test del programa** se puede comprobar gráficamente la posición de la pieza en bruto o del punto de referencia en el espacio de trabajo de la máquina y se puede activar la supervisión del espacio de trabajo en el modo de funcionamiento **Test del programa**: para ello se pulsa la Softkey **PZA.BRUTO EN 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. El cubo de la pieza en bruto define el sistema de coordenadas de introducción, cuyo punto cero se encuentra dentro del cubo del campo de desplazamiento.

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
X+ X-	Desplazar la pieza sin mecanizar en dirección X positiva/negativa
Y+ Y-	Desplazar la pieza sin mecanizar en dirección Y positiva/negativa
Z+ Z-	Desplazar la pieza sin mecanizar en dirección Z positiva/negativa
	Visualizar la pieza en bruto referida al punto de referencia fijado
Supervi. lim. soft.	Conexión o desconexión de la función de supervisión



Tener en cuenta, que incluso para **BLK FORM CYLINDER**, se representa un cubo como pieza en bruto en el espacio de trabajo.
Utilizando **BLK FORM ROTATION**, no se representa ninguna pieza en bruto en el espacio de trabajo.

Test y ejecución del programa

16.3 Funciones para la visualización del programa

16.3 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

16.4 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**

En el caso de piezas con simetría de revolución, el TNC inicia el Test de programa tras una llamada a la herramienta a la posición siguiente:

- En el plano de mecanizado en la posición $X=0$, $Y=0$
- En el eje de la herramienta 1 mm sobre la pieza en bruto definida

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 **Test de programa**, 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 **Test del programa** 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 **BLOQUE EN ESPACIO TRABAJO** se activa la supervisión del espacio de trabajo en el test de programa,

Información adicional: Representar la pieza en bruto en el espacio de trabajo (opción #20), página 535



- Seleccionar el modo de funcionamiento **Test del programa**



- Visualizar la gestión de ficheros con la tecla **PGM MGT** y seleccionar el fichero que se quiere verificar

16.4 Test del programa

El TNC muestra los siguientes Softkeys:

Softkey	Funciones
	Reiniciar la pieza en bruto y verificar el programa completo
	Verificar todo el programa
	Verificar cada frase NC por separado
	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

16.5 Ejecución del programa

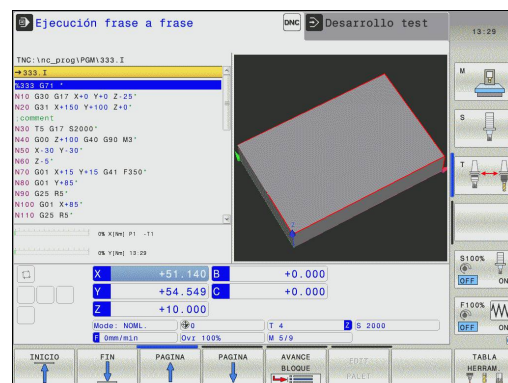
Aplicación

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 **G79 PAT** el control numérico provoca la parada después de cada punto.

Las siguientes funciones del TNC se pueden utilizar en los modos de funcionamiento y :

- 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



Test y ejecución del programa

16.5 Ejecución del programa

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 y los ficheros de palets (estado M)
- 4 seleccionar el programa de mecanizado (estado M)



El avance y las revoluciones se pueden modificar con la ayuda de potenciómetros.



Si se quiere poner en marcha el programa NC, mediante la Softkey **FMAX** se puede reducir la velocidad del avance. La reducción es válida para todos los movimientos de entrada y de avance. El valor programado ya no permanece activo después de desconectar o conectar la máquina. A fin de restablecer después de la conexión la correspondiente velocidad máxima de avance, debe introducirse de nuevo el correspondiente valor numérico.

El comportamiento de esta función depende de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.

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 el mecanizado

Se puede interrumpir la ejecución del programa de diferentes modos:

- Interrupciones controladas por programa
- Interrupción manual

El estado actual de la ejecución del programa lo muestra el control numérico en la indicación de estado:

Símbolo	Significado
	Se ha iniciado el programa
	Se ha interrumpido el programa
	Se ha parado el programa

La ejecución del programa interrumpida se diferencia del estado de parado en que la ejecución del programa interrumpida posibilita, entre otras cosas, las siguientes acciones del usuario:

- Seleccionar modo de funcionamiento
- Modificar 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 **/**



Las funciones auxiliares **M2** y **M30** así como las funciones **NC-STOPP** y **STOP INTERNO** no interrumpen la ejecución del programa, sino que la paran.

Si durante una ejecución del programa, el control numérico registra un error, se para automáticamente el mecanizado.

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 **G38** (con y sin función adicional)
- 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.

16.5 Ejecución del programa

Interrupción manual

Mientras se ejecuta un programa de mecanizado en el modo de funcionamiento **Ejecución continua del programa**, seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución del programa frase a frase**. El control numérico interrumpe el mecanizado después de finalizar el paso de mecanizado actual.

Parar y finalizar 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 se pueden desplazar los ejes de la máquina como en el modo de funcionamiento **Funcionamiento manual**.



¡Atención: Peligro de colisión!

Si se interrumpe la ejecución del programa en un plano inclinado de mecanizado se puede conmutar el sistema de coordenadas entre inclinado y no inclinado con la Softkey **3D ROT**, así como la dirección de los ejes de la herramienta.

El TNC evalúa la función de las teclas de dirección del eje, del volante y de la lógica de rearranque. Tener en cuenta al retirar la herramienta, que está activado el sistema de coordenadas correcto, y que los valores angulares de los ejes giratorios se han introducido en caso necesario en el menú 3D-ROT.

Ejemplo de utilización: retirar la herramienta del cabezal después de romperse la misma.

- ▶ Interrupción del mecanizado
- ▶ Activación de las teclas de dirección del eje: Pulsar la Softkey **OPERACION MANUAL**
- ▶ Desplazar los ejes de la máquina con las teclas de dirección del eje



En algunas máquinas hay que pulsar, después de la Softkey **OPERACION MANUAL**, la tecla **NC-START** para activar las teclas de dirección del eje. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Test y ejecución del programa

16.5 Ejecución del programa

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 los 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, giro, 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

En el caso de un aviso de error que no puede borrarse:

- ▶ Mantener pulsada dos segundos la tecla **END**, el TNC realiza un arranque rápido
- ▶ Eliminar la causa del error
- ▶ Arrancar de nuevo

Si el error se repite, anótelos y avise al servicio técnico.

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.

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 original
Sistema basculado	Movimiento de todos los ejes en el sistema de coordenadas activo Parámetros efectivos: Posición de los ejes basculantes
Eje de la herramienta	Movimiento de los ejes de la herramienta en el sistema de coordenadas activo
Rosca	Movimiento de los ejes de la herramienta en el sistema de coordenadas activo con movimiento de compensación del cabezal Parámetros efectivos: Paso de rosca y sentido de giro



Si se ha activado la inclinación del plano de mecanizado (Opción #8) en el TNC, entonces está disponible el modo de desplazamiento **Sistema inclinado**.

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!

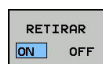
Entre otras cosas, ello puede provocar que el TNC, al realizar un desplazamiento en la dirección de la herramienta, no desplace la herramienta exactamente a lo largo de la dirección real. Si la herramienta se encuentra aún en contacto con la pieza, ello puede ocasionar tensiones o daños en una pieza 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 en el plano de mecanizado inclinado, se produjo una interrupción de la corriente. Es imprescindible retirar el taladro de rosca:

- Conectar la tensión de alimentación del TNC y de la máquina. El TNC inicia 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 la herramienta** : Pulsar la Softkey **RETIRAR HTA..**. El TNC visualiza el mensaje **Se ha seleccionado "Retirar hta."**.

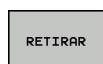


- Confirmar la interrupción de corriente: Pulsar la tecla **CE**. El TNC traduce el programa del PLC



- Conectar la tensión de control: El TNC comprueba la función del circuito de paro 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 **ROSCA**
- 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

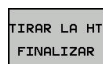


- Activar Retirar la herramienta : Pulsar la Softkey **RETIRAR**

- 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 Softkeys original



- Finalizar el modo de funcionamiento **Retirar la herramienta** : Pulsar la Softkey **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 **Retirar herramienta seleccionado**.
- 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

Test y ejecución del programa

16.5 Ejecución del programa

Entrada cualquiera al programa (Proceso desde una frase)



El constructor de la máquina activa y ajusta la función **AVANCE HASTA FRASE N**. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Con la función **AVANCE HASTA FRASE N** (proceso hasta una frase) se puede ejecutar un programa de mecanizado a partir de una frase N libremente elegida. El TNC tiene en cuenta el cálculo del mecanizado de la pieza hasta dicha frase. Se puede representar gráficamente.

Cuando se interrumpe un programa con el **STOP INTERNO**, el TNC ofrece automáticamente la frase N, en la cual se ha interrumpido el programa, para la reentrada.



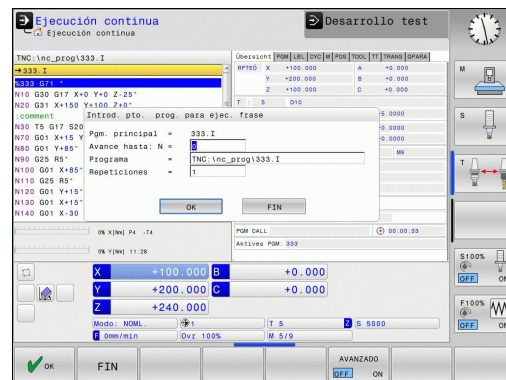
El proceso desde una frase no deberá comenzar en un subprograma.

Todos los programas, tablas y ficheros de palets que se necesitan deberán estar seleccionados en los modos de funcionamiento **Ejecución continua del programa** y **Ejecución del programa frase a frase** (estado M).

Si el programa contiene una interrupción programada antes del final del proceso desde una frase, se efectuará dicha interrupción. Para continuar con el avance de frase, pulsar la tecla externa **START**.

Después de un proceso desde una frase, la hta. se desplaza con la función **ALCANZAR POSICION** a la posición calculada.

La corrección de la longitud de la herramienta tiene efecto realizando la llamada a la herramienta y a continuación una frase de posicionamiento. Esto es válido también, si solo se ha modificado la longitud de la herramienta.





Todos los ciclos de palpación son saltados por el TNC en un avance hasta una frase. Los parámetros descritos en estos ciclos no contienen por tanto ningún valor.

El avance de frase no se debe utilizar, si después de un cambio de herramienta en el programa de mecanizado:

- se inicia el programa en una secuencia FK
- se ha activado el filtro Stretch
- se utiliza la gestión de palets
- iniciar el programa en un ciclo de roscado (ciclo G84, G85, G206, G207 y G209) o en la siguiente frase del programa
- emplear el ciclo del palpador G55 antes del inicio del programa

- Seleccionar la primera frase del programa actual como inicio para el proceso hasta una frase: Introducir **GOTO "0"**.



- Seleccionar el proceso hasta una frase: pulsar la softkey **PROCESO HASTA UNA FRASE**
- **Avance hasta N:** Introducir el número N de la frase, en el cual debe finalizar el proceso
- **Programa:** introducir el nombre del programa en el cual se encuentra la frase N
- **Repeticiones:** introducir el nº de repeticiones que deben tenerse en cuenta en el proceso desde una frase, en el caso de que la frase N se encuentre dentro de una repetición parcial del programa o dentro de un subprograma con varias llamadas
- Iniciar el proceso desde una frase: pulsar la tecla externa **START**
- Aproximarse al contorno (ver siguiente párrafo)

Entrada con la tecla GOTO



Al entrar con la tecla **GOTO** número de frase, ni el TNC ni el PLC realizan funciones que garantizan una entrada segura.

Al entrar un subprograma con la tecla GOTO nº de frase:

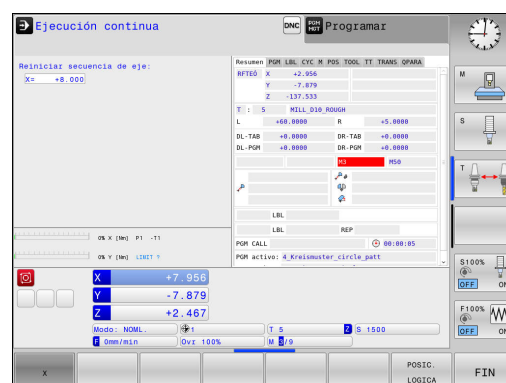
- el TNC no lee el final del subprograma (**G98 L0**)
- el TNC realiza un reset de la función M126 (desplazamiento ejes giratorios con recorrido optimizado)

En estos casos hay que entrar siempre con la función Proceso hasta una frase.

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 después de un proceso 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)
- Seleccionar la reentrada al contorno: pulsar la Softkey **IR A POSICION**
- Dado el caso, restablecer el estado de la máquina
- Desplazar los ejes en la secuencia que propone el TNC en la pantalla: Pulsar la tecla **NC-START** o
- desplazar los ejes en un orden secuencial cualquiera: pulsar las Softkeys **X**, **Z** etc. y activarlas correspondientemente con la tecla **NC-START**
- Proseguir el mecanizado: Pulsar la tecla **NC-START**



16.6 Arranque automático del programa

Aplicación



Para poder realizar un arranque automático del programa, el TNC debe estar preparado por el fabricante de su máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.



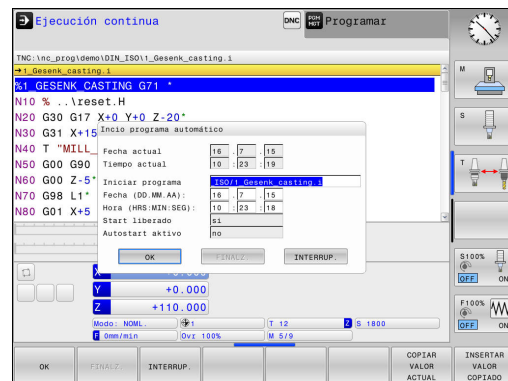
¡Atención! ¡Peligro para el operario!

La función Autostart no debe utilizarse en aquellas máquinas que no dispongan de una zona de trabajo cerrada.

Mediante la Softkey **AUTOSTART** se puede activar un programa de mecanizado en un momento determinado, en el correspondiente modo de funcionamiento:



- ▶ Visualizar la ventana para determinar el momento de iniciar dicho pgm
- ▶ **Hora (hrs:min:seg):** Hora en la cual debe iniciarse el programa
- ▶ **Fecha (DD.MM.AAAA):** Fecha en la cual debe iniciarse el programa
- ▶ A fin de activar el inicio: Pulsar la Softkey **OK**



Test y ejecución del programa

16.7 Saltar frases

16.7 Saltar frases

Aplicación

Las frases que se caracterizan en la programación con el signo "/" se pueden saltar en el **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**

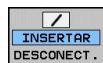


Esta función no actúa en las frases **G99**.

Después de una interrupción de tensión sigue siendo válido el último ajuste seleccionado.

Insertar el carácter "/"

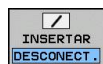
- ▶ En el modo de funcionamiento **Programar** seleccionar la frase en la que se debe añadir el signo que debe desaparecer



- ▶ Seleccionar 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



- ▶ Seleccionar la Softkey **ELIMINAR**

16.8 Parada programada en la ejecución del programa

Aplicación



El comportamiento de esta función depende de la máquina.

Rogamos consulte el manual 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 **Ejecución del programa**, el TNC no desconecta el cabezal ni el refrigerante.



- ▶ No interrumpir la **Ejecución del programa** o **Test del programa** en frases con M1: colocar la Softkey en **OFF**



- ▶ Interrupción de la **Ejecución del programa** o **Test del programa** en frases con M1: colocar la Softkey en **ON**

17

Funciones MOD

Funciones MOD

17.1 Función MOD

17.1 Función MOD

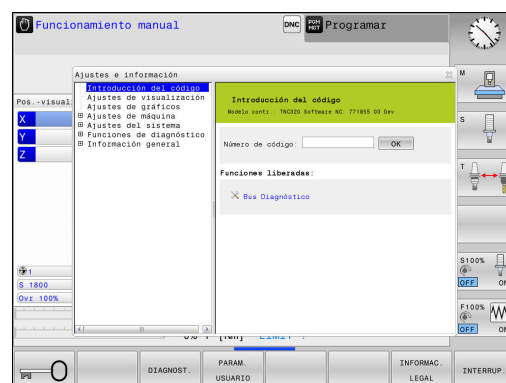
A través de las funciones MOD se pueden seleccionar las visualizaciones adicionales y las posibilidades de introducción. Además, se pueden introducir claves para habilitar el acceso a zonas protegidas.

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

En las funciones MOD, aparte del manejo con el ratón, también es posible la navegación empleando el teclado:

- ▶ Cambiar con la tecla tabulador de la zona de introducción en la ventana a la derecha a la selección de funciones MOD en la ventana a la izquierda.
- ▶ Seleccionar función MOD
- ▶ Cambiar al campo de introducción mediante la tecla tabulador o la tecla ENT
- ▶ Introducir valor según la función y confirmarlo con **OK** o realizar una selección y confirmarla con **Aceptar**



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 Softkey **FINAL** o tecla **END**

Resumen funciones MOD

Independientemente del modo seleccionado, se dispone de las siguientes funciones:

Introducción del clave

- Número de código

Ajuste de visualización

- Visualizadores de cotas
- Unidad de medida (mm/pulgadas) para la indicación de posición
- Introducción de programación 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

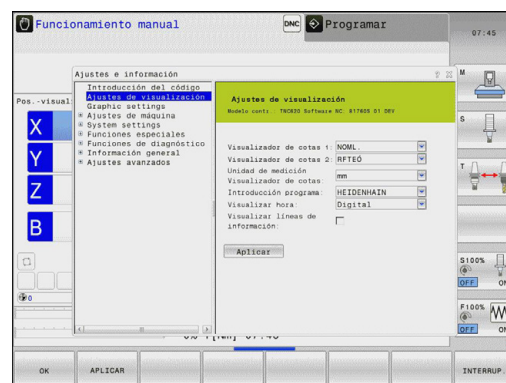
- Ajustar la hora del sistema
- Definir la conexión de red
- Red: Configuración IP

Funciones de diagnóstico

- Bus Diagnóstico
- Diagnóstico del accionamiento
- Información HeROS

Informaciones generales

- Versión de software
- Información FCL
- Información acerca de la licencia
- Tiempos de máquina



Funciones MOD

17.2 Ajustes gráficos

17.2 Ajustes gráficos

Mediante la función MOD **Ajustes gráficos**, se puede seleccionar el tipo y la calidad del modelo .

Los **Ajustes de gráfico** se seleccionan como sigue:

- ▶ En el menú MOD, seleccionar el grupo **Ajustes de gráfico**
- ▶ Seleccionar el tipo del modelo
- ▶ Seleccionar la calidad del modelo
- ▶ Pulsar la Softkey **ACEPTAR**
- ▶ 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 mecanizado de fresado-torneado
	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

17.3 Ajustes de máquina

Acceso externo



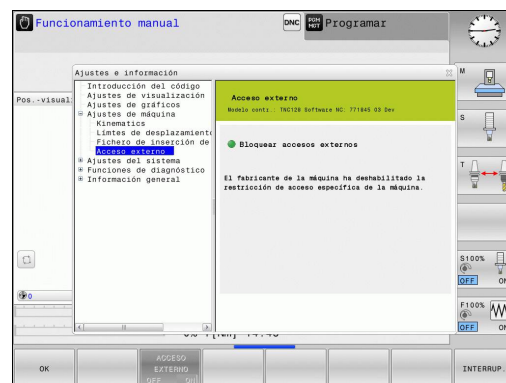
El fabricante de la máquina puede configurar las posibilidades de acceso externo. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Función dependiente de la máquina: Con la Softkey **TNCOPT** puede autorizar o bloquear el acceso para un software de diagnóstico o puesta en marcha 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:

- ▶ Seleccione 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**



Introducir límites del desplazamiento



La función **Límites del desplazamiento** debe ser activada y adaptada por el fabricante de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Con la función MOD **Límites del 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.

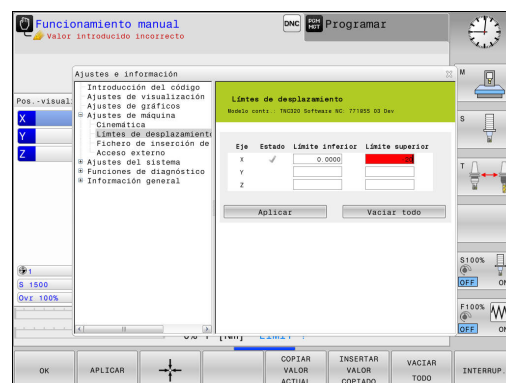
Introducir límites del desplazamiento:

- ▶ Seleccione en el menú MOD el grupo **Ajustes de máquina**
- ▶ Seleccionar el menú **Límites del 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 aplicación de la 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 aplicación de la herramienta**, se selecciona si el TNC debe generar nunca, una vez o siempre un fichero de aplicación de la herramienta.

Crear un fichero de aplicación de herramienta:

- ▶ Seleccione en el menú MOD el grupo **Ajustes de máquina**
- ▶ Seleccionar el menú **Fichero de aplicación de la herramienta**
- ▶ Seleccionar los ajustes deseados para los modos de funcionamiento **Ejecución del programa continua / frase a frase y Test de programa**
- ▶ Pulsar la Softkey **ACEPTAR**
- ▶ Pulsar la Softkey **OK**

Seleccionar cinemática



El constructor de la máquina debe desbloquear y adaptar la función **Seleccionar cinemática**. 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

Funciones MOD

17.4 Ajustes del sistema

17.4 Ajustes del sistema

Ajustar la hora del sistema

Mediante la función MOD **Ajustar la hora del 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:

- ▶ Seleccione en el menú MOD el grupo **Ajustes de sistema**
- ▶ Pulsar la Softkey **AJUSTAR LA FECHA/HORA**
- ▶ Seleccionar su zona horaria en el ámbito **Zona horaria**
- ▶ Pulsar la Softkey **LOCAL/NTP**, a fin de seleccionar la entrada **Ajustar manualmente la hora**
- ▶ 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:

- ▶ Seleccione en el menú MOD el grupo **Ajustes de sistema**
- ▶ Pulsar la Softkey **AJUSTAR LA FECHA/HORA**
- ▶ Seleccionar su zona horaria en el ámbito **Zona horaria**
- ▶ 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**

17.5 Seleccionar visualización de posición

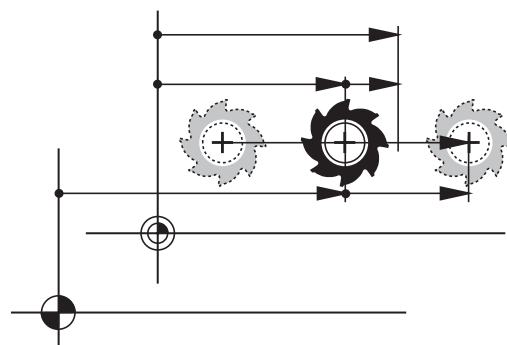
Aplicación

En el modo de funcionamiento **manual** y en los modos de funcionamiento **Ejecución continua del programa** y **Ejecución del programa frase a frase**, se puede influir en la visualización de las coordenadas:

En la figura de la derecha se pueden observar diferentes posiciones de la hta.

- Posición inicial
- Posición de destino de la herramienta
- Punto cero (origen) de pieza
- Punto cero de la máquina

Para 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 real	E.ARR
Recorrido restante hasta la posición programada en el sistema de introducción; diferencia entre la posición real y la posición objetivo	ISTRW
Recorrido restante hasta la posición programada respecto al punto cero de la máquina; diferencia entre la posición de referencia y la posición destino	REFRW
Desplazamientos realizados con la función sobreposicionamiento de volantes (M118)	M118

Con la función MOD **Visualización 1 de posición** se selecciona la visualización de posiciones en la visualización del estado.

Con la función MOD **Visualización 2 de posiciones** se selecciona la visualización de posiciones en la visualización del estado añadida.

Funciones MOD

17.6 Seleccionar

17.6 Seleccionar Sistema de medida

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.

17.7 Visualización de los tiempos de funcionamiento

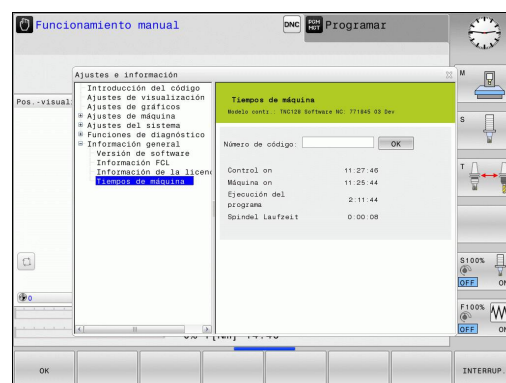
Aplicación

Mediante la función MOD **TIEMPOS MAQUINA** se pueden visualizar diferentes tiempos de funcionamiento:

Tiempo de función.	Significado
Control conectado	Tiempo de funcionamiento desde la puesta en marcha
Máquina conectada	Tiempo de funcionamiento de la máquina desde la puesta en marcha
Continuar la ejecución de programa	Tiempo de funcionamiento en ejecución desde la puesta en marcha



El fabricante de la máquina puede visualizar otros tiempos adicionales. Rogamos consulte el manual de la máquina.



17.8 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**:

- **Tipo de control**: designación del control (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 11

17.9 Introducir códigos

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

17.10 Establecer interfaces de datos

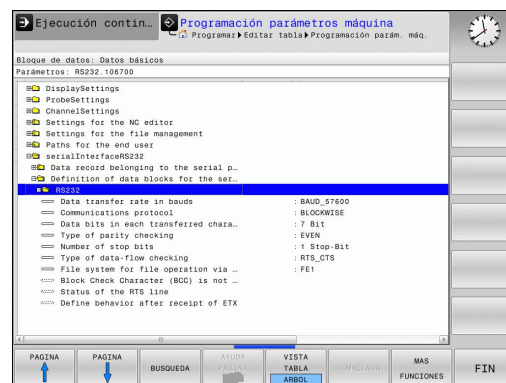
17.10 Establecer interfaces de datos

Interfaces serie en el TNC 620

El TNC 620 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** N.º 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 selecciona la gestión de ficheros (PGM MGT) y se pulsa la tecla **MOD**. Pulsar de nuevo la tecla **MOD** e introducir la clave 123. El TNC muestra el parámetro de máquina **GfgSerialInterface** (N.º 106700), en el cual se pueden introducir los siguientes ajustes:



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 donde los datos se transmitan 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.

Funciones MOD

17.10 Establecer interfaces 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 N.º 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:

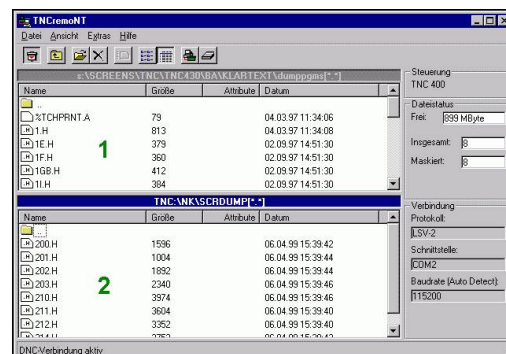
- ▶ Seleccionar <Extras>, <TNCserver>. El TNCremo se inicia ahora en el funcionamiento de servidor y puede recibir datos del TNC o bien emitir datos al TNC
 - ▶ Seleccionar funciones en el TNC para la administración de datos con la tecla **PGM MGT** y transmitir los ficheros deseados
- Información adicional:** Transmisión de datos hacia o desde un soporte de datos externo, página 139

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**.



Funciones MOD

17.11 Interfaz Ethernet

17.11 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** (server **m**essage **b**lock) para sistemas operativos Windows, o
- la familia de protocolos **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) y con ayuda del NFS (Network File System)

Posibilidades de conexión

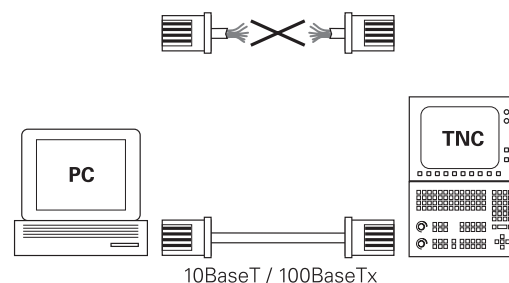
Es posible conectar la tarjeta Ethernet del TNC mediante la conexión RJ45 (X26, 100BaseTX o 10 BaseT) en su sistema de redes, o bien, conectarla directamente con un PC. Ambas conexiones están separadas galvánicamente de la electrónica del control.

En la conexión 100BaseTX o 10BaseT se utiliza el cable Pair Twisted, para conectar el TNC a la 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 (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 configure el TNC un especialista en redes.

- En el modo de funcionamiento **Programación**, pulsar la tecla **MOD** e introducir la clave NET123.
- En la gestión de ficheros pulsar la Softkey **RED.RED**

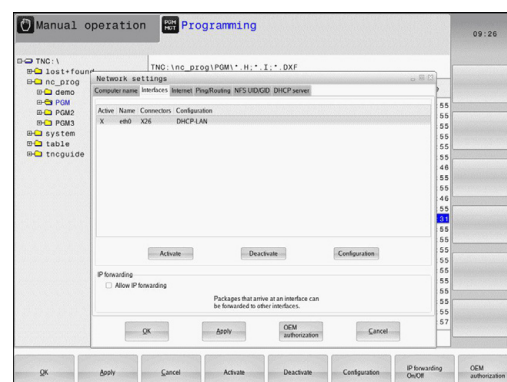
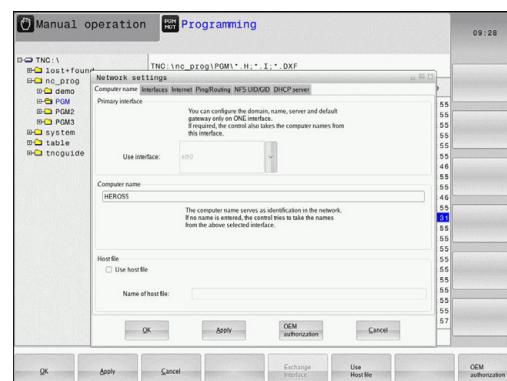
Ajustes de red generales

- Pulsar la Softkey **CONFIGURAR RED** para la introducción de los ajustes generales de red. Pestaña **Nombre del ordenador** está activa:

Ajuste	Significado
Interfaz primaria	Nombre del interface Ethernet que se debe incluir en su red de la empresa. solo está activo si se dispone de un segundo interface Ethernet opcional dentro del Hardware del control.
Nombre de ordenador	Nombre con el 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 **Interface:**

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 la columna Activa) ■ Botón Desactivar: Desactivar la interfaz seleccionada (- en la columna Activa) ■ Botón Configurar: Abrir 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.



17.11 Interfaz Ethernet

- 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	■ Opción Obtener automáticamente la dirección IP: El TNC debe obtener la dirección IP del servidor DHCP ■ Opción Ajustar manualmente la dirección IP: Definir manualmente la dirección IP y máscara de Subnet. Introducir: cada vez cuatro valores numéricos separados por puntos, p. ej., 160.1.180.20 y 255.255.0.0
Domain Name Server (DNS)	■ Opción Obtener DNS automáticamente: El TNC debe obtener automáticamente la dirección IP del Domain Name Server ■ Opción Configurar DNS manualmente: Introducir manualmente las direcciones IP de los servidores y el nombre de dominio
Gateway por defecto	■ Opción Obtener GW por defecto automáticamente: El TNC debe obtener el Gateway por defecto, automáticamente. ■ Opción Configurar GW por defecto manualmente: Introducir manualmente las direcciones IP del Gateway por defecto

- Aceptar las modificaciones con el botón **OK** o cancelar con el botón **Cancelar**

Ajuste	Significado
Proxy	■ Conexión directa con Internet /NATEI 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) ■ Utilizar Proxy: Definir la dirección y el Puerto del Router de Internet en la red, solicitarlos del administrador de red

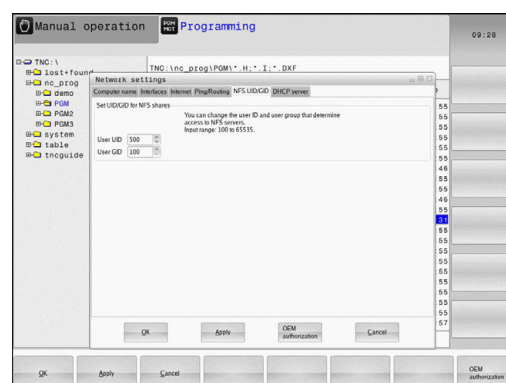
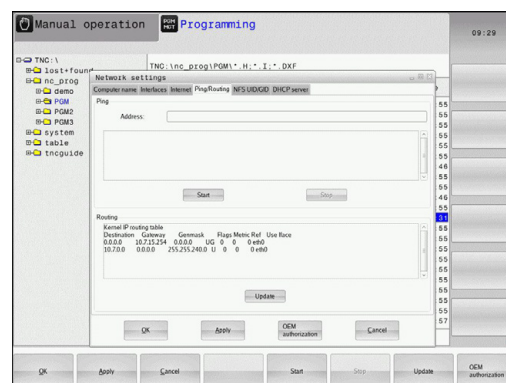
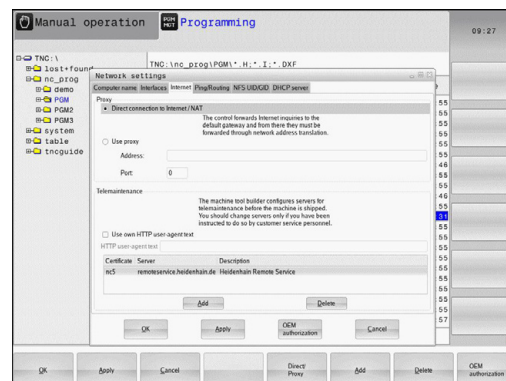
- Para introducir los ajustes de Ping y Routing seleccionar la pestaña **Ping/Routing**:

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.

- 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	■ ID de usuario: Definir con qué identificador el usuario final accede a los archivos en la red. Consultar valor al especialista de red ■ ID de grupo: Definición de la identificación de grupo con la que se accede a ficheros dentro de la red. Consultar valor al especialista de red

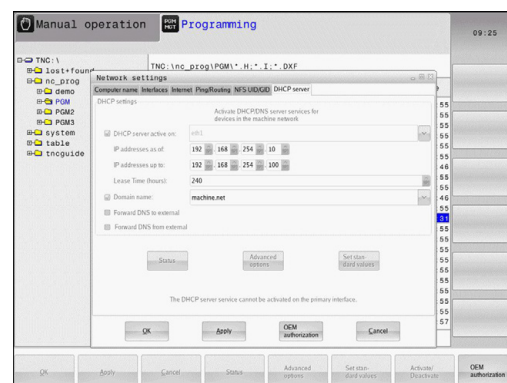


17.11 Interfaz Ethernet

- **Servidor DHCP:** Ajustes para la configuración de red automática

Ajuste**Significado****Servidor DHCP**

- **Direcciones IP a partir de:** Definición de la dirección IP inicial 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 de la interfaz Ethernet definida, 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. Ello es necesario cuando p. ej., se obtiene un mismo nombre existente en la red y existente en una red externa.
- **Transmitir DNS hacia el exterior:** Cuando está activa la opción **Reenvío de IP** (pestaña Interfaces) es posible determinar que desde una red externa se utilice la resolución de nombres para dispositivos de la red.
- **Transmitir DNS desde el exterior:** Cuando está activa la opción **Reenvío de IP** (pestaña Interfaces) es posible determinar que las peticiones de resolución DNS del TNC realizadas por dispositivos en el interior de la red se transmitan asimismo al servidor de nombres de la red externa, siempre y cuando el servidor DNS del MC no pueda responder a dicha petición.
- 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 **Opciones ampliadas:** Posibilidades ampliadas de ajuste del servidor DNS/DHCP.
- Casilla **Ajuste valores estándar:** Establecer ajustes básicos

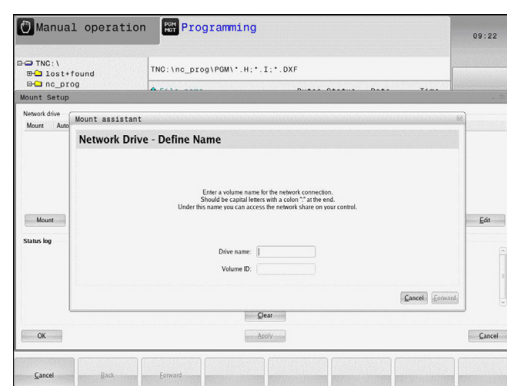
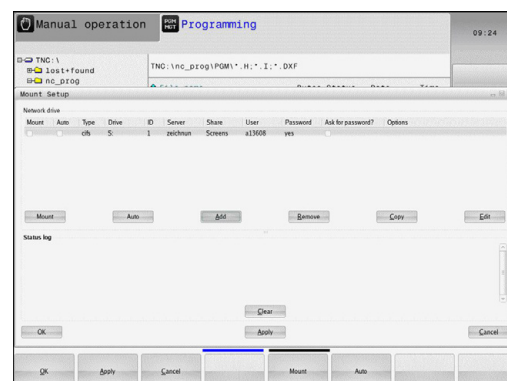


- **Sandbox:** Realizar modificaciones solo después de consultar con el fabricante de la máquina

Ajustes de red específicos de cada aparato

- Pulsar la Softkey **DEFIN. CONEX. DE RED** para la introducción de los ajustes de red específicos de cada aparato. 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: 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 la autorización: 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.



17.12 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 ampliaciones 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 86

- ▶ Pulsar el botón verde HEIDEINHAIN, a fin de abrir el menú JH
- ▶ Seleccionar el punto 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 sobre la superficie de conmutación **Ajustar valores estándares**, a fin de activar los valores estándares recomendados por HEIDENHAIN.
- ▶ Abandonar el diálogo con **OK**

17.12 Firewall

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.
Servicie	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

Funciones MOD

17.13 Configurar el volante por radio HR 550 FS

17.13 Configurar el volante por radio HR 550 FS

Aplicación

Mediante la softkey **AJUSTAR VOLANTE POR RADIO** se puede configurar el volante portátil HR 550 FS. 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 menú **Ajustes de máquina**
- ▶ Seleccionar el menú de configuración para volante portátil por radio: pulsar la Softkey **AJUSTAR VOLANTE PORTÁTIL POR RADIO**
- ▶ Hacer clic en el botón **Vincular el volante portátil por radio**: 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 **Vincular volante portátil por radio**
- ▶ Guardar configuración y salir del menú de configuración: pulsar el botón **FIN**

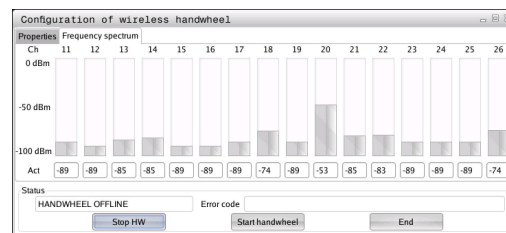


Configurar el volante por radio HR 550 FS 17.13

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 menú **Ajustes de máquina**
- ▶ Seleccionar el menú de configuración para volante portátil por radio: pulsar la Softkey **AJUSTAR VOLANTE PORTÁTIL POR RADIO**
- ▶ Mediante clic del ratón, seleccionar la pestaña **Espectro de frecuencias**
- ▶ Hacer clic en el botón **Detener volante portátil por radio**: 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 portátil 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 menú **Ajustes de máquina**
- ▶ Seleccionar el menú de configuración para volante portátil por radio: pulsar la Softkey **AJUSTAR VOLANTE PORTÁTIL POR RADIO**
- ▶ Hacer clic en el botón **Determinar 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**



Funciones MOD

17.13 Configurar el volante por radio HR 550 FS

Estadística

Los datos estadísticos se pueden mostrar como sigue:

- ▶ Seleccionar la función MOD: pulsar la tecla **MOD**
- ▶ Seleccionar menú **Ajustes de máquina**
- ▶ Seleccionar el menú de configuración para volante portátil por radio: pulsar la Softkey **AJUSTAR VOLANTE PORTÁTIL POR RADIO**: 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. secuencia perdida** es una indicación de baja calidad de recepción. Si durante el funcionamiento normal del volante portátil por radio, el TNC 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, aunque también efectuarse 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 585

Información adicional: Ajustar potencia emisora, página 585



17.14 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
- ▶ Seleccionar la Softkey **OK**, a fin de iniciar el proceso de la copia de seguridad

18

**Tablas y
resúmenes**

18.1 Parámetros de usuario específicos de la máquina

18.1 Parámetros de usuario específicos 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 de los parámetros, pulsar la tecla para el reparto de pantalla y finalmente la Softkey **MOSTRAR NOMBRES DE SISTEMA**. Proceder de la misma forma para volver a la vista estándar.

Los objetos y parámetros que todavía no están activos se representan con un icono gris. Con la Softkey **FUNCIÓN AUXILIAR** y **AÑADIR** se pueden activar.

El TNC realiza una lista de modificaciones correlativa, en la que se memorizan hasta 20 modificaciones de los datos de configuración. Para anular modificaciones, seleccionar la línea deseada y pulsar la Softkey **FUNCIÓN AUXILIAR FUNC.** y **ANULAR MODIFICACIÓN**.

Llamar editor de configuración y modificar parámetro

- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **PROGRAMAR**
- ▶ Confirmar con la 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.

18.1 Parámetros de usuario específicos de la máquina

Lista de parámetros

Configuración de parámetros

DisplaySettings

Ajustes para visualización en pantalla

Orden secuencial de los ejes visualizados

[0] a [7]

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 axis key: Visualizar el avance únicamente se se ha pulsado la tecla de dirección del eje

always minimum: Visualizar siempre el avance

Visualización de la posición del cabezal en la visualización de posición

during closed loop: Visualizar la posición del cabezal únicamente si el cabezal está en regulación de posición

during closed loop ad 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

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

0.00005 (opción #23)

0.00001 (opción #23)

Paso de indicación para indicación de posición en pulgadas

0.005

0.001

0.0005

0.0001

0.00005 (opción #23)

0.00001 (opción #23)

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

18.1 Parámetros de usuario específicos de la máquina

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

Parámetros de usuario específicos de la máquina 18.1

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

DisplaySettings

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 el gráfico de simulación en 3D

Tipo del modelo del gráfico de simulación en 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 del gráfico de simulación en 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

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

18.1 Parámetros de usuario específicos de la máquina

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

18.1 Parámetros de usuario específicos de la máquina

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

Tolerancias de geometría

Desviación admisible del radio del círculo

0,0001 a 0,016 [mm]: Desviación admisible del radio del círculo en el punto final del círculo en comparación con el punto inicial del círculo

Configuración de los tiempos de mecanizado

Factor de solape en el fresado de cajas**0,001 a 1,414: Factor de solape para ciclo 4 FRESADO DE CAJERAS Y CICLO 5 CAJERA CIRCULAR**

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**

Comportamiento de la aproximación a la pared de una ranura en la cubierta del cilindro

LineNormal: Aproximación con una recta**CircleTangential: Aproximación con un movimiento circular**

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

Configuración de parámetros

off: El mensaje de error se visualiza

Filtro de geometría para filtrar elementos lineales

Tipo del filtro Stretch

- **Off: Ningún filtro activo**
- **ShortCut: Omitir puntos individuales en el polígono**
- **Average: El filtro de geometría alisa esquinas**

Distancia máxima entre el contorno filtrado y el no filtrado

0 a 10 [mm]: Los puntos retirados por filtrado se encuentran dentro de esta tolerancia para el trayecto resultante

Longitud máxima del trayecto resultante del filtrado

0 a 1000 [mm]: Longitud sobre la que actúa el filtrado de la geometría

18.1 Parámetros de usuario específicos de la máquina

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

Configuración de parámetros

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 568

Tablas y resúmenes

18.2 Asignación de las patillas de conector y cable de conexión para interfaces de datos

18.2 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

Asignación de las patillas de conector y cable de conexión para interfaces de datos 18.2

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

Tablas y resúmenes

18.2 Asignación de las patillas de conector y cable de conexión para interfaces de datos

Aparatos que no son de la marca HEIDENHAIN

La distribución de conectores en un aparato que no es HEIDENHAIN puede ser muy diferente a la distribución en un aparato HEIDENHAIN.

Depende del aparato y del tipo de transmisión. Para la distribución de pines del bloque adaptador véase el dibujo de abajo.

Bloque adaptador 363987-02

VB 366964-xx

Hembra	Macho	Hembra	Color	Hembra
1	1	1	rojo	1
2	2	2	amarillo	3
3	3	3	blanco	2
4	4	4	marrón	6
5	5	5	negro	5
6	6	6	violeta	4
7	7	7	gris	8
8	8	8	blanco/ verde	7
9	9	9	verde	9
Carcasa	Carcasa	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa

Interface Ethernet de conexión RJ45

Longitud máxima del cable:

- sin apantallar: 100 m
- protegido: 400 m

Pin	Señal	Descripción
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	sin conexión	
5	sin conexión	
6	REC–	Receive Data
7	sin conexión	
8	sin conexión	

18.3 Información técnica

Explicación de símbolos

- Estándar
- Opción de eje
- 1 Advanced Function Set 1
- 2 Advanced Function Set 2
- x Opción de software, salvo Advanced Function Set 1 y Advanced Function Set 2

funciones de usuario

Breve descripción	■ Modelo básico: 3 ejes más cabezal controlado □ Eje adicional para 4 ejes y cabezal controlado □ Eje adicional para 5 ejes y cabezal controlado
Introducción de programa	En texto de diálogo conversacional HEIDENHAIN y DIN/ISO
Indicaciones de posición	■ Posiciones nominales para rectas y círculos en coordenadas cartesianas o polares ■ Indicación de cotas absolutas o incrementales ■ Visualización y entrada en mm o pulgadas
Correcciones de la herramienta	■ Radio de la herramienta en el plano de mecanizado y longitud de la herramienta - x Contorno de radio corregido Precalcular el contorno hasta 99 frases (M120)
Tablas de herramientas	Varias tablas de herramienta con tantas herramientas como se quiera
Velocidad de trayectoria constante	■ Referida a la trayectoria del punto medio de la herramienta ■ Referida al corte de la herramienta
Funcionamiento en paralelo	Elaborar programa 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
Mecanizado 3D (Advanced Function Set 2)	2 Ejecución del movimiento sin vibraciones 2 Compensación en 3D de herramienta mediante vectores normales a la superficie 2 Modificación de la posición de cabezal basculante con el volante electrónico durante la ejecución del programa; La posición de la punta de la herramienta no cambia (TCPM = Tool Center Point Management) 2 Mantener la herramienta perpendicular al contorno 2 Compensación del radio de la herramienta normal a la dirección del movimiento y de la herramienta
Mecanizado mesa circular (Advanced Function Set 1)	1 Programación de contornos sobre el desarrollo de un cilindro 1 Avance en mm/min
Elementos del contorno	■ Recta ■ Bisel ■ Trayectoria circular

funciones de usuario

	■ Punto medio del círculo ■ Radio del círculo ■ Trayectoria circular tangente ■ Redondeo de esquinas
Entrada y salida al contorno	■ Mediante recta tangente o perpendicular ■ Mediante arco de círculo
Programación libre de contornos FK	x Programación libre de contornos FK en lenguaje conversacional HEIDENHAIN con apoyo gráfico para piezas NC no acotadas
Salto de programa	■ Subprogramas ■ Repetición parcial del programa ■ Cualquier programa como subprograma
Ciclos de mecanizado	■ Ciclos para taladrar, roscar con macho con/sin macho flotante ■ Desbastar cajera rectangular y circular x Ciclos para el taladrado en profundidad, escariado, mandrinado y rebajado x Ciclos para el fresado de roscas interiores y exteriores x Acabado de cajera rectangular y circular x Ciclos para el planeado de superficies planas y oblicuas x Ciclos para el fresado de ranuras rectas y circulares x Figuras de puntos sobre un círculo y líneas x Cajera de contorno paralela al contorno x Trazado de contorno x Además los ciclos de fabricante pueden integrarse - especialmente los ciclos de mecanizado creados por el fabricante de la máquina
Cálculo de coordenadas	■ Desplazar, Girar, Reflejar ■ Factor de escala (específico del eje)
	1 Basculamiento del plano de mecanizado (Advanced Function Set 1)
Parámetros Q Programar con variables	■ Funciones básicas matemáticas =, +, -, *, /, cálculo de raíz cuadrada ■ Uniones lógicas (=, ≠, <, >) ■ Cálculo entre paréntesis ■ $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$, 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	x	Simulación gráfica del desarrollo del mecanizado, incluso mientras se está ejecutando otro programa
Tipos de representación	x	Vista en planta / representación en 3 planos / representación en 3D / gráfico de líneas 3D
	x	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	x	Representación gráfica del programa procesado en planta / Representación en 3 planos / Representación 3D
Tipos de representación		
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	x	Calibración del sistema de palpación
	x	Compensar la inclinación de la pieza de forma manual y automática
	x	Fijar punto de referencia de forma automática y manual
	x	Medición automática de piezas
	x	Medición automática de herramientas

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 0,01 µm en ejes lineales (con opción #23)
	■	hasta 0,0001° en ejes angulares
	■	hasta 0,00001° en ejes angulares (con opción #23)
Campo de introducción	■	Máximo 999 999 999 mm ó 999 999 999°
Interpolación	■	Lineal en 4 ejes
	■	Circular en 2 ejes
	■	Helicoidal: superposición de trayectoria circular y recta
Tiempo de procesamiento de frases	■	1,5 ms
Recta 3D sin corrección de radio		
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, picos de inversión en movimientos circulares, 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
	■	5 x USB (1 x USB 2.0 en parte frontal; 4 x USB 3.0 en parte posterior)
Temperatura ambiente	■	Funcionamiento: 5 °C hasta +45 °C
	■	Almacenamiento: -35 °C hasta +65 °C

Accesorios**Volantes electrónicos**

- un volante portátil HR 410 o
- un volante portátil HR 550 FS con display o
- un volante portátil HR 520 con display o
- un volante portátil HR 420 con display o
- un volante integrado HR 130 o
- 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
- TS 440: sistema de palpación digital 3D con transmisión por infrarrojos
- TS 444: sistema de palpación digital 3D sin batería con transmisión por infrarrojos
- TS 640: sistema de palpación digital 3D con transmisión por infrarrojos
- TS 740: sistema de palpación digital 3D de alta precisión con transmisión por infrarrojos
- TT 160: palpador digital 3D para la medición de herramientas
- TT 449: palpador digital 3D con transmisión por infrarrojos para la medición de herramientas

Advanced Function Set 1 (opción #8)**Funciones ampliadas grupo 1****Mecanizado mesa giratoria:**

- Contornos sobre el desarrollo de un cilindro
- Avance en mm/min

Traslación de coordenadas:

Inclinación del plano de mecanizado*

Interpolación:

Círculo en 3 ejes con plano de mecanizado girado (círculo espacial)

Advanced Function Set 2 (opción #9)**Funciones ampliadas grupo 2****Mecanizado 3D:**

- Ejecución del movimiento sin vibraciones
- Compensación en 3D de herramienta mediante vectores normales a la superficie
- Modificación de la posición de cabezal basculante con el volante electrónico durante la ejecución del programa; La posición de la punta de la herramienta permanece invariable (TCPM = Tool Center Point Management)
- Mantener la herramienta perpendicular al contorno
- Corrección del radio de la herramienta perpendicular a la dirección del movimiento y dirección de la herramienta

Interpolación:

Lineal en 5 ejes (requiere permiso de exportación)

Touch Probe Functions (Opción #17)**Funciones del palpador****Ciclos del sistema de palpación:**

- Compensar la inclinación de la herramienta en modo automático
- Ajustar el punto de referencia en el **modo de funcionamiento manual**
- Fijar el punto de referencia en modo automático
- Medición automática de piezas
- Medición automática de herramientas

HEIDENHAIN DNC (opción #18)

Comunicación con aplicaciones de PC externas mediante componentes COM

Advanced Programming Features (opción #19)**Funciones de programación ampliadas****Programación libre de contornos FK:**

Programación en texto claro HEIDENHAIN con apoyo gráfico para piezas no acotadas para NC

Ciclos de mecanizado:

- Taladrado profundo, escariado, mandrinado, rebaje, centrado (ciclos 201 - 205, 208, 240, 241)
- Fresado de roscas interiores y exteriores (ciclos 262 - 265, 267)
- Acabado de cajas circulares y rectangulares e islas (ciclos 212 - 215, 251- 257)
- Planeado de superficies planas e inclinadas (ciclos 230 - 233)
- Ranuras rectas y circulares (ciclos 210, 211, 253, 254)
- Figuras de puntos sobre un círculo y por líneas (ciclos 220, 221)
- Trazado del contorno, caja del contorno - también paralela al contorno, ranura del contorno trocoidal (ciclos 20 - 25, 275)
- Grabado (ciclo 225)
- Es posible integrar ciclos de fabricante (especialmente los ciclos creados por él)

Advanced Graphic Features (opción #20)**Funciones gráficas ampliadas****Gráfico de test y de desarrollo del programa:**

- Vista en planta
- Representación en tres planos
- Representación 3D

Advanced Function Set 3 (opción #21)**Funciones ampliadas grupo 3****Corrección de herramienta:**

M120: Contorno de radio corregido Precalcular el contorno hasta 99 frases (LOOK AHEAD)

Mecanizado 3D:

M118: Superposición de posicionamientos del volante durante la ejecución de un programa

Pallet Management (opción #22)

Gestión de palets	Mecanizado de piezas en el orden preferido

Display Step (opción #23)**Paso de visualización****Resolución de introducción:**

- Ejes lineales hasta 0,01 µm
- Ejes angulares hasta 0,00001°

Convertidor DXF (opción #42)**Convertidor DXF**

- Formato DXF asistido: AC1009 (AutoCAD R12)
- Incorporación de contornos y modelos de puntos
- Determinar un punto de referencia seleccionable
- Selección gráfica de segmentos de contorno en programas de diálogo en texto conversacional

KinematicsOpt (opción #48)**Optimizar la cinemática de la máquina**

- Asegurar / restaurar la cinemática activa
- Verificar la cinemática activa
- Optimizar la cinemática activa

Extended Tool Management (opción #93)

Gestión ampliada de herramientas	basada en Python

Remote Desktop Manager (opción #133)**Control remoto de las unidades de cálculo**

- Windows en una unidad de cálculo separada
- Integrado en la superficie del TNC

Cross Talk Compensation – CTC (opción #141)**Compensación de acoplamientos de ejes**

- Detección de desviación de posición condicionada dinámicamente mediante aceleraciones del eje
- Compensación del TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (opción #142)**Regulación adaptativa de la posición**

- Adaptación de parámetros de regulación en función de la posición de los ejes en el área de trabajo
- Adaptación de parámetros de regulación en función de la velocidad o de la aceleración de un eje

Load Adaptive Control – LAC (opción #143)**Regulación adaptativa de la carga**

- Determinación automática de masas de piezas y fuerzas de fricción
- Adaptación de los parámetros de regulación en función de la masa actual de la pieza

Active Chatter Control – ACC (opción #145)**Supresión de vibraciones activa**

Función totalmente automática para evitar sacudidas durante el mecanizado

18.3 Información técnica

Active Vibration Damping – AVD (Opción #146)

Amortiguación de oscilaciones activa Amortiguación de oscilaciones de la máquina para mejorar la superficie de la pieza

Formatos de introducción y unidades de las funciones del TNC

Posiciones, coordenadas, radios de círculo, longitud de chaflán	-99 999,9999 a +99 999,9999 (5,4: posiciones delante de la coma, posiciones detrás de la coma) [mm]
Números de herramienta	0 a 32,767,9 (5,1)
Nombres de herramienta	32 caracteres, en TOOL CALL escribir entre " ". Signos especiales admisibles: #, \$, %, &, -
Valores Delta para correcciones de la herramienta	-99,9999 a +99,9999 (2,4) [mm]
Velocidad de cabezales	0 a 99 999,999 (5,3) (rpm)
Avances	0 a 99 999,999 (5,3) [mm/min] o [mm/diente] o [mm/1]
Tiempo de espera en el ciclo 9	0 a 3 600,000 (4,3) [s]
Paso de rosca en diversos ciclos	-9,9999 a +9,9999 (2,4) [mm]
Ángulo para la orientación del cabezal	0 a 360,0000 (3,4) [°]
Ángulo para coordenadas polares, rotación, inclinación del plano	-360,0000 a 360,0000 (3,4) [°]
Ángulo para coordenadas polares para interpolación de hélices (CP)	-5 400,0000 a 5 400,0000 (4,4) [°]
Números de punto cero en el ciclo 7	0 a 2,999 (4,0)
Factor de escala en los ciclos 11 y 26	0,000001 a 99,999999 (2,6)
Funciones auxiliares M	0 a 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)

18.4 Tablas resumen

Ciclos de mecanizado

Número del ciclo	Denominación del ciclo	DEF activo	CALL activo
7	PUNTO CERO	■	
8	ESPEJO	■	
9	TIEMPO ESPERA	■	
10	GIRO	■	
11	FACTOR ESCALA	■	
12	PGM CALL	■	
13	ORIENTACION	■	
14	CONTORNO	■	
19	PLANO DE TRABAJO	■	
20	DATOS DEL CONTORNO	■	
21	PRETALADRADO		■
22	DESBASTE		■
23	ACABADO PROFUNDIDAD		■
24	ACABADO LATERAL		■
25	TRAZADO CONTORNO		■
26	FAC. ESC. ESP. EJE	■	
27	SUP. LAT. CILINDRO		■
28	SUP. LAT. CILINDRO		■
29	ALMA SUPERF. CILIND.		■
32	TOLERANCIA	■	
39	CONT. SUPERF. CILIN.		■
200	TALADRADO		■
201	ESCARIADO		■
202	MANDRINADO		■
203	TALAD. UNIVERSAL		■
204	REBAJE INVERSO		■
205	TALAD. PROF. UNIV.		■
206	ROSCADO CON MACHO		■
207	ROSCADO RIGIDO		■
208	FRESADO DE TALADROS		■
209	ROSCADO ROT. VIRUTA		■
210	RANURA PENDULAR		■
211	RANURA CIRCULAR		■
212	ACABADO CAJERA		■
213	ACABADO ISLA		■

Tablas y resúmenes

18.4 Tablas resumen

Número del ciclo	Denominación del ciclo	DEF activo	CALL activo
214	ACAB. CAJ. CIRC.		■
214	ACAB. ISLA CIRC.		■
220	FIGURA CIRCULAR	■	
221	FIGURA LINEAL	■	
225	GRABAR		■
230	PLANEADO		■
231	SUPERF. REGULAR		■
232	FRESADO PLANO		■
233	PLANEADO		■
239	DETERMINAR CARGA	■	
240	CENTRAR		■
241	PERFORACION DE UN SOLO LABIO		■
247	FIJAR PTO. REF.	■	
251	CAJERA RECTANGULAR		■
252	CAJERA CIRCULAR		■
253	FRESADO RANURA		■
254	RANURA CIRCULAR		■
256	ISLAS RECTANGULARES		■
257	ISLA CIRCULAR		■
258	ISLA POLIGONAL		■
262	FRESADO ROSCA		■
263	FRES. ROSCA EROSION		■
264	FRESADO ROSCA TALAD.		■
265	FRS.ROSC.TAL.HELICO.		■
267	FRES. ROSCA EXTERIOR		■
270	DATOS RECOR. CONTOR.	■	
275	RANURA TROCOIDAL		■

Funciones auxiliares

M	Funcionamiento	Actúa al	Inicio	Fin	Página
M0	PARADA en la ejecución del PGM/PARADA del cabezal/refrigerante DESCONECTADO			■	364
M1	Ejecución de programa PARADA/cabezal PARADA/refrigerante OFF			■	555
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			■	364
M3	Cabezal CONECTADO en sentido horario	■			364
M4	Cabezal CONECTADO en sentido antihorario	■			
M5	PARADA del cabezal			■	
M6	Cambio de hta./STOP ejecución pgm (depende de parámetros de máquina)/STOP cabezal			■	364
M8	Refrigerante CONECTADO	■			364
M9	Refrigerante DESCONECTADO			■	
M13	Cabezal CONECTADO en sentido horario/Refrigerante CONECTADO	■			364
M14	Cabezal CONECTADO en sentido antihorario/Refrigerante conectado	■			
M30	La misma función que M2			■	364
M89	Función auxiliar libre  llamada al ciclo, modal activa (depende de parámetros de máquina)	■		■	Modo de empleo Ciclos
M91	En la frase de posicionamiento: las coordenadas se refieren al punto cero de la máquina	■			365
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	■			365
M94	Redondear la visualización del eje giratorio a un valor por debajo de 360°	■			438
M97	Mecanizado de pequeños escalones en el contorno			■	368
M98	Mecanizado completo de contornos abiertos			■	369
M99	Llamada del ciclo frase por frase			■	Modo de empleo Ciclos
M101	Cambio de hta. automático con hta. gemela cuando se ha sobrepasado el tiempo de vida			■	192
M102	Anular M101			■	
M107	Suprimir el aviso de error en htas. gemelas con sobremedida			■	192
M108	Anular M107			■	
M109	Velocidad de trayectoria constante en el filo de la herramienta (Aumento y reducción del avance)	■			372
M110	Velocidad de trayectoria constante en el filo de la herramienta (solo reducción del avance)	■			
M111	Anular M109/M110			■	
M116	Avance en ejes rotativos en mm/min	■			436
M117	Anular M116			■	
M118	Superposicionamiento del volante durante la ejecución del programa	■			375

18.4 Tablas resumen

M	Funcionamiento	Actúa al	Inicio	Fin	Página
M120	Cálculo previo del contorno con correc. radio (LOOK AHEAD)		■		373
M126	Desplazar los ejes de giro en un recorrido optimizado		■		437
M127	Anular M126			■	
M128	Mantener la posición del extremo de la hta. en el posicionamiento de ejes basculantes (TCPM)		■		439
M129	Anular M128			■	
M130	En la frase de posicionamiento: los puntos se refieren al sistema de coordenadas sin inclinar		■		367
M138	Selección de ejes basculantes		■		442
M140	Retirada del contorno en dirección al eje de la herramienta		■		377
M143	Borrar el giro básico		■		380
M144	Consideración de la cinemática de la máquina en posiciones REALES/ NOMINALES al final de la frase		■		443
M145	Anular M144			■	
M141	Suprimir la supervisión del palpador		■		379
M148	Con un Stop NC retirar automáticamente la herramienta del contorno		■		381
M149	anular M148			■	

18.5 Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530

Comparación: Datos técnicos

Función	TNC 620	iTNC 530
Ejes	máx. 6	máx. 18
Resolución de introducción y paso de visualización:		
■ Ejes lineales	■ 0,1 µm, 0,01 µm con opción #23	■ 0,1 µm
■ Ejes giratorios	■ 0,001°, 0,00001° con opción #23	■ 0,0001°
Circuitos para fñr cabezal de alta frecuencia y motores de par / lineal	Con opción #49	Con opción #49
Visualización	Pantalla plana en color TFT 15,1 pulgadas	Pantalla plana en color TFT 19 pulgadas o Pantalla plana en color TFT 15,1 pulgadas
Medio de almacenamiento para programas NC, PLC y datos de sistema	Tarjeta de memoria CompactFlash	Disco duro o disco Solid State SSDR
Memoria de programa para programas NC	2 GByte	>21 GByte
Tiempo de procesamiento de frases	1,5 ms	0,5 ms
Sistema operativo HeROS	Sí	Sí
Interpolación:		
■ Recta	■ 5 ejes	■ 5 ejes
■ Círculo	■ 3 ejes	■ 3 ejes
■ Hélice	■ Sí	■ Sí
■ Spline	■ No	■ Sí con opción #9
Hardware	Compacto dentro del panel de mando o modular dentro del armario eléctrico	Modular en el armario eléctrico

Comparación: Interfaz de datos

Función	TNC 620	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Interfaz serie RS-232-C	X	X
Interfaz serie RS-422	-	X
Puerto USB	X	X

Tablas y resúmenes

18.5 Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530

Comparación: Accesorios

Función	TNC 620	iTNC 530
Volantes electrónicos		
■ HR 410/510	X	X
■ HR 420	X	X
■ HR 520/530/550	X	X
■ HR 130	X	X
■ HR 150 a través de HRA 110	X	X
Sondas de palpación		
■ TS 260/TS 460	X	X
■ TS 440/TS 444	X	X
■ TS 640/TS 642/TS 740	X	X
■ TS 220/TS 230	X	X
■ TS 249	X	X
■ SE 660	X	X
■ SE 540/SE 640/SE 642	X	X
■ TT 140	X	X
■ TT 160/ TT460	X	X
■ TT 449	X	X
■ TL Nano	X	X
■ TL Micro 150/200/300	X	X
Industrie-PCs		
■ IPC 6641	X	X
■ ITC 750/760	X	X
■ ITC 755	X	X

Comparación: Software PC

Función	TNC 620	iTNC 530
Software del Puesto de Programación	Disponible	Disponible
TNCremo para la transmisión de datos con TNCbackup para copias de seguridad de datos	Disponible	Disponible
TNCremoPlus Software de transmisión de datos con Live Screen	Disponible	Disponible
virtualTNC : Componente de control para máquinas virtuales	Disponible	Disponible

Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530 18.5

Comparación: Funciones específicas de la máquina

Función	TNC 620	iTNC 530
Conmutación del margen de desplazamiento	Función disponible	Función disponible
Accionamiento central (1 motor para varios ejes de la máquina)	Función disponible	Función disponible
Funcionamiento eje C (el motor del cabezal acciona el eje de giro)	Función disponible	Función disponible
Cambio automático del cabezal de fresado	Función disponible	Función disponible
Soporte de cabezal angulares	Función no disponible	Función disponible
Identificación de herramienta Balluf	Función disponible (con Python)	Función disponible
Gestión de varios almacenes de herramienta	Función disponible	Función disponible
Gestión de herramientas ampliada a través de Python	Función disponible	Función disponible

Comparación: Funciones de usuario

Función	TNC 620	iTNC 530
Introducción de programa		
■ Diálogo en lenguaje conversacional HEIDENHAIN	■ X	■ X
■ En DIN/ISO	■ X	■ X
■ Con smarTNC	■ –	■ X
■ Con editor ASCII	■ X, edición directa	■ X, edición posible después de modificación
Indicaciones de posición		
■ Posición nominal para rectas y círculo en coordenadas rectangulares	■ X	■ X
■ Posición nominal para rectas y círculo en coordenadas polares	■ X	■ X
■ Indicación de cotas absolutas o incrementales	■ X	■ X
■ Visualización y entrada en mm o pulgadas	■ X	■ X
■ Fijar la última posición de herramienta como polo (frase CC vacía)	■ X (mensaje de error, si la aceptación de polo no es clara)	■ X
■ Vectores de normales de superficies (LN)	■ X	■ X
■ Frases Spline (SPL)	■ –	■ X, con opción #9

18.5 Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530

Función	TNC 620	iTNC 530
Corrección de herramienta		
■ En el plano de mecanizado y longitud de la herramienta	■ X	■ X
■ Contorno de radio corregido, precalcular hasta 99 frases	■ X, con Opción #21	■ X
■ Corrección del radio de la herramienta tridimensional	■ X, con opción #9	■ X, con opción #9
Tabla de herramientas		
■ Almacenar los datos de herramienta de manera centralizado	■ X	■ X
■ Varias tablas de herramienta con tantas herramientas como se quiera	■ X	■ X
■ Administración flexible de tipos de herramienta	■ X	■ –
■ Indicación filtrada de las herramientas que se pueden seleccionar	■ X	■ –
■ Función de ordenamiento	■ X	■ –
■ Nombres de columna	■ Parcialmente con _	■ Parcialmente con -
■ Función copiar: sobrescritura de datos de herramienta	■ X	■ X
■ Vista de formulario	■ Conmutación mediante la tecla subdivisión de la pantalla	■ Conmutación mediante softkey
■ Intercambio de la tabla de herramientas entre TNC 620 y iTNC 530	■ X	■ No es posible
Tabla de palpadores para la administración de diferentes palpadores 3D	X	–
Crear fichero de utilización de herramienta, comprobar disponibilidad	X	X
Cálculo de datos de corte: Cálculo automático del número de revoluciones del cabezal y avance	Contador sencillo de datos de corte	Mediante tablas técnicas resaltadas
Definir todo tipo de tablas	■ Tablas de definición libre (ficheros .TAB) ■ Leer y escribir a través de funciones FN ■ Se puede definir a través de Datos de configuración ■ Los nombres de tabla deben comenzar con una letra ■ Leer y escribir a través de funciones SQL	■ Tablas de definición libre (ficheros .TAB) ■ Leer y escribir a través de funciones FN

Comparación de las funciones del TNC 620y del iTNC 530 18.5

Función	TNC 620	iTNC 530
Velocidad de trayectoria constante referida a la trayectoria del punto medio de la herramienta o al filo de la herramienta	X	X
Marcha en paralelo Crear programa, mientras se ejecuta otro programa	X	X
Programación de ejes de conteo	X	X
Inclinar plano de mecanizado (ciclo 19, función PLANE)	X, opción #8	X, opción #8
Mecanizado con mesa giratoria:		
■ Programación de contornos sobre el desarrollo de un cilindro		
■ Superficie cilíndrica (ciclo 27)	■ X, opción #8	■ X, opción #8
■ Superficie cilíndrica ranura (ciclo 28)	■ X, opción #8	■ X, opción #8
■ Superficie cilíndrica isla (ciclo 29)	■ X, opción #8	■ X, opción #8
■ Superficie cilíndrica contorno exterior (ciclo 39)	■ X, opción #8	■ X, opción #8
■ Avance en mm/min o en r.p.m.	■ X, opción #8	■ X, opción #8
Desplazamiento en la dirección del eje de la herramienta		
■ Modo manual (menú 3D-ROT)	■ X	■ X, función FCL2
■ Durante interrupción de programa	■ X	■ X
■ Superposición de volante	■ X	■ X, opción #44
Aproximación o alejamiento del contorno mediante una recta o círculo	X	X
Introducción del avance:		
■ F (mm/min), marcha rápida FMAX	■ X	■ X
■ FU (Avance por revolución mm/1)	■ –	■ X
■ FZ (Avance por diente)	■ –	■ X
■ FT (Tiempo en segundos para recorrido)	■ –	■ X
■ FMAXT (con Poti marcha rápida activo: tiempo en segundos para recorrido)	■ –	■ X
Programación sin contornos FK		
■ Programar piezas no correctamente acotadas para NC	■ X, Opción #19	■ X
■ Conversión de programa FK a lenguaje conversacional	■ –	■ X
Saltos de programa:		
■ Número máx. de Nº de Label	■ 9999	■ 1000
■ Subprogramas	■ X	■ X
■ Nivel de jerarquía para subprogramas	■ 20	■ 6

18.5 Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530

Función	TNC 620	iTNC 530
■ Repeticiones de parte del programa	■ X	■ X
■ Cualquier programa como subprograma	■ X	■ X
Programación de parámetros Q:		
■ Funciones matemáticas estándares	■ X	■ X
■ Introducción de fórmula	■ X	■ X
■ Ejecución de cadenas de texto	■ X	■ X
■ Parámetros Q locales QL	■ X	■ X
■ Parámetros Q remanentes QR	■ X	■ X
■ Modificar parámetros en el caso de interrupción del programa	■ X	■ X
■ FN15:IMPRIMIR (PRINT)	■ –	■ X
■ FN25:PRESET	■ –	■ X
■ FN26:TABOPEN	■ X	■ X
■ FN27:TABWRITE	■ X	■ X
■ FN28:TABREAD	■ X	■ X
■ FN29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN37:EXPORT	■ X	■ –
■ FN38: SEND	■ X	■ X
■ Con FN16 guardar fichero externamente	■ X	■ X
■ Formateos FN16 : justificado a la izquierda, a la derecha, longitudes de cadena de texto	■ X	■ X
■ Con FN16 escribir en el fichero LOG	■ X	■ –
■ Mostrar contenido de parámetro en la indicación de estado adicional	■ X	■ –
■ Mostrar contenido de parámetro durante la programación (Q-INFO)	■ X	■ X
■ Funciones SQL para leer y escribir tablas	■ X	■ –

Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530 18.5

Función	TNC 620	iTNC 530
Soporte del gráfico		
■ Gráfico 2D de programación	■ X	■ X
■ Función REDRAW	■ –	■ X
■ Mostrar líneas de rejilla como trasfondo	■ X	■ –
■ Gráfico 3D de líneas	■ X	■ X
■ Gráfico de test (Vista en planta, presentación en 3 planos, presentación en 3D)	■ X, con opción #9	■ X
■ Presentación con alta resolución	■ X	■ X
■ Visualizar la herramienta	■ X, con opción #9	■ X
■ Ajustar la velocidad de simulación	■ X, con opción #9	■ X
■ Coordenadas con línea de corte 3 niveles	■ –	■ X
■ Funciones Zoom ampliadas (uso del ratón)	■ X, con opción #9	■ X
■ Mostrar marco para pieza en bruto	■ X, con opción #9	■ X
■ Presentación valor de profundidad en la vista en planta con Mouseover	■ –	■ X
■ Interrumpir el test de programa en un punto concreto (STOPP AT N)	■ –	■ X
■ Tener en cuenta la macro de cambio de herramienta	■ –	■ X
■ Gráfico de mecanizado (Vista en planta, presentación en 3 planos, presentación en 3D)	■ X, con opción #9	■ X
■ Presentación con alta resolución	■ X	■ X

Tablas y resúmenes

18.5 Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530

Función	TNC 620	iTNC 530
Tablas de puntos cero Guardar los puntos cero referidos a la pieza	X	X
Tabla de preset: Administrar los puntos de referencia	X	X
Gestión de palets		
■ Soporte de ficheros de paletas	■ X, Opción #22	■ X
■ Mecanizado orientado a la herramienta	■ –	■ X
■ Tabla de preset de palets: Administrar los puntos de referencia para palets	■ –	■ X
Reentrada al contorno		
■ Con avance de frase	■ X	■ X
■ Después de interrupción de programa	■ X	■ X
Función de autoarranque	X	X
Teach-In Aceptar posiciones reales en un programa NC	X	X
Administración ampliada de ficheros		
■ Crear varios directorios y subdirectorios	■ X	■ X
■ Función de ordenamiento	■ X	■ X
■ Uso del ratón	■ X	■ X
■ Seleccionar el directorio destino mediante softkey	■ X	■ X
Ayudas de programación:		
■ Ayuda gráfica en la programación de ciclos	■ X	■ X
■ Ayudas gráficas animadas al seleccionar la función PLANE/PATTERN DEF	■ X	■ X
■ Ayudas gráficas con PLANE/PATTERN DEF	■ X	■ X
■ Función Help dependiente del contexto en avisos de error	■ X	■ X
■ TNCguide , sistema de ayuda a base de browser	■ X	■ X
■ Llamada contextual del sistema de ayuda	■ X	■ X
■ Calculadora	■ X (científica)	■ X (estándar)
■ Frases de comentario en el programa NC	■ X	■ X
■ Frases de estructuración en el programa NC	■ X	■ X
■ Vista de estructuración en el test de programa	■ –	■ X
Monitorización dinámica de colisiones DCM:		
■ Monitorización de colisiones en modo Automático	■ –	■ X, opción #40
■ Monitorización de colisiones en el modo manual	■ –	■ X, opción #40
■ Presentación gráfica de los cuerpos de colisión definidos	■ –	■ X, opción #40
■ Comprobación de colisiones en el test de programa	■ –	■ X, opción #40
■ Supervisión de los medios de sujeción	■ –	■ X, opción #40
■ Gestión de portaherramientas	■ X	■ X, opción #40

Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530 18.5

Función	TNC 620	iTNC 530
Soporte CAM:		
■ Aceptar contornos desde ficheros DXF	■ X, opción #42	■ X, opción #42
■ Aceptar posiciones de mecanizado desde ficheros DXF	■ X, opción #42	■ X, opción #42
■ Filtro offline para ficheros CAM	■ –	■ X
■ Filtro Stretch	■ X	■ –
Funciones MOD:		
■ Parámetros de usuario	■ Datos de configuración	■ Estructura numérica
■ Ficheros de ayuda OEM con funciones de servicio	■ –	■ X
■ Comprobación de soporte de datos	■ –	■ X
■ Cargar los Service-Packs	■ –	■ X
■ Puesta en hora del sistema	■ X	■ X
■ Determinar los ejes para la aceptación de la posición real	■ –	■ X
■ Fijar los límites de desplazamiento	■ X	■ X
■ Bloquear acceso externo	■ X	■ X
■ Conmutar cinemática	■ X	■ X
Llamar ciclos de mecanizado		
■ Con M99 ó M89	■ X	■ X
■ Con CYCL CALL	■ X	■ X
■ Con CYCL CALL PAT	■ X	■ X
■ Con CYC CALL POS	■ X	■ X
Funciones especiales:		
■ Crear programa hacia atrás	■ –	■ X
■ Desplazamiento del punto cero mediante TRANS DATUM	■ X	■ X
■ Regulación adaptativa del avance AFC	■ –	■ X, opción #45
■ Definir globalmente los parámetros de ciclo: GLOBAL DEF	■ X	■ X
■ Definición muestra mediante PATTERN DEF	■ X	■ X
■ Definición y ejecución de tablas de puntos	■ X	■ X
■ Fórmula sencilla del contorno CONTOUR DEF	■ X	■ X
Funciones de construcción de moldes grandes:		
■ Ajustes globales de programa GS	■ –	■ X, opción #44
■ M128 ampliado: FUNCTIONOM TCPM	■ X	■ X

18.5 Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530

Función	TNC 620	iTNC 530
Visualizaciones del estado:		
■ Posiciones, revoluciones del cabezal, avance	■ X	■ X
■ Presentación más grande de la indicación de posición, modo manual	■ X	■ X
■ Indicación de estado adicional, presentación de formulario	■ X	■ X
■ Indicación del recorrido del volante en el mecanizado con superposición con volante	■ X	■ X
■ Indicación del recorrido restante en el sistema inclinado	■ X	■ X
■ Indicación dinámica del contenido de los parámetros Q, se pueden definir círculos de números	■ X	■ –
■ Indicación de estado adicional específica del fabricante de la máquina a través de Python	■ X	■ X
■ Indicación gráfica del tiempo restante	■ –	■ X
Ajustes de color individuales de la pantalla del usuario	–	X

Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530 18.5

Comparación: ciclos

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
1 TALADRADO PROFUNDO	X	X
2 ROSCADO CON MACHO	X	X
3 FRESADO RANURA	X	X
4 FRESADO CAJERA	X	X
5 CAJERA CIRCULAR	X	X
6 DESBASTE (SL I, recomendado: SL II, ciclo 22)	–	X
7 PUNTO CERO	X	X
8 ESPEJO	X	X
9 TIEMPO ESPERA	X	X
10 GIRO	X	X
11 FACTOR ESCALA	X	X
12 PGM CALL	X	X
13 ORIENTACION	X	X
14 CONTORNO	X	X
15 PRETALADRADO (SL I, recomendado: SL II, ciclo 21)	–	X
16 FRESADO CONTORNO (SL I, recomendado: SL II, ciclo 24)	–	X
17 ROSCADO RIGIDO	X	X
18 ROSCADO A CUCHILLA	X	X
19 PLANO DE TRABAJO	X, opción #8	X, opción #8
20 DATOS DEL CONTORNO	X, Opción #19	X
21 PRETALADRADO	X, Opción #19	X
22 DESBASTE	X, Opción #19	X
23 ACABADO PROFUNDIDAD	X, Opción #19	X
24 ACABADO LATERAL	X, Opción #19	X
25 TRAZADO CONTORNO	X, Opción #19	X
26 FAC. ESC. ESP. EJE	X	X
27 SUP. LAT. CILINDRO	X, opción #8	X, opción #8
28 SUP. LAT. CILINDRO	X, opción #8	X, opción #8
29 ALMA SUPERF. CILIND.	X, opción #8	X, opción #8
30 EJECUTAR DATOS CAM	–	X
32 TOLERANCIA	X	X
39 CONT. SUPERF. CILIN.	X, opción #8	X, opción #8
200 TALADRADO	X	X
201 ESCARIADO	X, Opción #19	X
202 MANDRINADO	X, Opción #19	X
203 TALAD. UNIVERSAL	X, Opción #19	X
204 REBAJE INVERSO	X, Opción #19	X

18.5 Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
205 TALAD. PROF. UNIV.	X, Opción #19	X
206 ROSCADO CON MACHO	X	X
207 ROSCADO RIGIDO	X	X
208 FRESADO DE TALADROS	X, Opción #19	X
209 ROSCADO ROT. VIRUTA	X, Opción #19	X
210 RANURA PENDULAR	X, Opción #19	X
211 RANURA CIRCULAR	X, Opción #19	X
212 ACABADO CAJERA	X, Opción #19	X
213 ACABADO ISLA	X, Opción #19	X
214 ACAB. CAJ. CIRC.	X, Opción #19	X
215 ACAB. ISLA CIRC.	X, Opción #19	X
220 FIGURA CIRCULAR	X, Opción #19	X
221 FIGURA LINEAL	X, Opción #19	X
225 GRABAR	X, opción #19	X
230 PLANEADO	X, Opción #19	X
231 SUPERF. REGULAR	X, Opción #19	X
232 FRESADO PLANO	X, Opción #19	X
233 PLANEADO	X, opción #19	–
240 CENTRAR	X, Opción #19	X
241 PERFORACION DE UN SOLO LABIO	X, Opción #19	X
247 FIJAR PTO. REF.	X	X
251 CAJERA RECTANGULAR	X, Opción #19	X
252 CAJERA CIRCULAR	X, Opción #19	X
253 FRESADO RANURA	X, Opción #19	X
254 RANURA CIRCULAR	X, Opción #19	X
256 ISLAS RECTANGULARES	X, Opción #19	X
257 ISLA CIRCULAR	X, Opción #19	X
258 ISLA POLIGONAL	X, opción #19	–
262 FRESADO ROSCA	X, Opción #19	X
263 FRES. ROSCA EROSION	X, Opción #19	X
264 FRESADO ROSCA TALAD.	X, Opción #19	X
265 FRS.ROSC.TAL.HELICO.	X, Opción #19	X
267 FRES. ROSCA EXTERIOR	X, Opción #19	X
270 DATOS RECOR. CONTOR. para ajustar el comportamiento del ciclo 25	X	X
275 RANURA TROCoidal	X, opción #19	X
276 TRAZADO CONTORNO 3D	–	X
290 TORNEAR P. INTERPOL.	–	X, opción #96

Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530 18.5

Comparación: Funciones adicionales

M	Funcionamiento	TNC 620	iTNC 530
M00	PARADA en la ejecución del PGM/PARADA del cabezal/ refrigerante DESCONECTADO	X	X
M01	PARADA opcional de la ejecución del programa	X	X
M02	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	X	X
M03	Cabezal CONECTADO en sentido horario	X	X
M04	Cabezal CONECTADO en sentido antihorario		
M05	PARADA del cabezal		
M06	Cambio de herramienta/PARADA en la ejecución del pgm (función que depende de la máquina)/PARADA del cabezal	X	X
M08	Refrigerante CONECTADO	X	X
M09	Refrigerante DESCONECTADO		
M13	Cabezal CONECTADO en sentido horario/Refrigerante CONECTADO	X	X
M14	Cabezal CONECTADO en sentido antihorario/Refrigerante conectado		
M30	La misma función que M02	X	X
M89	Función auxiliar libre $\bullet$ llamada al ciclo, modal activa (función dependiente de la máquina)	X	X
M90	Velocidad de trayectoria constante en esquinas (en TNC 620 no necesaria)	–	X
M91	En la frase de posicionamiento: las coordenadas se refieren al punto cero de la máquina	X	X
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	X	X
M94	Redondear la visualización del eje giratorio a un valor por debajo de 360°	X	X
M97	Mecanizado de pequeños escalones en el contorno	X	X
M98	Mecanizado completo de contornos abiertos	X	X
M99	Llamada del ciclo frase por frase	X	X
M101	Cambio de hta. automático con hta. gemela cuando se ha sobrepasado el tiempo de vida	X	X
M102	Anular M101		
M103	Reducción del avance al profundizar según el factor F (valor porcentual)	X	X
M104	Activar de nuevo el último punto de referencia fijado	– (recomendado: ciclo 247)	X
M105	Ejecutar el mecanizado con el segundo factor k_v -	–	X
M106	Ejecutar el mecanizado con el primer factor k_v		
M107	Suprimir el aviso de error en htas. gemelas con sobremedida	X	X
M108	M107		

18.5 Comparación de las funciones del TNC 620y del iTNC 530

M	Funcionamiento	TNC 620	iTNC 530
M109	Velocidad de trayectoria constante en la cuchilla de la herramienta (Aumento y reducción del avance)	X	X
M110	Velocidad de trayectoria constante en la cuchilla de la herramienta (solo reducción del avance)		
M111	Anular M109/M110		
M112	Añadir curvas a cualquier otra transición del contorno	– (recomendado: ciclo 32)	X
M113	cancelar M112		
M114	Corrección automática de la geometría de la máquina al trabajar con ejes basculantes	– (recomendado: M128, TCPM)	X, opción #8
M115	cancelar M114		
M116	Avance en mesas giratorias en mm/min	X, opción #8	X, opción #8
M117	Anular M116		
M118	Superposicionamiento del volante durante la ejecución del programa	X, Opción #21	X
M120	Cálculo previo del contorno con correc. radio (LOOK AHEAD)	X, Opción #21	X
M124	Filtro del contorno	– (posible mediante parámetros de usuario)	X
M126	Desplazar los ejes de giro en un recorrido optimizado	X	X
M127	Anular M126		
M128	Mantener la posición del extremo de la hta. en el posicionamiento de ejes basculantes (TCPM)	X, opción #9	X, opción #9
M129	Anular M128		
M130	En la frase de posicionamiento: los puntos se refieren al sistema de coordenadas sin inclinar	X	X
M134	Parada de precisión en transiciones no tangentes en los posicionamientos con ejes de giro	–	X
M135	Anular M134		
M136	Avance F en milímetros por vuelta del cabezal	X	X
M137	Anular M136		
M138	Selección de ejes basculantes	X	X
M140	Retirada del contorno en dirección al eje de la herramienta	X	X
M141	Suprimir la supervisión del palpador	X	X
M142	Borrar las informaciones modales del programa	–	X
M143	Borrar el giro básico	X	X
M144	Consideración de la cinemática de la máquina en posiciones REAL/NOMINAL al final de la frase	X, opción #9	X, opción #9
M145	Anular M144		
M148	Con un Stop NC retirar automáticamente la herramienta del contorno	X	X
M149	Anular M148		
M150	Pulsar el aviso del conmutador final	– (posible mediante FN 17)	X
M197	Redondeo de esquinas	X	–
M200 -M204	Función de corte por láser	–	X

Comparación: Ciclos del palpador en los modos de funcionamiento Funcionamiento manual y Volante electrónico

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
Tabla de palpadores para la administración de palpadores 3D	X	–
Calibrar la longitud activa	X, opción #17	X
Calibrar el radio activo	X, opción #17	X
Calcular el giro básico mediante una línea	X, opción #17	X
Fijar el punto de referencia en un eje seleccionable	X, opción #17	X
Fijación de la esquina como punto de referencia	X, opción #17	X
Fijar punto central círculo como punto de referencia	X, opción #17	X
Fijar eje central como punto de referencia	X, opción #17	X
Calcular el giro básico mediante dos taladros/islas circulares	X, opción #17	X
Fijar el punto de referencia mediante cuatro taladros/islas circulares	X, opción #17	X
Fijar el punto central del círculo mediante tres taladros/islas circulares	X, opción #17	X
Determinar la posición inclinada de un plano y compensarla	X, opción #17	–
Soporte de palpadores mecánicos mediante la aceptación manual de la posición actual	Mediante Softkey o Hardkey	Mediante Hardkey
Escribir los valores de medición en la tabla de presets	X, opción #17	X
Escribir los valores de medición en la tabla de puntos cero	X, opción #17	X

18.5 Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530

Comparación: Ciclos de palpación para el control automático de la pieza

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
0 SUPERF. REF.	X, Opción #17	X
1 PTO REF POLAR	X, Opción #17	X
2 CALIBRACION TS	–	X
3 MEDIR	X, Opción #17	X
4 MEDIR 3D	X, opción #17	X
9 CALIBRACION TS LONG.	–	X
30 CALIBRACION TT	X, Opción #17	X
31 LONG. HERRAMIENTA	X, Opción #17	X
32 RADIO HERRAMIENTA	X, Opción #17	X
33 MEDIR HERRAMIENTA	X, Opción #17	X
400 GIRO BASICO	X, Opción #17	X
401 GIRO BASICO 2 TALAD.	X, Opción #17	X
402 GIRO BASICO 2 ISLAS	X, Opción #17	X
403 GIRO BASICO MESA GIR	X, Opción #17	X
404 FIJAR GIRO BASICO	X, Opción #17	X
405 ROT MEDIANTE EJE C	X, Opción #17	X
408 PTO.REF.CENTRO RAN.	X, Opción #17	X
409 PTO.REF.CENTRO PASO	X, Opción #17	X
410 PTO REF CENTRO C.REC	X, Opción #17	X
411 PTO REF CENTRO I.REC	X, Opción #17	X
412 PTO REF CENTRO TAL.	X, Opción #17	X
413 PTO REF CENTRO I.CIR	X, Opción #17	X
414 PTO REF ESQ. EXTER.	X, Opción #17	X
415 PTO REF ESQ. INTER.	X, Opción #17	X
416 PTO REF CENT CIR TAL	X, Opción #17	X
417 PTO REF EJE PALPADOR	X, Opción #17	X
418 PTO REF C. 4 TALADR.	X, Opción #17	X
419 PTO. REF. EN UN EJE	X, Opción #17	X
420 MEDIR ANGULO	X, Opción #17	X
421 MEDIR TALADRO	X, Opción #17	X
422 MEDIC. ISLA CIRCULAR	X, Opción #17	X
423 MEDIC. CAJERA RECT.	X, Opción #17	X
424 MEDIC. ISLA RECT.	X, Opción #17	X
425 MEDIC. RANURA INT.	X, Opción #17	X
426 MEDIC. ALMA EXT.	X, Opción #17	X
427 MEDIR COORDENADA	X, Opción #17	X

Comparación de las funciones delTNC 620y del iTNC 530 18.5

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
430 MEDIR CIRC TALADROS	X, Opción #17	X
431 MEDIR PLANO	X, Opción #17	X
440 MEDIR DESPLAZ. EJE	–	X
441 PALPADO RAPIDO	Parcialmente posible mediante la tabla del palpador	X
450 GUARDAR CINEMATICA	X, opción #48	X, opción #48
451 MEDIR CINEMATICA	X, opción #48	X, opción #48
452 COMPENSATION PRESET	X, opción #48	X, opción #48
460 CALIBRAR TS EN BOLA	X, Opción #17	X
461 CALIBRAR TS LONGITUDINALMENTE	X, Opción #17	X
462 CALIBRAR TS EN ANILLO	X, Opción #17	X
463 CALIBRAR TS EN ISLA	X, Opción #17	X
480 CALIBRACION TT	X, Opción #17	X
481 LONG. HERRAMIENTA	X, Opción #17	X
482 RADIO HERRAMIENTA	X, Opción #17	X
483 MEDIR HERRAMIENTA	X, Opción #17	X
484 CALIBRACION TT	X, Opción #17	X
600 AREA TRABAJO GLOBAL	X	–
601 AREA TRABAJO LOCAL	X	–

18.5 Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530

Comparación: Diferencias en la programación

Función	TNC 620	iTNC 530
Cambio de modo de funcionamiento durante la edición de una frase	Permitido	Permitido
Gestión de ficheros:		
■ Función Guardar fichero	■ Disponible	■ Disponible
■ Función Guardar fichero como	■ Disponible	■ Disponible
■ Rechazar modificaciones	■ Disponible	■ Disponible
Gestión de ficheros:		
■ Uso del ratón	■ Disponible	■ Disponible
■ Función de ordenamiento	■ Disponible	■ Disponible
■ Introducción del nombre	■ Abre la ventana superpuesta Seleccionar fichero	■ Sincroniza el cursor
■ Soporte de combinaciones de teclas	■ No disponible	■ Disponible
■ Gestión de favoritos	■ No disponible	■ Disponible
■ Configurar vista de columnas	■ No disponible	■ Disponible
■ Distribución de los softkeys	■ Ligeramente diferente	■ Ligeramente diferente
Función omitir frase	Disponible	Disponible
Seleccionar herramienta de la tabla	Selección a través de menú Split-Screen	Selección en una ventana superpuesta
Programación de funciones especiales mediante la tecla SPEC FCT	Al accionar la tecla, la barra de softkeys se abre en forma de submenú. Abandonar el submenú: pulsar de nuevo la tecla SPEC FCT , el TNC vuelve a mostrar la última barra activa	Al accionar la tecla, la barra de softkeys se añade como última barra. Abandonar el menú: pulsar de nuevo la tecla SPEC FCT , el TNC vuelve a mostrar la última barra activa
Programación de movimientos de aproximación y de salida mediante la tecla APPR DEP	Al accionar la tecla, la barra de softkeys se abre en forma de submenú. Abandonar el submenú: pulsar de nuevo la tecla APPR DEP , el TNC vuelve a mostrar la última barra activa	Al accionar la tecla, la barra de softkeys se añade como última barra. Abandonar el menú: pulsar de nuevo la tecla APPR DEP , el TNC vuelve a mostrar la última barra activa
Pulsar el Hardkey END con los menús CYCLE DEF y TOUCH PROBE activos	Termina el proceso de edición y activará la administración de ficheros	Termina el menú correspondiente
Llamada de la administración de ficheros con los menús CYCLE DEF y TOUCH PROBE activos	Termina el proceso de edición y activará la administración de ficheros. La barra de Softkeys se mantiene seleccionada al cerrar la administración de ficheros	Mensaje de error Tecla sin función
Llamada de la administración de ficheros con los menús activos CYCL CALL , SPEC FCT , PGM CALL y APPR/DEP	Termina el proceso de edición y activará la administración de ficheros. La barra de Softkeys se mantiene seleccionada al cerrar la administración de ficheros	Termina el proceso de edición y activará la administración de ficheros. La barra de Softkeys básica se selecciona al cerrar la administración de ficheros

Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530 18.5

Función	TNC 620	iTNC 530
Tabla de puntos cero:		
■ Función de ordenación según valores dentro de un eje	■ Disponible	■ No disponible
■ Reestablecer la tabla	■ Disponible	■ No disponible
■ Omisión de ejes no existentes	■ Disponible	■ Disponible
■ Conmutación de la vista Lista/Formulario	■ Conmutación a través de menú Split-Screen	■ Conmutación mediante softkey Toggle
■ Insertar un línea	■ Siempre permitido, renumeración después de consulta es posible Se inserta línea vacía, el relleno con 0 se debe hacer manualmente	■ Solo permitido al final de la tabla. Se inserta un línea con 0 en todas las columnas
■ Aceptar mediante tecla los valores reales de posición del eje individual en la tabla de punto cero	■ No disponible	■ Disponible
■ Aceptar mediante tecla los valores reales de posición de todos los ejes activos en la tabla de punto cero	■ No disponible	■ Disponible
■ Aceptar mediante tecla las últimas posiciones medidas con TS	■ No disponible	■ Disponible
Programación libre de contornos FK:		
■ Programación de ejes paralelos	■ Neutral con coordenadas X/Y, conmutación con FUNCTION PARAXMODE	■ Según máquina con ejes paralelos existentes
■ Corrección automática de referencias relativas	■ Referencias relativas en los subprogramas de contorno no se corrigen de manera automática	■ Corrección automática de todas las referencias relativas

18.5 Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530

Función	TNC 620	iTNC 530
Gestión de mensajes de error:		
■ Ayuda en los avisos de error	■ Activación con la tecla ERR	■ Activación con la tecla HELP
■ Cambio del modo de funcionamiento estando activo el menú de ayuda	■ Al cambiar el modo de funcionamiento se cierra el menú de ayuda	■ Cambio modo de funcionamiento no permitido (tecla sin función)
■ Seleccionar el modo de funcionamiento de trasfondo estando activo el menú de ayuda	■ Al conmutar con F12 se cierra el menú de ayuda	■ Al conmutar con F12 se mantiene abierto el menú de ayuda
■ Mensajes de error idénticos	■ Se agrupan dentro de una lista	■ Solo se indican una vez
■ Confirmar los mensajes de error	■ Se debe confirmar cada uno de los mensajes de error (incluso con indicación múltiple), la función Borrar todos es disponible	■ El mensaje de error solo se debe confirmar una vez
■ Acceso a las funciones de protocolo	■ El libro de registro y las funciones potentes de filtro (error, pulsaciones de tecla) están disponibles	■ El libro de registro completo es disponible, sin funciones de filtro
■ Memorización de ficheros de servicio	■ Disponible. Con una caída del sistema no se genera ningún fichero de servicio	■ Disponible. Con una caída del sistema automáticamente se genera un fichero de servicio
Función de búsqueda:		
■ Lista de las últimas palabras buscadas	■ No disponible	■ Disponible
■ Mostrar elementos de la frase activa	■ No disponible	■ Disponible
■ Mostrar lista de todos los frases NC disponibles	■ No disponible	■ Disponible
Iniciar función de búsqueda en estado marcado con las flechas arriba/abajo	Funciona hasta como máx. 50000 frases, ajustable por fecha de configuración	Sin limitaciones respecto a la longitud de programa
Gráfico de programación:		
■ Presentación en cuadrícula a escala	■ Disponible	■ No disponible
■ Edición de subprogramas de contorno en ciclos SLII con AUTO DRAW ON	■ En casos de mensajes de error, el cursor se encuentra en el programa principal en la frase CYL CALL	■ En casos de mensajes de error, el cursor se encuentra sobre la frase que provoca el error en el subprograma de contorno
■ Desplazamiento de la ventana de Zoom	■ La función de repetición no está disponible	■ La función de repetición está disponible

Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530 18.5

Función	TNC 620	iTNC 530
Programación de ejes secundarios:		
■ Sintaxis FUNCTION PARAXCOMP : Definir el comportamiento de la indicación y de los movimientos de desplazamiento	■ Disponible	■ No disponible
■ Sintaxis FUNCTION PARAXMODE : Definir la asignación de los ejes paralelos a desplazar	■ Disponible	■ No disponible
Programación de ciclos de fabricante		
■ Acceso a los datos de tabla	■ A través de órdenes SQL y funciones FN17-/FN18 o TABREAD-TABWRITE	■ A través de las funciones FN17-/FN18 o TABREAD-TABWRITE
■ Acceso a los parámetros de máquina	■ Mediante la función CFGREAD	■ A través de las funciones FN18
■ Creación de ciclos interactivos con CYCLE QUERY , p. ej., Ciclos de palpación en funcionamiento Manual	■ Disponible	■ No disponible

Tablas y resúmenes

18.5 Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530

Comparación: Diferencias en el test de programa, funciones

Función	TNC 620	iTNC 530
Test hasta la frase N	Función no disponible	Función disponible
Entrar con tecla GOTO	Función únicamente posible si la Softkey START INDIVID. todavía no se ha accionado	Función posible incluso después de START INDIVID.
Cálculo del tiempo de mecanizado	Con cada repetición de la simulación mediante la softkey START se acumula el tiempo de mecanizado	Con cada repetición de la simulación mediante la softkey START el conteo del tiempo comienza en 0
Bloque a bloque	En ciclos de modelo de puntos y CYCL CALL PAT el control numérico provoca la parada después de cada punto.	Los ciclos de modelo de puntos y CYCL CALL PAT los maneja el control numérico como una frase.

Comparación: Diferencias en el test de programa, manejo

Función	TNC 620	iTNC 530
Distribución de las barras de softkeys y de los softkeys en las barras	La distribución de las barras de softkeys y de los softkeys es diferente según la división de la pantalla actualmente activa.	
Función de zoom:	Cada nivel de corte se puede seleccionar mediante un softkey individual	El nivel de corte se puede seleccionar mediante tres Toggle-Softkeys
Funciones auxiliares M específicas de la máquina	Provocan mensajes de error, si no están integrados en el PLC	Se ignorarán durante el test de programa
Mostrar/editar la tabla de herramientas	Función disponible mediante softkey	Función no disponible
Representación en 3D: Vista transparente de la pieza	Disponible	Función no disponible
Representación en 3D: Vista transparente de la herramienta	Disponible	Función no disponible
Representación en 3D: Mostrar trayectorias de la herramienta	Disponible	Función no disponible
Calidad del modelo ajustable	Disponible	Función no disponible

Comparación: Diferencias modo manual, funciones

Función	TNC 620	iTNC 530
Función longitud de paso	Una longitud de paso se puede definir individualmente para ejes lineales y rotativos.	Una longitud de paso es válida conjuntamente para ejes lineales y rotativos.

Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530 18.5

Función	TNC 620	iTNC 530
Tabla de presets	Transformación básica (traslación y rotación) del sistema de mesa de máquina al sistema de pieza a través de las columnas X, Y y Z, y los ángulos espaciales SPA, SPB y SPC. Adicionalmente, a través de la columnas X_OFFSETS hasta W_OFFSETS se pueden definir offsets de eje para cada uno de los ejes. Su función es configurable.	Transformación básica (traslación y rotación) del sistema de mesa de máquina al sistema de pieza a través de las columnas X, Y y Z, y un a rotación básica ROT en el plano de mecanizado (rotación). Adicionalmente, a través de la columnas A hasta W se pueden definir puntos de referencia en ejes rotativos y paralelos.
Comportamiento en la fijación del punto de referencia	La fijación de un preset en un eje rotativo actúa como un offset de eje. Este offset también actúa en los cálculos de cinemática y al inclinar el plano de mecanizado. Con el parámetro de máquina presetToAlignAxis (N.º 300203) se determina si el offset de eje después de la puesta a cero se debe incluir en el cálculo interno o no. Independientemente, un offset de eje siempre tiene los siguientes efectos: ■ Un offset de eje siempre afecta la indicación de la posición nominal del eje correspondiente (el offset de eje se resta del valor de eje actual). ■ Si en una Frase recta se programa una coordenada de rotación, el offset de eje se añade a la coordenada programada.	Los offsets de eje en los ejes rotativos definidos mediante parámetros de máquina no afectan las posiciones del eje que se definieron en una función inclinar planos. Con MP7500 Bit 3 se determina si se considera la posición del eje rotativo respecto al punto cero de la máquina o si se parte de una posición 0° del primer eje rotativo (generalmente el eje C).
Manejo de la tabla de presets:		
■ Tabla de presets en función del margen de desplazamiento	■ No disponible	■ Disponible
Definir limitación de avance	Limitación de avance se puede definir separadamente para los ejes lineales y rotativos	Solo se puede definir una limitación de avance para los ejes lineales y rotativos

18.5 Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530

Comparación: Diferencias modo manual, manejo

Función	TNC 620	iTNC 530
Aceptar valores de posición de palpadores mecánicos	Aceptar posición real mediante softkey o hardkey	Aceptar posición real mediante hardkey
Abandonar el menú funciones de palpación	Es posible con la softkey FIN y con la hardkey END	Es posible con la softkey FIN y con la hardkey END

Comparación: diferencias en la ejecución, manejo

Función	TNC 620	iTNC 530
Distribución de las barras de softkeys y de los softkeys en las barras	La distribución de las barras de softkeys y de los softkeys es diferente según la división de la pantalla actualmente activa.	
Cambio del modo de funcionamiento después de interrumpir el mecanizado mediante la conmutación al modo Ejecución frase a frase y de terminar con STOP INTERNO .	Al volver al modo de funcionamiento: mensaje de error Ejecución continua: Aviso de error Frase actual no seleccionada La selección del punto de interrupción se debe realizar con avance de frase	Cambio modo de funcionamiento está permitido, se guardan informaciones modales, el mecanizado puede continuar directamente mediante el start del NC
Entrar en las secuencias FK con GOTO si se ejecutó el programa antes de un cambio del modo de funcionamiento	Mensaje de error Programación FK: posición de inicio no definida	Entrada está permitida
Avance de frase:		
Conmutar la subdivisión de la pantalla al reentrar	Solo es posible si ya se ha alcanzado la posición de reentrada	Es posible en todos los modos de funcionamiento
Avisos de error	Los mensajes de error persisten también después de subsanar el error y se deben confirmar individualmente	Después de subsanar el error, algunos mensajes de error desaparecen automáticamente
Modelo de puntos en la frase individual	En ciclo de modelo de puntos y CYCL CALL PAT el control numérico provoca la parada después de cada punto.	Los ciclos de modelo de puntos y CYCL CALL PAT los maneja el control numérico como una frase.

Comparación: diferencias en la ejecución, movimientos de desplazamiento



¡Atención: comprobar los movimientos de desplazamiento!

¡Programas NC creados en controles TNC anteriores, en el TNC 620 pueden provocar otros movimientos de desplazamiento o mensajes de error!

¡Los programas, la primera vez, se deben ejecutar con cuidado y atentamente!

A continuación encontrará una lista con diferencias conocidas. ¡Esta lista no pretende ser completa!

Función	TNC 620	iTNC 530
Procedimiento de superposición del volante con M118	Tiene efecto en el sistema de coordenadas activo, es decir, girado o inclinado, o en el sistema de coordenadas fijo de la máquina, según el ajuste en el menú 3D-ROT del modo manual	Tiene efecto en el sistema de coordenadas fijo de la máquina
Borrar el giro básico con M143	M143 borra las entradas de las columnas SPA , SPB y SPC en la tabla de Presets, una nueva activación de las correspondientes líneas de preset no activa el giro básico borrado	M143no borra la entrada de la columna ROT en la tabla de Presets, una nueva activación de la correspondiente línea de preset vuelve a activar también el giro básico borrado
Puesta en escala de los movimientos de aproximación/salida (APPR DEP/RND)	Factor de medida específico del eje está permitido, el radio no se pone a escala	Mensaje de error
Aproximación/salida con APPR DEP	Mensaje de error si en APPR/DEP LN oder APPR/DEP CT se programó un RO	Suposición de un radio de herramienta 0 y dirección de corrección RR
Aproximar/salir con APPR DEP , cuando se definieron elementos de contorno con la longitud 0	Los elementos de contorno con la longitud 0 se ignoran. Los movimientos de aproximación y salida se calcularán para cada primer y/o último elemento de contorno	Se emite un mensaje de error si después de la frase APPR se programó un elemento de contorno con longitud 0 (referente al primer punto de contorno programado en la frase APPR). Con un elemento de contorno con longitud 0 delante de una frase DEP , el iTNC no emite un error sino calculará el movimiento de aproximación con el último elemento de contorno válido

18.5 Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530

Función	TNC 620	iTNC 530
Efectividad de los parámetros Q	Q60 hasta Q99 (y/o QS60 hasta QS99) generalmente tienen un efecto local.	Q60 hasta Q99 (y/o QS60 hasta QS99) tienen un efecto local o global en función de MP7251 en programas de ciclos convertidos (.cyc). Las llamadas imbricadas pueden provocar problemas
Desactivación automática de la corrección de radio de herramienta	■ Frase con R0 ■ Frase DEP ■ END PGM	■ Frase con R0 ■ Frase DEP ■ PGM CALL ■ Programación ciclo 10 GIRO ■ Seleccionar programa
Frases NC con M91	Sin calculo de la corrección de radio de herramienta	Calculo de la corrección de radio de herramienta
Comportamiento con M120 LA1	Ninguna repercusión sobre el mecanizado, ya que el control numérico interpreta la introducción internamente como un LA0	Posible repercusión no deseada sobre el mecanizado, ya que el control numérico interpreta la introducción internamente como un LA2
Corrección de forma de la herramienta	No se soporta la corrección de la forma de herramienta puesto que este tipo de programación se considera estrictamente como programación de valor de eje y que principalmente se debe suponer que los ejes no forman un sistema de coordenadas rectangular	Se soporta la corrección de la forma de herramienta
Avance de frases en tablas de puntos	La herramienta se posiciona sobre la próxima posición que se debe mecanizar	La herramienta se posiciona sobre la última posición de mecanización terminada
Frase CC vacía (aceptación de polo de la última posición de herramienta) en el programa NC	La última frase de posicionamiento en el plano de mecanizado debe contener las dos coordenadas del plano de mecanizado	No es imprescindible que la última frase de posicionamiento en el plano de mecanizado contenga las dos coordenadas del plano de mecanizado. Puede ser problemático en las frases RND ó CHF
Frase RND puesta a escala según eje	La frase RND se pone a escala, resultado es una elipse	Se emite un mensaje de error
Reacción si delante o después de una frase RND ó CHF se ha definido un elemento de contorno con la longitud 0	Se emite un mensaje de error	Se emite un mensaje de error cuando un elemento de contorno con la longitud 0 se encuentra delante de la frase RND ó CHF Un elemento de contorno con la longitud 0 se ignora cuando se encuentra después de la frase RND ó CHF

Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530 18.5

Función	TNC 620	iTNC 530
Programación de círculo con coordenadas polares	El ángulo de giro incremental IPA y la dirección de giro DR deben tener el mismo signo. Sino se emite un mensaje de error.	El signo de la dirección de giro se utiliza para la definición de DR y IPA con signos diferentes
Corrección del radio de herramienta en arco de círculo o hélice con ángulo de apertura = 0	Se realiza la transición entre los elementos vecinos del arco / hélice. Adicionalmente, el movimiento del eje de herramienta se realiza directamente antes de esta transición. Si el elemento es el primer o el último elemento que se debe corregir, el elemento antes o después será tratado como el primer o último elemento que se debe corregir.	La equidistante del arco/hélice se utiliza para el diseño del trayecto de la herramienta
Consideración de la longitud de herramienta en la indicación de posición	En el cálculo de la indicación de posición se consideran los valores L y DL de la tabla de herramientas y el valor DL de TOOL CALL	En el cálculo de la indicación de posición se consideran los valores L y DL de la tabla de herramientas
Movimiento de desplazamiento en círculo de espacio	Se emite un mensaje de error	Sin limitaciones
Ciclos SLII 20 hasta 24:		
■ Número de elementos de contorno que se pueden definir	■ Máx. 16384 frases en hasta 12 contornos parciales	■ Máx. 8192 elementos de contorno en hasta 12 contornos parciales, sin limitación para el contorno parcial
■ Determinar el plano de mecanizado	■ El eje de herramienta en la frase TOOL CALL determina el plano de mecanizado	■ Los ejes de la primera frase de desplazamiento en el primer contorno parcial determinan el plano de mecanizado
■ Posición al final de un ciclo SL	■ Configurable a través del parámetro posAfterContPocket (N.º 201007), si la posición final se debe encontrar sobre la última posición programada o si solo se debe realizar un desplazamiento a una altura segura	■ Configurable a través de MP7420, si la posición final se debe encontrar sobre la última posición programada o si solo se debe realizar un desplazamiento a una altura segura

18.5 Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530

Función	TNC 620	iTNC 530
Ciclos SLII 20 hasta 24:		
■ Comportamiento con islas que no se encuentran dentro de cajas	■ No se pueden definir con fórmula de contorno compleja	■ Se pueden definir de manera limitada con fórmula de contorno compleja
■ Operaciones de masas en ciclos SL con fórmulas de contorno complejas	■ Se pueden realizar operaciones de masas realísticas	■ Las operaciones de masas realísticas solo se pueden realizar de manera limitada
■ Corrección de radio activa con CYCL CALL	■ Se emite un mensaje de error	■ Se eliminará la corrección del radio de la herramienta, el programa se ejecuta
■ Frases de desplazamiento paralelos al eje en el subprograma contorno	■ Se emite un mensaje de error	■ El programa se ejecuta
■ Funciones auxiliares M en el subprograma contorno	■ Se emite un mensaje de error	■ Las funciones M serán ignoradas
■ M110 (reducción de avance esquina interior)	■ Función sin efecto dentro de los ciclos SL	■ Función también tiene efecto dentro de los ciclos SL
Mecanizado de superficie cilíndrica generalidades:		
■ Descripción del contorno	■ Neutral con coordenadas X/Y	■ Según máquina con ejes rotativos físicamente existentes
■ Definición de offset sobre la superficie cilíndrica	■ Neutral sobre el desplazamiento del punto cero en X/Y	■ Decalaje del punto cero en ejes rotativos en función de la máquina
■ Definición de offset a través de giro básico	■ Función disponible	■ Función no disponible
■ Programación de círculo con C/CC	■ Función disponible	■ Función no disponible
■ Frases APPR/DEP en la definición de contorno	■ Función no disponible	■ Función disponible
Mecanizado de superficie cilíndrica con el ciclo 28:		
■ Desbaste completo de la ranura	■ Función disponible	■ Función no disponible
■ Se puede definir tolerancia	■ Función disponible	■ Función disponible
Mecanizado de superficie cilíndrica con el ciclo 29		
	Profundizar directamente en el contorno del nervio	Movimiento de aproximación circular al contorno del nervio
Ciclos de cajas, islas y ranuras 25x:		
■ Movimientos de profundización	En situaciones límite (hechos geométricos herramienta/ contorno) se emitan mensajes de error cuando los movimientos de profundizar causan comportamientos sin sentido/ críticos	En situaciones límite (relaciones geométricas herramienta/ contorno) se puede realizar la profundización de manera vertical

Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530 18.5

Función	TNC 620	iTNC 530
Función PLANE		
■ TABLE ROT/COORD ROT no definido	■ Se utiliza el ajuste configurado	■ Se utiliza COORD ROT
■ Máquina configurada al ángulo de eje	■ Se pueden utilizar todas las funciones PLANE	■ Solo se realiza PLANE AXIAL
■ Programación de un ángulo espacial incremental según PLANE AXIAL	■ Se emite un mensaje de error	■ El ángulo espacial incremental se interpreta como valor absoluto
■ Programación de un ángulo espacial incremental según PLANE SPATIAL , con la máquina configurada al ángulo espacial	■ Se emite un mensaje de error	■ El ángulo de eje incremental se interpreta como valor absoluto
■ Programación de funciones PLANE con ciclo 8 activo ESPEJO	■ Espejo no ejerce ninguna influencia sobre la inclinación con la ayuda de PLANE AXIAL y ciclo 19	■ Función disponible con todas las funciones PLANE
■ Programación de TCPM AXIS SPAT con ciclo 8 activo ESPEJO	■ Se emite un mensaje de error	■ Función disponible
Funciones especiales para la programación de ciclos		
■ FN17	■ Función disponible, pequeñas diferencias	■ Función disponible, pequeñas diferencias
■ FN18	■ Función disponible, pequeñas diferencias	■ Función disponible, pequeñas diferencias
Consideración de la longitud de herramienta en la indicación de posición	En la visualización de posición se tienen en cuenta la longitud de la herramienta L y DL de la tabla de herramientas, del TOOL CALL según el parámetro de la máquina progToolCallIDL (N.º 124501)	En la indicación de posición se considera la longitud de herramienta L y DL de la tabla de herramientas

Comparación: Diferencias en el modo MDI

Función	TNC 620	iTNC 530
Ejecución de secuencias vinculadas	Función parcialmente disponible	Función disponible
Guardar funciones con efecto modal	Función parcialmente disponible	Función disponible

18.5 Comparación de las funciones del TNC 620 y del iTNC 530

Comparación: diferencias en el puesto de programación

Función	TNC 620	iTNC 530
Versión demo	No se pueden seleccionar programas con más de 100 frases NC, se emite un mensaje de error.	Se pueden seleccionar los programas, se muestran máx. 100 frases NC, las demás frase se omitan para la presentación
Versión demo	Si por la estructuración con PGM CALL se obtienen más de 100 frases NC, el gráfico del test no muestra ningún imagen, no se emite un mensaje de error	Programas estructurados se pueden simular.
Copiar los programas NC	Copiar con el Windows-Explorer a y desde el directorio TNC:\ es posible.	El proceso de copiar se debe realizar a través de TNCremo o la administración de ficheros del puesto de programación.
Conmutar la barra de softkey horizontal	Un clic sobre la barra conmuta a una barra hacia la derecha o una barra hacia la izquierda	Al hacer clic sobre una barra, se activará.

18.6 Resumen de funciones DIN/ISO

Resumen de funciones DIN/ISO

TNC 620

Funciones M

M00	PARADA del pgm/PARADA del cabezal/Refrigerante DESCONECTADO
M01	PARADA del pgm seleccionable
M02	PARADA 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
M03	Cabezal CONECTADO en sentido horario
M04	Cabezal CONECTADO en sentido antihorario
M05	PARADA del cabezal
M06	Cambio de hta./STOP ejecución pgm (depende de parámetros de máquina)/STOP cabezal
M08	Refrigerante CONECTADO
M09	Refrigerante DESCONECTADO
M13	Cabezal CONECTADO en sentido horario/Refrigerante CONECTADO
M14	Cabezal CONECTADO en sentido antihorario/Refrigerante CONECTADO
M30	La misma función que M02
M89	Función auxiliar libre o llamada al ciclo, modal activa (depende de parámetros de máquina)
M99	Llamada del ciclo frase por frase
M91	En la frase de posicionamiento: Las coordenadas se refieren al punto cero de la máquina
M92	En la frase de posicionamiento: Las coordenadas se refieren a una posición definida por el fabricante de la máquina, por ej. a la posición del cambio de herramienta
M94	Redondear la visualización del eje giratorio a un valor por debajo de 360°
M97	Mecanizar pequeños escalones del contorno
M98	Mecanizar los contornos abiertos completamente
M109	Velocidad de trayectoria constante en el filo de la herramienta (Aumento y reducción del avance)
M110	Velocidad de trayectoria constante en el filo de la herramienta (solo reducción del avance)
M111	Anular M109/M110
M116	Avance en ejes angulares en mm/min
M117	Anular M116
M118	Superposicionamiento del volante durante la ejecución del programa
M120	Cálculo previo del contorno con correc. radio (LOOK AHEAD)
M126	Desplazar los ejes de giro en un recorrido optimizado
M127	Anular M126
M128	Mantener la posición del extremo de la hta. en el posicionamiento de ejes basculantes (TCPM)
M129	Anular M128
M130	En la frase de posicionamiento: los puntos se refieren al sistema de coordenadas sin inclinar
M140	Retirada del contorno en dirección al eje de la herramienta
M141	Suprimir la supervisión del palpador
M143	Borrar el giro básico
M148	Con un Stop NC retirar automáticamente la herramienta del contorno
M149	anular M148

18.6 Resumen de funciones DIN/ISO

Funciones G

Movimientos de la herramienta

G00	Recta cartesiana marcha rápida
G01	Recta cartesiana con avance
G02	Círculo cartesiano sent. horario
G03	Círculo cartesiano antihorario
G05	Círculo cartesiano
G06	Círculo cartesiano, trans. tang.
G07*	Recta cartesiana, paraxial
G10	Recta polar en marcha rápida
G11	Recta polar con avance
G12	Círculo polar sentido horario
G13	Círculo polar sent. antihorario
G15	Círculo polar
G16	Círculo polar, trans. tangencial

Aproximación o salida de contorno/chaflán/redondeo

G24*	Chaflán de longitud R con longitud de chaflán R
G25*	Redondeo de esquinas con radio R con radio R
G26*	Aproximación tangencial de un contorno con radio R
G27*	Alejamiento tangencial de un contorno con radio R

Definición de la herramienta

G99*	Definición de herramienta con número de herramienta T, Longitud L y Radio R

Corrección del radio de la herramienta

G40	Trayectoria centro herramienta sin corrección del radio de la herramienta
G41	Correc. radio izqui. trayectoria
G42	Compens. radio derecha trayect.
G43	Compens. radio: extender trayec. para G07
G44	Compens. radio: acort. trayect. para G07

Definición de la pieza en bruto para gráfico

G30	Definic. bloque pieza: punto MIN (G17/G18/G19)
G31	Definic. bloque pieza: punto MAX (G90/G91)

Ciclos para la elaboración de taladrados y roscas

G200	TALADRADO
G201	ESCARIADO
G202	MANDRINADO
G203	TALAD. UNIVERSAL
G204	REBAJE INVERSO
G205	TALAD. PROF. UNIV.
G206	ROSCADO CON MACHO con mandril de compensación
G207	ROSCADO RIGIDO sin mandril de compensación
G208	FRESADO DE TALADROS
G209	ROSCADO ROT. VIRUTA
G240	CENTRAR
G241	PERFORACION DE UN SOLO LABIO

Funciones G**Ciclos para la elaboración de taladrados y roscas**

G262	FRESADO ROSCA
G263	FRES. ROSCA EROSION
G264	FRESADO ROSCA TALAD.
G265	FRS.ROSC.TAL.HELICO.
G267	FRES. ROSCA EXTERIOR

Ciclos para el fresado de cajeras, islas y ranuras

G233	PLANEADO
G251	CAJERA RECTANGULAR
G252	CAJERA CIRCULAR
G253	FRESADO RANURA
G254	RANURA CIRCULAR
G256	ISLAS RECTANGULARES
G257	ISLA CIRCULAR
G258	ISLA POLIGONAL

Ciclos para la elaboración de figuras de puntos

G220	FIGURA CIRCULAR
G221	FIGURA LINEAL

Ciclos SL

G37	CONTORNO
G120	DATOS DEL CONTORNO para G121 a G124
G121	PRETALADRADO
G122	DESBASTE
G123	ACABADO PROFUNDIDAD
G124	ACABADO LATERAL
G125	TRAZADO CONTORNO para contorno abierto
G270	SUP. LAT. CILINDRO
G127	SUP. LAT. CILINDRO
G128	ALMA SUPERF. CILIND.
G129	CONT. SUPERF. CILIN.
G139	RANURA TROCIDAL
G275	

Conversiones de coordenadas

G53	PUNTO CERO de tablas de punto cero
G54	PUNTO CERO en el programa
G28	ESPEJO
G73	GIRO
G72	FACTOR ESCALA
G80	PLANO DE TRABAJO
G247	FIJAR PTO. REF.

Ciclos para el planeado

G230	PLANEADO
G231	SUPERF. REGULAR

*) Función que actúa por frases

18

Tablas y resúmenes

18.6 Resumen de funciones DIN/ISO

Funciones G

Ciclos del sistema de palpación para registrar una posición oblicua

G400	GIRO BASICO
G401	GIRO BASICO 2 TALAD.
G402	GIRO BASICO 2 ISLAS
G403	GIRO BASICO MESA GIR
G404	FIJAR GIRO BASICO
G405	ROT MEDIANTE EJE C

Ciclos del palpador para fijar puntos de referencia

G408	PTO.REF.CENTRO RAN.
G409	PTO.REF.CENTRO PASO
G410	PTO REF CENTRO C.REC
G411	PTO REF CENTRO I.REC
G412	PTO REF CENTRO TAL.
G413	PTO REF CENTRO I.CIR
G414	PTO REF ESQ. EXTER.
G415	PTO REF ESQ. INTER.
G416	PTO REF CENT CIR TAL
G417	PTO REF EJE PALPADORPTO REF C. 4 TALADR.
G418	PTO. REF. EN UN EJE
G419	

Ciclos del palpador para la medición de la pieza

G55	SUPERF. REF.
G420	MEDIR ANGULO
G421	MEDIR TALADRO
G422	MEDIC. ISLA CIRCULAR
G423	MEDIC. CAJERA RECT.
G424	MEDIC. ISLA RECT.
G425	MEDIC. RANURA INT.
G426	MEDIC. ALMA EXT.
G427	MEDIR COORDENADA
G430	MEDIR CIRC TALADROS
G431	MEDIR PLANO

Ciclos del palpador para la medición de la herramienta

G480	CALIBRACION TT
G481	LONG. HERRAMIENTARADIO HERRAMIENTA
G482	MEDIR HERRAMIENTA
G483	CALIBRACION TT
G434	

Ciclos especiales

G04*	TIEMPO DE ESPERA
G36	ORIENTACION
G39*	PGM CALL
G62	TOLERANCIA

Determinar el plano de mecanizado

G17	Eje cabezal Z - plano XY
G18	Eje cabezal Y - plano ZX
G19	Eje cabezal X - plano YZ
G20	Eje cabezal especial (p. ej. eje de la herramienta IV)

Funciones G**Indicación de cotas**

G90	Medida absoluta
G91	Medida incremental

Unidad dimensional

G70	Unidad métrica en pulgadas (al comienzo del programa)
G71	Unidad métrica en milímetros (al comienzo del programa)

18.6 Resumen de funciones DIN/ISO

Funciones G

Otras funciones G

G29	Aceptar posición actual (p. ej. centro del círculo como polo)
G38	Parada ejecución de programa
G51 *	Preparar cambiador herramienta (en el almacenamiento de herramienta central)
G79 *	Llamada ciclo
G98 *	Fijar label

*) Función que actúa por frases

Direcciones

%	Inicio de programa
%	Llamada de programa
#	Nº del punto cero con G53
A	Movimiento de giro alrededor del eje X
B	Movimiento de giro alrededor del eje Y
C	Movimiento de giro alrededor del eje Z
D	Definiciones de parámetros Q
DL	Longitud de la corrección del desgaste con T
DR	Radio de corrección del desgaste con T
E	Tolerancia con M112 y M124
F	Avance
F	Tiempo de espera con G04
F	Factor de escala con G72
F	Factor para la reducción de F con M103
G	Funciones G
H	Ángulo de coordenadas polares
H	Ángulo de giro con G73
H	Ángulo límite con M112
I	Coordenada X del punto central del círculo/polo
J	Coordenada Y del punto central del círculo/polo
K	Coordenada Z del punto central del círculo/polo
L	Fijar un número de label con G98
L	Salto a un número de label
L	Longitud de herramienta con G99
M	Funciones M
N	Número de bloque
P	Parámetro de ciclo en ciclos de mecanizado
P	Valor o parámetro Q en la definición del parámetro Q
Q	Parámetro Q
R	Radio de coordenadas polares
R	Radio del círculo con G02/G03/G05
R	Radio de redondeo con G25/G26/G27
R	Radio de herramienta con G99
S	Velocidad del cabezal rpm
S	Orientación del cabezal con G36

Direcciones

T	Definición de la herramienta con G99
T	Llamada a la herramienta
T	próxima herramienta con G51
U	Eje paralelo al eje X
V	Eje paralelo al eje Y
W	Eje paralelo al eje Z
X	Eje X
Y	Eje Y
Z	Eje Z
*	Final de la frase

Ciclos del contorno**Estructuración del programa en el mecanizado con varias herramientas**

Lista de los subprogramas del contorno	G37 P01 ...
Definir datos del contorno	G120 Q1 ...
Definir/llamar al Taladro Ciclo del contorno: Taladrado previo Llamada al ciclo	G121 Q10 ...
Definir/llamar al Fresado de desbaste Ciclo del contorno: Desbaste Llamada al ciclo	G122 Q10 ...
Definir/llamar al Fresado de acabado Ciclo del contorno: Acabado en profundidad Llamada al ciclo	G123 Q11 ...
Definir/llamar al Fresado de acabado Ciclo del contorno: Acabado lateral Llamada al ciclo	G124 Q11 ...
Final del programa principal, retroceso	M02
Subprogramas del contorno	G98 ... G98 L0

Corrección de radio de los subprogramas del contorno

Contorno	Secuencia de programación de los elementos del contorno	Corrección de radio
Interior (cajera)	En sentido horario (CW)	G42 (RR)
	En sentido antihorario (CCW)	G41 (RL)
Exterior (isla)	En sentido horario (CW)	G41 (RL)
	En sentido antihorario (CCW)	G42 (RR)

18.6 Resumen de funciones DIN/ISO

Conversiones de coordenadas

Cálculo de coordenadas	Activar	Cancelar
Decalaje del punto cero	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Espejo	G28 X	G28
Giro	G73 H+45	G73 H+0
Factor de escala	G72 F 0,8	G72 F1
Plano de mecanizado	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Plano de mecanizado	PLANE ...	PLANE RESET

Definiciones de parámetros Q

D	Función
00	Parámetros Q: Asignación
01	Parámetros Q : Adición
02	Parámetros Q: Sustracción
03	Parámetros Q: Multiplicación
04	Parámetros Q: División
05	Parámetros Q: Raíz cuadrada
06	Parámetros Q: Seno
07	Parámetros Q: Coseno
08	Parámetros Q: Raíz suma cuadrados $c = \sqrt{a^2+b^2}$
09	Parámetros Q: Si igual, salto a a número de etiqueta
10	Parámetros Q: Si distinto, salto a a número de etiqueta
11	Parámetros Q: Si mayor, salto a a número de etiqueta
12	Parámetros Q: Si menor, salto a a número de etiqueta
13	Parámetros Q: Angulo con ARCTAN (Ángulo de c sen a y c cos a)
14	Parámetros Q: Mensaje de error
15	Parámetros Q: Emisión externa
16	Parámetro Q: escribir fichero
18	Parámetros Q: Leer datos sistema
19	Parámetros Q: Enviar valor al PLC

Índice

A

Abrir fichero BMP.....	136
Abrir fichero de vídeo.....	135
Abrir fichero Excel.....	132
Abrir fichero GIF.....	136
Abrir fichero INI.....	135
Abrir fichero JPG.....	136
Abrir fichero PNG.....	136
Abrir ficheros de texto.....	135
Abrir ficheros gráficos.....	136
Abrir fichero TXT.....	135
ACC.....	391
Acceso externo.....	561
Accesorios.....	94
Aceptar la posición real.....	109
ajustar la velocidad en	
BAUDIOS.....	568
Ajustes de máquina.....	561
Ajustes de red.....	574
Ajustes gráficos.....	560
Alinear el eje de la herramienta	434
Añadir comentarios.....	147, 149
Aproximarse al contorno.....	217
Archivo ZIP.....	134
Arranque automático del	
programa.....	553
Asignación de las patillas de	
conector interfaces de datos....	602
Avance.....	467
con ejes giratorios, M116.....	436
modificar.....	468
Avance en milímetros/vuelta del	
cabezal M136.....	371
Avisos de error.....	161, 161
Ayuda en.....	161
Avisos de error NC.....	161
Ayuda en caso de avisos de	
error.....	161
Ayuda sensible al contexto.....	166

B

Bascular el plano de	
mecanizado.....	512
manualmente.....	512
Bascular sin ejes de giro.....	434
Block Check Character.....	570

C

Calculadora.....	152
Cálculo entre paréntesis.....	334
Cálculos del círculo.....	310
Cambio de herramienta.....	192
Cargar la configuración de la	
máquina.....	587
Chaflán.....	231
Ciclos de palpación.....	484

manual.....	484
Modo de funcionamiento	
Manual.....	484
Círculo completo.....	234
Códigos.....	567
Comparación de funciones.....	617
Compensar la posición oblicua de	
la pieza mediante medición de dos	
puntos de una recta.....	498
Comportamiento tras la recepción	
de ETX.....	571
Comprobación del empleo de la	
herramienta.....	194
Comprobar las posiciones del	
eje.....	471
Conectar/retirar dispositivos USB....	142
Conexión.....	452
Conexión de red.....	141
Convertidor de DXF	
Seleccionar posiciones de	
mecanizado.....	274
Convertidor DXF.....	264
filtro para posiciones de	
taladro.....	278
Seleccionar posiciones de	
taladrado	
área de ratón.....	276
Icono.....	277
Selección individual.....	275
Coordenadas polares.....	100
Nociones básicas.....	100
Programar.....	241
Copiar partes del programa....	112, 112
Corrección 3D	
Peripheral Milling.....	444
Corrección de la herramienta... 197	
Longitud.....	197
Corrección del radio.....	198
Esquinas exteriores e interiores....	200
radio.....	198

D

D14: Emitir avisos de error.....	315
D18: Leer datos del sistema....	323
D19: Entregar valores al PLC....	332
D20: Sincronizar NC y PLC.....	332
D26: TABOPEN: Abrir tabla de libre	
definición.....	401
D27: TABWRITE: Describir tabla de	
libre definición.....	402
D28: TABREAD: Leer tabla de libre	
definición.....	403
D29: Entregar valores al PLC....	333
D37 EXPORT.....	333
Datos de herramientas	

indexar.....	184
Datos de la herramienta.....	176
Introducirlas en el programa... 177	
Introducirlas en la tabla.....	178
llamar.....	190
valores delta.....	177
Definición de la pieza en bruto. 107	
Definir parámetros Q locales.... 305	
Definir parámetros Q remanentes... 305	
Descargar ficheros de ayuda.... 171	
Desconexión.....	454
Desplazamiento de los ejes de la	
máquina	
con el volante.....	457
Desplazar ejes de máquina con las	
teclas de dirección de los ejes. 455	
Desplazar los ejes de la	
máquina.....	455
por incrementos.....	456
Determinar el tiempo de	
mecanizado.....	534
Diálogo.....	108
Diálogo en lenguaje conversacional. 108	
Directorio.....	118, 123
borrar.....	127
copiar.....	126
crear.....	123
Disco duro.....	115

E

Editar la gestión de	
herramientas.....	203
Ejecución del programa.....	541
continuar después de la	
interrupción.....	546
ejecutar.....	542
interrumpir.....	543
proceso desde una frase.....	550
Resumen.....	541
Retirar hta.....	547
Saltar frases.....	554
Eje de herramienta virtual.....	376
Eje giratorio	
optimización del desplazamiento:	
M126.....	437
reducir la visualización M94.... 438	
Ejes adicionales.....	99, 99
Ejes basculantes.....	439
Ejes de giro.....	436
Ejes principales.....	99, 99
Emisión de datos en pantalla.... 322	
Escribir valores de palpación en	
tabla de presets.....	490
Escribir valores de palpación en	
tabla de puntos cero.....	489
Especificaciones del programa. 385	

Esquinas abiertas del contorno M98.....	369
Estado de la línea RTS.....	570
Estado del fichero.....	120
Estructurar programas.....	150
Exportar datos de la herramienta.....	208

F

Factor de avance para movimientos de inserción M103.....	370
Familias de funciones.....	306
FCL.....	567
Fichero	
crear.....	123
Fichero de aplicación de la herramienta.....	563
Fichero de empleo de la herramienta.....	194
Fichero de texto.....	394
abrir y salir.....	394
Búsqueda de parte de un texto.....	397
Funciones de borrado.....	395
Ficheros ASCII.....	394
Fijar manualmente el punto de referencia	
en un eje cualquiera.....	503
esquina como punto de referencia.....	504
Fijar punto de referencia.....	481
sin palpador 3D.....	481
Fijar punto de referencia manualmente	
Eje central como punto de referencia.....	508
Punto central del círculo como punto de referencia.....	505
Filtro para posiciones de taladro con incorporación de datos DXF.....	278
Firewall.....	
FN14: ERROR: Emitir avisos de error.....	315
FN16: F-PRINT: Emitir textos formateados.....	319, 319
FN18: SYSREAD: Leer datos del sistema.....	323
FN19: PLC: Entregar valores al PLC.....	332
FN23: DATOS DEL CÍRCULO: Calcular el círculo a partir de 3 puntos.....	310
FN24: DATOS DEL CÍRCULO: Calcular el círculo a partir de 4 puntos.....	310
FN27: TABWRITE: Describir tabla de libre definición.....	402

FN28: TABREAD: Leer tabla de libre definición.....	403
Frase.....	111
borrar.....	111
insertar, modificar.....	111
Fresado inclinado en plano inclinado.....	435
FS, Seguridad funcional.....	469
Función de búsqueda.....	113
Funciones adicionales.....	362
para ejes de giro.....	436
Funciones adicionales para indicar coordenadas.....	365
Funciones angulares.....	309
Funciones auxiliares	
introducir.....	362
para cabezal y refrigerante.....	364
para el comportamiento de la trayectoria.....	368
Funciones auxiliares para control de la ejecución del programa.....	364
Funciones de trayectoria.....	212
naciones básicas	
círculos y arcos de círculo	215
Nociones básicas	
Posicionamiento previo....	216
principios básicos.....	212
Funciones especiales.....	384
Función FCL.....	11
Función MOD.....	558
abandonar.....	558
Resumen.....	559
seleccionar.....	558
Función PLANE.....	411, 413
comportamiento del posicionamiento.....	429
definición de ángulo de Euler..	419
definición de ángulo espacial..	416
Definición del ángulo del eje..	427
Definición del ángulo de proyección.....	418
definición de puntos.....	424
Definición incremental.....	426
Fresado inclinado.....	435
inclinación automática.....	429
Resetear.....	415
selección de posibles soluciones..	432
Función PLANEDefinición de vector.....	422

G

Gestionar los puntos de referencia.....	473
Gestión de ficheros.....	115, 118
Borrar fichero.....	127
Cambiar nombre de fichero....	128,
	129

copiar fichero.....	123
Copiar tablas.....	125
Directorios.....	118
copiar.....	126
crear.....	123
Fichero	
crear.....	123
llamar.....	120
marcar ficheros.....	128
proteger fichero.....	129
resumen de funciones.....	119
seleccionar fichero.....	121
Sobrescribir ficheros.....	124
tipo de fichero.....	115
tipo de fichero	
tipos de ficheros externos	117
Gestión de ficheros transmisión de datos externos.....	139
Gestión de herramientas.....	201
Gestión de herramientas Tipos de herramientas.....	206
Gestión de portaherramientas..	387
Giro básico.....	499
determinar en el modo de funcionamiento manual.....	499
Giro básico 3D.....	500
Giro del plano de mecanizado..	413
Gráfico de programación.....	250
Gráficos.....	526
al programar.....	157
Ampliación de sección....	160
vistas.....	528

H

Hélice.....	244
Herramientas indexadas.....	184

I

Imbricaciones.....	291
Importar datos de la herramienta.....	208
Inclinación del plano de mecanizado.....	411
Inclinar	
Resetear.....	415
Indicación del estado	
adicional.....	80
Interfaz de datos.....	568
Asignación de las patillas de conector.....	602
establecer.....	568
Interfaz Ethernet.....	574
conectar y desconectar sistemas de red.....	141
configurar.....	574
Introducción.....	574
Posibilidades de conexión.....	574
Interpolación de hélice.....	244

Interrumpir el mecanizado.....	543
Introducción de la corrección del radio.....	199
Introducir la velocidad de giro del cabezal.....	190
iTNC 530.....	72

L

Límites del desplazamiento.....	562
Llamada del programa	
Cualquier programa como subprograma.....	287
Llamar la gestión de herramientas.....	202
Longitud de la herramienta.....	176
Look ahead.....	373

M

M91, M92.....	365
Marcha rápida.....	174
Medición automática de la herramienta.....	181
Medición de la herramienta.....	181
Medir las piezas.....	509
Memorizar ficheros de servicio técnico.....	165
modificar el número de revoluciones del cabezal.....	468
Modos de funcionamiento.....	75
Movimientos circulares	
coordenadas cartesianas	
trayectoria circular con conexión tangencial.....	237
trayectoria circular con radio fijado.....	235
Movimientos de trayectoria.....	228
coordenadas cartesianas.....	228
coordenadas cartesianas	
Recta.....	230, 242
coordenadas cartesianas	
resumen.....	228
trayectoria circular alrededor del centro del círculo CC.....	234
coordenadas polares.....	241
Coordenadas polares	
Resumen.....	241
coordenadas polares	
trayectoria circular alrededor del polo CC.....	243
Coordenadas polares	
Trayectoria circular con conexión tangencial.....	243

N

nivel de desarrollo.....	11
Nociones básicas.....	98
Nombre de la herramienta.....	176
Número de la herramienta.....	176
Número de opción.....	567

Número de revoluciones pulsantes.....	404, 404
Número de software.....	567
Número de versión.....	567
Números de presión.....	587

O

Oscilación de resonancia.....	404

P

Palpadores 3D	
calibrar.....	491
calibrar palpador 3D.....	491
Palpar plano.....	500
Pantalla.....	73
Parámetro de cadena de texto.....	338
Parámetro Q.....	338
Entregar valores al PLC.....	332
Parámetros de usuario	
específicos de la máquina.....	590
Parámetros Q.....	302
controlar.....	312
emitir formateados.....	319
Entregar valores al PLC.....	333
Export.....	333
Parámetros locales QL.....	302
Parámetros remanentes QR... ..	302
preasignados.....	349
Parámetros Q Programación....	302
Poner el punto de referencia	
manualmente.....	503
Posicionar.....	520
con el plano de mecanizado	
inclinado.....	443
con plano de mecanizado	
inclinado.....	367
manualmente.....	520
Posiciones de la pieza.....	101

Procesar datos DXF	
ajustar capa (layer).....	268
ajustes básicos.....	266
establecer el punto de referencia.....	269
seleccionar contorno.....	271
Proceso desde una frase.....	550
tras una interrupción de la corriente.....	550
Programa.....	103
abrir nuevo.....	107
editar.....	110
-Estructura.....	103
estructurar.....	150
Programación de parámetro Q.....	338
Programación de parámetros Q	
Cálculos del círculo.....	310
Decisiones condicionales.....	311
Funciones adicionales.....	314
Funciones angulares.....	309

Funciones básicas matemáticas....	307
Instrucciones de programación....	339, 340, 341, 343
Programación de parámetros Q	
Instrucciones de programación....	304, 345
Programación FK.....	248, 248
abrir diálogo.....	251
Gráfico.....	250
Nociones básicas.....	248
posibles introducciones.....	254
contornos cerrados.....	256
Posibles introducciones	
Datos del círculo.....	255
posibles introducciones	
dirección y longitud de trayectorias de contorno.....	254
puntos auxiliares.....	257
Posibles introducciones	
Puntos finales.....	254
posibles introducciones	
referencias relativas.....	258
recta.....	252
trayectorias circulares.....	253
Programar los movimientos de la herramienta.....	108
Protección de datos.....	117
Punto central del círculo.....	233

R

Radio de la herramienta.....	176
Recta.....	230, 242
Redondear esquinas M197.....	382
Redondeo de esquinas.....	232
Reentrada al contorno.....	552
Repetición parcial del programa....	285
Representación 3D.....	528
Representación en 3 planos....	531
Retirada del contorno.....	377
Retirar hta.....	547
tras una interrupción de la corriente.....	547
Ruta de búsqueda.....	118

S

Salir del contorno.....	217
Seguridad funcional FS.....	469
Seleccionar cinemática.....	563
Seleccionar contorno del DXF..	271
Seleccionar el punto de referencia.....	102
Seleccionar parámetros de la máquina.....	346
Seleccionar posiciones del DXF.....	274
Seleccionar unidad de medida..	107

Simulación gráfica.....	533
visualizar herramienta.....	533
Sincronizar NC y PLC.....	332
Sincronizar PLC y NC.....	332
Sistema auxiliar.....	166
Sistema de referencia.....	99, 99
Sobre este manual.....	6
Sobrepasar puntos de referencia....	452
Software de transmisión de	
datos.....	572
SPEC FCT.....	384
Subdivisión de la pantalla.....	74
Subdivisión de la pantalla Visor	
CAD y convertidor DXF.....	262
Subprograma.....	283
Superponer posicionamientos del	
volante M118.....	375
Supervisión del espacio de	
trabajo.....	535, 539
Supervisión del palpador digital	
379	
Supresión de vibraciones.....	391
Sustitución de textos.....	114

T

Tabla de herramienta	
editar, salir.....	182
Tabla de herramientas	
Funciones de edición.....	205
Funciones de edición.....	184, 203
Tabla de la herramienta.....	178
Posibilidades de introducción.	178
Tabla de libre definición.....	
Tabla de palets.....	446
Aceptación de coordenadas....	
447,	447
ejecutar.....	449
seleccionar y abandonar.....	449
utilización.....	446
Tabla de posiciones.....	187
Tabla de Presets.....	473, 490
Tabla de presets	
Incorporar desde resultados de	
palpación.....	490
Tabla puntos cero.....	489
Incorporar desde resultados de	
palpación.....	489
Teach In.....	109, 230
Teclado.....	74
Teclado virtual en pantalla.....	146
Test del programa	
ejecutar.....	539
resumen.....	536
Test de programa.....	536
ajustar la velocidad.....	527
Tiempo de espera.....	406, 407
Tiempos de funcionamiento.....	566
TNCguide.....	166

TNCremo.....	572
TNCremoNT.....	572
Transmisión de datos	
bits de datos.....	569
bits de parada.....	569
Block Check Character.....	570
Comportamiento tras la recepción	
de ETX.....	571
Estado de la línea RTS.....	570
Handshake.....	570
Paridad.....	569
Protocolo.....	569
Sistema de ficheros.....	570
Software TNCserver.....	571
Transmisión de datos externos.	139
Trayectoria circular....	
234, 235, 237, 243, 243	
Trigonometría.....	309

U

Utilizar las funciones de palpación	
con palpadores mecánicos o	
relojes comparadores.....	483

V

Variables de texto.....	338
vector de normales de la	
superficie.....	422
Velocidad de transmisión de	
datos.....	568, 570
Visor CAD.....	263
Visor de documentos.....	131
Vista de formulario.....	401
Vista en planta.....	531
Visualización del estado.....	78
Visualización del estado.....	78
Visualizar ficheros HTML.....	133
Visualizar ficheros Internet.....	133
Volante.....	457
Volante por radio	
ajustar canal.....	585
ajustar potencia emisora.....	585
asignar soporte de volante....	584
configurar.....	584
Datos estadísticos.....	586
Volante portátil por radio.....	460

W

Window-Manager.....	86

Z

Zona de protección.....	562

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.

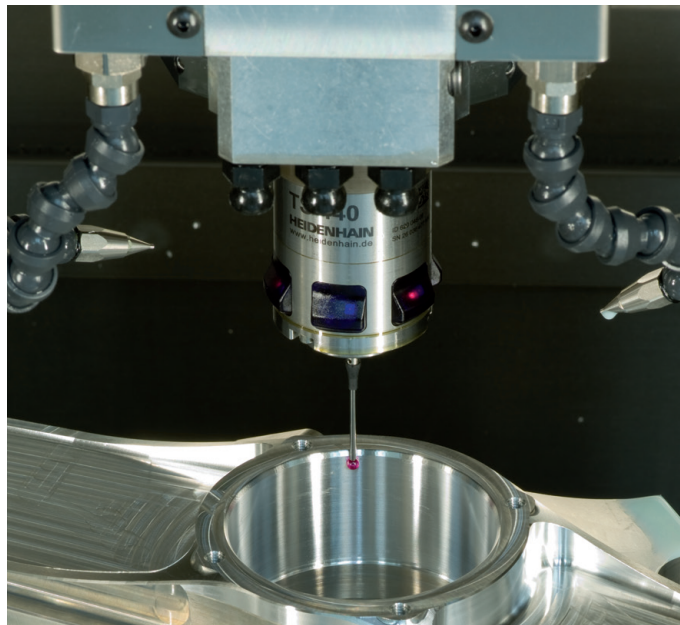
Palpadores de piezas

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

