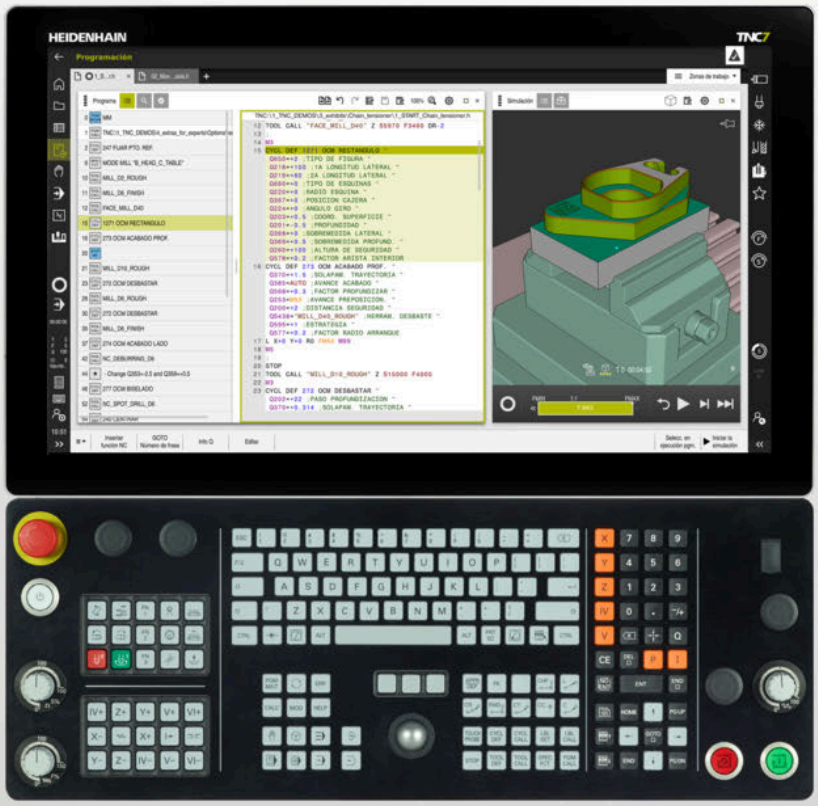
HEIDENHAIN



TNC7

Manual de instrucciones
Alineación y mecanizado

Software NC
817620-16
817621-16
817625-16

Español (es)
01/2022

Índice

1 Acerca del manual de instrucciones 31
2 Sobre el producto 41
3 Primeros pasos 81
4 Visualizaciones de estado 91
5 Activar y desactivar 123
6 Funcionamiento manual 131
7 Fundamentos NC 137
8 Herramientas 143
9 Transformación de coordenadas 185
10 Monitorización de colisiones 213
11 Funciones de regulación 239
12 Monitorización 263
13 Abrir ficheros CAD con el CAD-Viewer 289
14 Ayudas para el manejo 313
15 Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual 321
16 Aplicación MDI 345
17 Ejecución del programa 349
18 Tablas 375
19 Volante electrónico 441
20 Sondas de palpación 455
21 Embedded Workspace y Extended Workspace 459
22 Seguridad Funcional FS integrada 463
23 Aplicación Configuraciones 471
24 Sistema operativo HEROS 527
25 Resúmenes 545

1 Acerca del manual de instrucciones 31

1.1 Grupo objetivo de usuarios 32

1.2 Documentación disponible para el usuario 33

1.3 Tipos de instrucciones utilizados 34

1.4 Indicaciones para el uso de programas NC 35

1.5 Manual de instrucciones como producto auxiliar integrado TNCguide 36

1.5.1 Buscar en TNCguide 39

1.5.2 Copiar los ejemplos NC en el portapapeles 39

1.6 Ponerse en contacto con la redacción 39

2 Sobre el producto ... 41

2.1 El TNC7 ... 42
2.1.1 Uso previsto ... 42
2.1.2 Lugar previsto de utilización ... 42

2.2 Instrucciones de seguridad ... 44

2.3 Software ... 48
2.3.1 Opciones de software ... 48
2.3.2 Feature Content Level ... 56
2.3.3 Términos de la licencia e instrucciones de uso ... 56

2.4 Hardware ... 57
2.4.1 Pantalla ... 57
2.4.2 Teclado ... 59
2.4.3 Ampliaciones de hardware ... 62

2.5 Apartados de la interfaz del control numérico ... 64

2.6 Resumen de los modos de funcionamiento ... 65

2.7 Zonas de trabajo ... 67
2.7.1 Elementos de manejo de las zonas de trabajo ... 67
2.7.2 Iconos de las zonas de trabajo ... 68
2.7.3 Resumen de las zonas de trabajo ... 68

2.8 Elementos de mando ... 71
2.8.1 Gestos generales de la pantalla táctil ... 71
2.8.2 Elementos de manejo del teclado ... 71
2.8.3 Iconos de la interfaz del control numérico ... 77
2.8.4 Zona de trabajo Menú principal ... 78

3 Primeros pasos....81

3.1 Resumen del capítulo....82

3.2 Activar la máquina y el control numérico....82

3.3 Alinear herramienta....83

3.3.1 Seleccionar el modo de funcionamiento Tablas....83
3.3.2 Alinear la superficie del control numérico....84
3.3.3 Preparar y medir herramientas....84
3.3.4 Editar la gestión de herramientas....85
3.3.5 Editar la tabla de posición....86

3.4 Alinear pieza....87

3.4.1 Seleccionar modo de funcionamiento....87
3.4.2 Fijar la pieza....87
3.4.3 Fijar punto de referencia con el palpador digital de piezas....87

3.5 Mecanizar pieza....89

3.5.1 Seleccionar modo de funcionamiento....89
3.5.2 Abrir el programa NC....90
3.5.3 Iniciar programa NC....90

3.6 Desconectar la máquina....90

4 Visualizaciones de estado ... 91

4.1 Aplicación ... 92

4.2 Zona de trabajo Posiciones ... 93

4.3 Resumen del estado en la barra del control numérico ... 99

4.4 Zona de trabajo Estado ... 101

4.5 Zona de trabajo Estado de la simulación ... 116

4.6 Visualización del tiempo de ejecución del programa ... 118

4.7 Contadores ... 119

4.7.1 Conmutar el modo del contador ... 120

4.8 Definir contenido de la pestaña QPARA ... 121

5 Activar y desactivar 123

5.1 Conexión 124

5.1.1 Activar la máquina y el control numérico 126

5.2 Zona de trabajo Referenciar 127

5.2.1 Referenciar ejes 128

5.3 Desconectar 129

5.3.1 Salir del control numérico y apagar la máquina 130

6 Funcionamiento manual.....131

6.1 Aplicación Manual operation.....132

6.2 Desplazar ejes de máquina.....134

6.2.1 Desplazar ejes con teclas del eje.....134
6.2.2 Posicionar los ejes por incrementos.....135

7 Fundamentos NC 137

7.1 Fundamentos NC 138

7.1.1 Ejes programables 138
7.1.2 Descripción de los ejes en las fresadoras 138
7.1.3 Sistemas de medida de trayectoria y marcas de referencia 139
7.1.4 Puntos de referencia en la máquina 140

8 Herramientas ... 143

8.1 Fundamentos ... 144

8.2 Puntos de referencia en la herramienta ... 144

8.2.1 Punto de referencia del portaherramientas ... 145
8.2.2 Extremo de la herramienta TIP ... 146
8.2.3 Punto central de la herramienta TCP (tool center point) ... 147
8.2.4 Punto de guía de la herramienta TLP (tool location point) ... 147
8.2.5 Punto de giro de la herramienta TRP (tool rotation point) ... 148
8.2.6 Centro del radio de herramienta 2 CR2 (center R2) ... 148

8.3 Datos de la herramienta ... 149

8.3.1 Número de herramienta ... 149
8.3.2 Nombre de la herramienta ... 149
8.3.3 Herramienta indexada ... 150
8.3.4 Tipos de herramientas ... 155
8.3.5 Datos de herramienta para los tipos de herramientas ... 158

8.4 Gestión de htas ... 171

8.4.1 Importar y exportar datos de herramienta ... 173

8.5 Gestión del portaherramientas ... 176

8.5.1 Parametrizar modelos de portaherramientas ... 179
8.5.2 Asignar portaherramientas ... 179

8.6 Prueba operativa de la herramienta ... 180

8.6.1 Ejecutar prueba operativa de la herramienta ... 183

9 Transformación de coordenadas ... 185

9.1 Sistemas de referencia ... 186

9.1.1 Resumen ... 186
9.1.2 Fundamentos de los sistemas de coordenadas ... 187
9.1.3 Sistema de coordenadas de la máquina M-CS ... 188
9.1.4 Sistema de coordenadas básico B-CS ... 190
9.1.5 Sistema de coordenadas de la pieza W-CS ... 191
9.1.6 Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS ... 194
9.1.7 Sistema de coordenadas de introducción I-CS ... 197
9.1.8 Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS ... 198

9.2 Gestión del punto de referencia ... 201

9.2.1 Fijar manualmente el punto de referencia ... 204
9.2.2 Activar manualmente el punto de referencia ... 205

9.3 Inclinar espacio de trabajo (opción #8) ... 206

9.3.1 Fundamentos ... 206
9.3.2 Ventana Rotación 3D (opción #8) ... 207

10 Monitorización de colisiones 213

10.1 Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40) 214

10.1.1 Activar la monitorización dinámica de colisiones DCM para los modos de funcionamiento Manual y Ejecución pgm 218

10.1.2 Activar la representación gráfica de los cuerpos de colisión 219

10.2 Monitorización de utillaje (opción #40) 220

10.2.1 Fundamentos 220

10.2.2 Incluir utillaje en la monitorización de utillaje (opción #140) 222

10.2.3 Editar ficheros CFG con KinematicsDesign 231

11 Funciones de regulación ... 239

11.1 Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45) ... 240

11.1.1 Fundamentos ... 240
11.1.2 Activar y desactivar AFC ... 242
11.1.3 Corte de aprendizaje AFC ... 246
11.1.4 Supervisar el desgaste y la carga de la herramienta ... 247

11.2 Supresión activa de vibraciones ACC (opción #145) ... 248

11.3 Ajustes globales del programa GPS (opción #44) ... 249

11.3.1 Fundamentos ... 249
11.3.2 Función Offset aditivo (M-CS) ... 252
11.3.3 Función Giro básico aditivo (W-CS) ... 254
11.3.4 Función Desplazamiento (W-CS) ... 254
11.3.5 Función Reflexión (W-CS) ... 255
11.3.6 Función Desplazamiento (W-CS) ... 256
11.3.7 Función Giro (I-CS) ... 257
11.3.8 Función Superpos. volante ... 258
11.3.9 Función Factor de avance ... 261

12 Monitorización 263

12.1 Supervisión del proceso (opción #168) 264

12.1.1 Fundamentos 264

12.1.2 Zona de trabajo Superv. del proceso (opción #168) 265

13 Abrir ficheros CAD con el CAD-Viewer ... 289

13.1 Fundamentos ... 290

13.2 Punto de referencia de la pieza en el modelo CAD ... 295

13.2.1 Fijar el punto de referencia de la pieza o el punto cero de la pieza y alinear el sistema de coordenadas ... 297

13.3 Punto cero de la pieza en el modelo CAD ... 298

13.4 Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42) ... 300

13.4.1 Seleccionar y guardar el contorno ... 303

13.4.2 Seleccionar posiciones ... 306

13.5 Generar ficheros STL con 3D mesh (opción #152) ... 308

13.5.1 Posicionar el modelo 3D para el mecanizado de la cara posterior ... 311

14 Ayudas para el manejo..... 313

14.1 Teclado en pantalla de la barra del control numérico..... 314

14.1.1 Abrir y cerrar el teclado en pantalla..... 317

14.2 Menú de notificaciones de la barra de información..... 317

14.2.1 Generar fichero de servicio..... 320

15 Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual..... 321

15.1 Fundamentos.....322

15.1.1 Fijar el punto de referencia en un eje lineal.....329
15.1.2 Calcular el centro del círculo de una isla con un método de palpación automáticos..... 331
15.1.3 Calcular y compensar el giro de una pieza.....332
15.1.4 Utilizar funciones de palpación con palpadores mecánicos o relojes comparadores..... 333

15.2 Calibrar el palpador digital de piezas..... 335

15.2.1 Calibrar la longitud del palpador digital de piezas..... 337
15.2.2 Calibrar el radio del palpador digital de piezas.....338
15.2.3 Calibración 3D del palpador digital de piezas (opción #92).....339

15.3 Suprimir la monitorización del palpador digital..... 340

15.3.1 Desactivar monitorización del palpador digital.....340

15.4 Confrontación de offset y giro básico 3D..... 342

16 Aplicación MDI.....345

17 Ejecución del programa 349

17.1 Modo de funcionamiento Ejecución pgm 350

17.1.1 Fundamentos 350
17.1.2 Desplazar manualmente durante una interrupción 357
17.1.3 Inicio del programa con proceso hasta una frase 359
17.1.4 Reentrada al contorno 365

17.2 Correcciones durante la ejecución del programa 367

17.2.1 Abrir tablas desde el modo de funcionamiento Ejecución pgm 368

17.3 Aplicación Retirar 369

18 Tablas ... 375

18.1 Modo de funcionamiento Tablas ... 376
18.1.1 Editar contenido de las tablas ... 377

18.2 Zona de trabajo Tabla ... 377

18.3 Zona de trabajo Formulario para tablas ... 381

18.4 Tablas de herramientas ... 385
18.4.1 Resumen ... 386
18.4.2 Tabla de herramientas tool.t ... 386
18.4.3 Tabla de herramientas de torneado toolturn.trn (opción #50) ... 396
18.4.4 Tabla de herramientas de rectificado toolgrind.grd (opción #156) ... 401
18.4.5 Tabla de herramientas de repasado tooldress.drs (opción #156) ... 409
18.4.6 Tabla de palpación tchprobe.tp ... 412
18.4.7 Crear tabla de herramienta en pulgadas ... 417

18.5 Tabla de puestostool_p.tch ... 417

18.6 Fichero de uso de herramienta ... 420

18.7 Consecuencia de aplicación T (opción #93) ... 422

18.8 Lista disposic. (Opción #93) ... 425

18.9 Tabla de puntos de referencia ... 426
18.9.1 Activar protección ante escritura ... 429
18.9.2 Eliminar protección ante escritura ... 430
18.9.3 Guardar la tabla de puntos de referencia en pulgadas ... 431

18.10 Tablas para AFC (opción #45) ... 432
18.10.1 Definir ajustes básicos AFC.tab ... 432
18.10.2 Fichero de ajuste AFC.DEP para cortes de aprendizaje ... 435
18.10.3 Fichero de protocolo AFC2.DEP ... 437
18.10.4 Editar tablas para AFC ... 439

19 Volante electrónico.....441

19.1 Fundamentos.....442

19.1.1 Introducir la velocidad S del cabezal.....447
19.1.2 Introducir el avance F.....447
19.1.3 Introducción de funciones auxiliares M.....447
19.1.4 Generar frase de posicionamiento.....448
19.1.5 Posicionamiento por incrementos.....448

19.2 Volante inalámbrico HR 550FS.....449

19.3 Ventana Configuración volante radio.....451

19.3.1 Asignar el volante a un soporte de volante.....453
19.3.2 Ajustar potencia de emisión.....453
19.3.3 Ajustar canal de radio.....454
19.3.4 Volver a activar el volante.....454

20 Sondas de palpación.....455

20.1 Configurar palpadores digitales.....456

21 Embedded Workspace y Extended Workspace 459

21.1 Embedded Workspace (opción #133) 460

21.2 Extended Workspace 462

22 Seguridad Funcional FS integrada..... 463

22.1 Comprobar manualmente las posiciones del eje..... 470

23 Aplicación Configuraciones ... 471

23.1 Resumen ... 472

23.2 Códigos ... 474

23.3 Opción de menú Ajustes de máquina ... 474

23.4 Opción de menú Información general ... 477

23.5 Opción de menú SIK ... 477

23.5.1 Ver opciones de software ... 479

23.6 Opción de menú Tiempos de máquina ... 479

23.7 Ventana Ajustar tiempo del sistema ... 480

23.8 Idioma de los diálogos del control numérico ... 480

23.8.1 Modificar idioma ... 481

23.9 Software de seguridad SELinux ... 482

23.10 Conexión:Unidad de red ... 483

23.11 Puerto Ethernet ... 486

23.11.1 Ventana Ajustes de red ... 488

23.12 OPC UA NC Server (opciones #56 - #61) ... 492

23.12.1 Fundamentos ... 492
23.12.2 Opción de menú OPC UA (opción #56 - #61) ... 495
23.12.3 Función Asistente de conexión OPC UA (opciones #56 - #61) ... 496
23.12.4 Función Ajustes de licencia OPC UA (opciones #56 - #61) ... 497

23.13 Opción de menú DNC ... 497

23.14 Impresora ... 499

23.14.1 Instalar impresora ... 502

23.15 Opción de menú VNC ... 502

23.16 Ventana Remote Desktop Manager (opción #133) ... 506

23.16.1 Configurar ordenador externo para Windows Terminal Service (RemoteFX) ... 512
23.16.2 Establecer e iniciar una conexión ... 512
23.16.3 Exportar e importar conexión ... 513

23.17 Firewall ... 514

23.18 Portscan ... 516

23.19 Mantenimiento remoto ... 517

23.19.1 Instalar certificado de sesión ... 518

23.20 Backup y Restore..... 519
23.20.1 Proteger datos..... 520
23.20.2 Restablecer datos..... 521

23.21 TNCdiag..... 521

23.22 Parámetros de máquina..... 522

24 Sistema operativo HEROS.....527

24.1 Fundamentos.....528

24.2 Menú HEROS.....528

24.3 Transmisión en serie de datos.....533

24.4 Software de PC para la transmisión de datos.....535

24.5 Protección de datos.....537

24.6 Abrir ficheros con herramientas.....538

24.6.1 Abrir Tools.....539

24.7 Configuración de la red con Advanced Network Configuration.....539

24.7.1 Ventana Editar conexión de red.....541

25 Resúmenes 545

25.1 Asignación de las patillas y cable de conexión para interfaces de datos 546

25.1.1 Interfaz para equipos HEIDENHAIN V.24/RS-232-C 546

25.1.2 Interfaz Ethernet conector hembra RJ45 546

25.2 Parámetros de máquina 546

25.2.1 Lista de parámetros de máquina 547

25.3 Casquetes de teclas para teclados y paneles de mandos de la máquina 558

1

Acerca del manual de instrucciones

1.1 Grupo objetivo de usuarios

Los usuarios son todas las personas que utilizan el control numérico y realizan al menos una de las siguientes tareas principales:

- Operar la máquina
  - Ajuste de herramientas
  - Alinear piezas
  - Mecanizar piezas
  - Solucionar posibles errores durante la ejecución del programa
- Crear y probar programas NC
  - Crear programas NC en el control numérico o externamente mediante un sistema CAM
  - Probar los programas NC mediante la simulación
  - Solucionar posibles errores durante el test del programa

Debido al gran detalle de la información, el manual de instrucciones exige que los usuarios dispongan de las siguientes cualificaciones:

- Comprensión técnica básica, p. ej., de lectura de dibujos técnicos y conciencia espacial
- Conocimientos básicos en el campo del arranque de viruta, p. ej., conocer el significado de los valores tecnológicos específicos del material
- Información sobre seguridad, como posibles peligros y cómo evitarlos
- Instrucción sobre la máquina, como direcciones de los ejes y configuración de la máquina

HEIDENHAIN ofrece a otros grupos objetivo productos informativos diferentes:

- Catálogos y resumen de pedidos para posibles compradores
- Manual de servicio para técnicos de servicio
- Manual técnico para fabricantes

Además, HEIDENHAIN ofrece a los usuarios y a los recién llegados una oferta formativa en el campo de la programación NC.
Portal de formación de HEIDENHAIN

Debido al grupo objetivo, este manual de instrucciones solo contiene información sobre el funcionamiento y el manejo del control numérico. Los productos informativos para otros grupos objetivo contienen información sobre otras etapas de la vida del producto.

1.2 Documentación disponible para el usuario

Manual de instrucciones

HEIDENHAIN describe este producto informativo como manual de instrucciones, independientemente del tipo de edición o medio de transporte. Los sinónimos conocidos son, p. ej., "instrucciones de uso", "modo de empleo" y "manual de instrucciones".

El manual de instrucciones del control numérico está disponible en las siguientes variantes:

- Como edición impresa, dividida en los siguientes módulos:
  - El manual de instrucciones **Alineación y mecanizado** incluye todos los contenidos sobre alineación de la máquina y ejecución de programas NC.
    ID: 1358774-xx
  - El manual de instrucciones **Programar y probar** incluye todos los contenidos sobre crear y probar programas NC. Los ciclos de palpación y mecanizado no se incluyen.
    ID para la programación en lenguaje conversacional Klartext: 1358773-xx
  - El manual de instrucciones **Ciclos de mecanizado** contiene todas las funciones de los ciclos de mecanizado.
    ID: 1358775-xx
  - El manual de instrucciones **Ciclos de medición para piezas y herramientas** contiene todas las funciones de los ciclos de palpación.
    ID: 1358777-xx
- Como ficheros PDF divididos según las versiones de impresión o como PDF general que incluye todos los módulos
  TNCguide
- Como fichero HTML para uso como producto auxiliar integrado, **TNCguide**, directamente desde el control numérico
  TNCguide

El manual de instrucciones sirve de ayuda para utilizar el control numérico de forma segura y según su uso previsto.
Información adicional: "Uso previsto", Página 42

Otros productos informativos para los usuarios

Existe información adicional disponible para los usuarios:

- **El resumen de las funciones de software nuevas y modificadas** proporciona información sobre las novedades de cada versión de software.
  TNCguide
- Los **catálogos de HEIDENHAIN** proporcionan información sobre los productos y las prestaciones de HEIDENHAIN, como opciones de software del control numérico.
  Catálogos de HEIDENHAIN
- La base de datos **NC Solutions** ofrece soluciones para los trabajos más habituales.
  Soluciones NC de HEIDENHAIN

1.3 Tipos de instrucciones utilizados

Indicaciones para la seguridad

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

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

⚠ PELIGRO

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

⚠ ADVERTENCIA

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

⚠ PRECAUCIÓN

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

INDICACIÓN

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

Orden secuencial de la información dentro de las Instrucciones de seguridad

Todas las Instrucciones de seguridad contienen las siguientes cuatro secciones:

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

Notas de información

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

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

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

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

1.4 Indicaciones para el uso de programas NC

Los programas NC que incluye el manual de instrucciones son propuestas de soluciones. Antes de utilizar los diferentes programas NC o frases de datos NC en una máquina, deben adaptarse.

Adaptar los siguientes contenidos:

- Herramientas
- Valores de corte
- Avances
- Altura segura o posiciones seguras
- Posiciones específicas de la máquina, p. ej. con **M91**
- Rutas de las llamadas al programa

Algunos programas NC dependen de la cinemática de la máquina. Es preciso adaptar dichos programas NC antes de ejecutar el primer test de la cinemática de la máquina.

Realizar una comprobación adicional de los programas NC en la simulación antes de la ejecución real del programa.

	Mediante el test del programa se comprueba si se puede utilizar el programa NC con las opciones de software disponibles, la cinemática activa de la máquina y la configuración actual de la máquina.

1.5 Manual de instrucciones como producto auxiliar integrado TNCguide

Aplicación

El producto auxiliar integrado **TNCguide** ofrece el alcance completo de todos los productos auxiliares integrados.

Información adicional: "Documentación disponible para el usuario", Página 33

El manual de instrucciones sirve de ayuda para utilizar el control numérico de forma segura y según su uso previsto.
Información adicional: "Uso previsto", Página 42

Condiciones

En el ajuste básico, el control numérico ofrece el producto auxiliar integrado **TNCguide** en los idiomas alemán y inglés.

Si el control numérico no encuentra ninguna versión de **TNCguide** en el idioma seleccionado para los diálogos, abrirá **TNCguide** en inglés.

Si el control numérico no encuentra ninguna versión de idioma de **TNCguide**, abre una página de información con instrucciones. Mediante el enlace y las pautas indicadas se puede añadir los ficheros que faltan en el control numérico.

> La página de información también se puede abrir manualmente seleccionando **index.html**, p. ej. en **TNC:\tncguide\en\readme**. La ruta depende del idioma seleccionado, p. ej. **en** para inglés.
>
> Con las pautas proporcionadas también se puede actualizar la versión de **TCNguide**. Puede ser necesario tras una actualización de software, por ejemplo.

Descripción de la función

El producto auxiliar integrado **TNCguide** se puede seleccionar dentro de la aplicación **Ayuda** o de la zona de trabajo **Ayuda**.

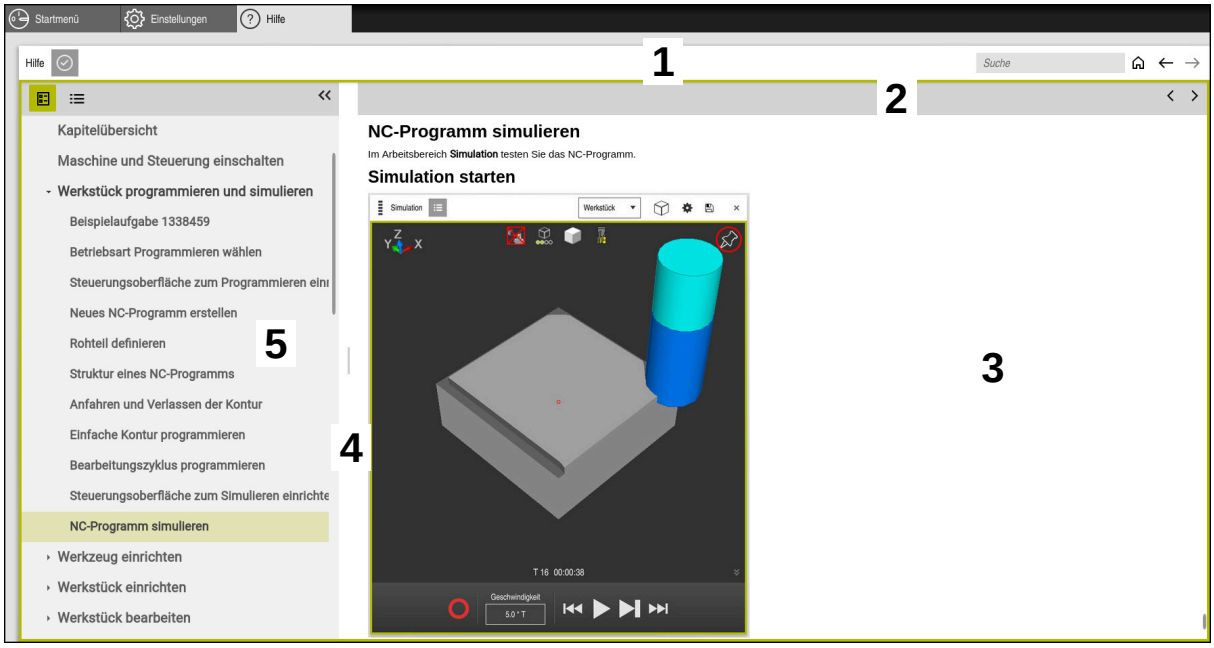
Información adicional: "Aplicación Ayuda", Página 37

Más información: Manual del usuario Programar y probar

El manejo de **TNCguide** es idéntico en ambos casos.

Información adicional: "Iconos", Página 38

Aplicación Ayuda



Aplicación **Ayuda** con **TNCguide** abierto.

La aplicación **Ayuda** contiene las siguientes zonas:

1 Barra de título de la aplicación **Ayuda**
Información adicional: "Iconos de la aplicación Ayuda", Página 38

2 Barra de título del producto auxiliar **TNCguide**
Información adicional: "Iconos del producto auxiliar TNCguide ", Página 38

3 Columna de contenido de **TNCguide**

4 Separación entre las columnas de **TNCguide**
La separación sirve para ajustar el ancho de las columnas.

5 Panel de navegación de **TNCguide**

Iconos

Iconos de la aplicación Ayuda

Icono	Función
	Visualizar página de inicio La página de inicio muestra toda la documentación disponible. Seleccionar la documentación deseada mediante el mosaico de navegación, p. ej. **TNCguide**. Si solo está disponible una documentación, el control numérico abre el contenido directamente. Si hay una documentación abierta, se puede utilizar la función de búsqueda.
	Visualizar tutoriales
	Navegar entre los últimos contenidos abiertos
	Mostrar u ocultar resultados de búsqueda **Información adicional:** "Buscar en TNCguide", Página 39

Iconos del producto auxiliar TNCguide

Icono	Función
	Mostrar la estructura de la documentación La estructura consiste en los títulos del contenido. La estructura funciona como navegación principal dentro de la documentación.
	Mostrar índice de la documentación El índice se compone de palabras clave importantes. El índice funciona como navegación alternativa dentro de la documentación.
	Mostrar la página anterior o siguiente dentro de la documentación
	Mostrar u ocultar la navegación
	Copiar ejemplos NC en el portapapeles **Información adicional:** "Copiar los ejemplos NC en el portapapeles", Página 39

1.5.1 Buscar en TNCguide

La función de búsqueda sirve para encontrar los términos de búsqueda introducidos dentro de la documentación abierta.

Para utilizar la función de búsqueda, hacer lo siguiente:

- Introducir secuencia de caracteres

> El campo de introducción se encuentra en la barra de título, a la izquierda del icono Home, con el que se navega a la página de inicio.
>
> La búsqueda comienza automáticamente después de introducir una letra, por ejemplo.
>
> Si se desea borrar una introducción, utilizar el icono X dentro del campo de introducción.

- > El control numérico abre la columna con los resultados de búsqueda.
- > El control numérico marca las posiciones también dentro de la página de contenido abierta.
- Seleccionar posiciones encontradas
- > El control numérico abre el contenido seleccionado.
- > El control numérico muestra asimismo los resultados de la última búsqueda.
- En caso necesario, seleccionar una posición alternativa
- En caso necesario, introducir nueva secuencia de caracteres

1.5.2 Copiar los ejemplos NC en el portapapeles

Mediante la función de búsqueda, se traslada un ejemplo NC de la documentación al editor NC.

Para utilizar la función de copia, hacer lo siguiente:

- Navegar hasta el ejemplo NC deseado
- **Indicaciones para el uso de programas NC** desplegar
- **Indicaciones para el uso de programas NC** leer y tener en cuenta
  Información adicional: "Indicaciones para el uso de programas NC", Página 35

- Copiar el ejemplo NC en el portapapeles

- > Durante la copia, el botón cambia de color.
- > El portapapeles contiene el ejemplo completo.
- Añadir el ejemplo NC al programa NC
- Adaptar el contenido añadido según el **Indicaciones para el uso de programas NC**
- Verificar el programa NC mediante la simulación
  Más información: Manual del usuario Programar y probar

1.6 Ponerse en contacto con la redacción

¿Desea modificaciones o ha detectado un error?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

2

Sobre el producto

2.1 El TNC7

Todos los controles numéricos de HEIDENHAIN ofrecen programación guiada por diálogos y una simulación detallada. Además, con el TNC7 se puede programar mediante formularios o gráficos y obtener el resultado deseado de forma rápida y segura.

Tanto las opciones de software como las ampliaciones de hardware opcionales permiten una mejora flexible del rango funcional y de la comodidad de manejo.

Ampliar el rango funcional permite, p. ej., llevar a cabo mecanizados de fresado, taladrado, torneado y rectificado.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

La comodidad de manejo se puede aumentar utilizando palpadores digitales, volantes o un ratón 3D, entre otros.

Información adicional: "Hardware", Página 57

Definiciones

Abreviatura	Definición
TNC	**TNC** viene del acrónimo **CNC** (computerized numerical control). La **T** (tip o touch) representa la posibilidad de introducir programas NC directamente en el control numérico o de programarlos también gráficamente mediante gestos.
7	El número de producto indica la generación del control numérico. El rango funcional depende de las opciones de software desbloqueadas.

2.1.1 Uso previsto

La información relativa al uso previsto ayuda al usuario a manejar de forma segura el producto, p. ej. una máquina herramienta.

El control numérico es un componente de máquina y no una máquina completa. Este manual de instrucciones describe el uso del control numérico. Antes de utilizar la máquina y el control numérico, debe leer la documentación del fabricante para informarse sobre los aspectos relevantes de seguridad, el equipamiento de seguridad necesario y las exigencias del personal cualificado.

> HEIDENHAIN distribuye controles numéricos para su uso en fresadoras y tornos, así como para centros de mecanizado con hasta 24 ejes. Si el usuario se encuentra con una constelación desviada, debe ponerse en contacto con el operador inmediatamente.

Asimismo, al tener en cuenta los comentarios de los clientes, HEIDENHAIN contribuye a aumentar la seguridad y la protección de los productos. Estos comentarios se traducen en modificaciones de las funciones del control numérico e instrucciones de seguridad en los productos informativos.

> Se puede contribuir a aumentar la seguridad informando sobre datos incorrectos o que falten.
>
> **Información adicional:** "Ponerse en contacto con la redacción", Página 39

2.1.2 Lugar previsto de utilización

Según la norma DIN EN 50370-1 de compatibilidad electromagnética (CEM), el control numérico está autorizado para su uso en entornos industriales.

Definiciones

Directiva	Definición
DIN EN 50370-1:2006-02	Esta norma trata, entre otros, el tema de las interferencias y la protección contra interferencias de las máquinas herramienta.

2.2 Instrucciones de seguridad

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

Las siguientes instrucciones de seguridad se refieren exclusivamente al control numérico como componente individual y no al producto integral específico, en este caso, una máquina herramienta.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Antes de utilizar la máquina y el control numérico, debe leer la documentación del fabricante para informarse sobre los aspectos relevantes de seguridad, el equipamiento de seguridad necesario y las exigencias del personal cualificado.

El siguiente resumen contiene exclusivamente las instrucciones de seguridad generales. Dentro del siguiente capítulo, deben tenerse en cuenta las instrucciones de seguridad adicionales que dependen parcialmente de la configuración.

Para garantizar la mayor seguridad posible, todas las instrucciones de seguridad se repiten en los lugares relevantes del capítulo.

⚠ PELIGRO

Atención, peligro para el usuario.

En caso de hembrillas de conexión no aseguradas, cables defectuosos y usos no previstos, existirá siempre riesgo eléctrico. Los riesgos comienzan al conectar la máquina.

- Solo personal de servicio autorizado puede conectar o retirar los dispositivos
- Encender la máquina únicamente con un volante conectado o con una hembrilla de conexión asegurada

⚠ PELIGRO

Atención, peligro para el usuario.

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

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

⚠ PELIGRO

Atención, peligro para el usuario.

La función **AUTOSTART** inicia el mecanizado de forma automática. Las máquinas abiertas con espacios de trabajo no protegidos suponen un gran riesgo para el operador.

- Utilizar la función **AUTOSTART** exclusivamente en máquinas cerradas

⚠ ADVERTENCIA

Atención, peligro para el usuario.

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

- Antes de su utilización, comprobar que los soportes de almacenamiento extraíbles no presenten softwares malintencionados
- Iniciar el navegador web interno exclusivamente en el sandbox

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Las variaciones entre las posiciones reales del eje y los valores que espera el control numérico (guardados al apagar) pueden provocar, si estas se incumplen, desplazamientos de los ejes no deseados e imprevisibles. Durante la referenciación de ejes adicionales y de todos los desplazamientos subsiguientes existe riesgo de colisiones.

- Comprobar posición del eje
- Confirmar la ventana superpuesta con **SÍ** exclusivamente si las posiciones de los ejes coinciden
- A pesar de la confirmación, en lo sucesivo desplazar el eje con cuidado
- En caso de discrepancia o duda, póngase en contacto con el fabricante

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Una interrupción de la corriente durante el mecanizado puede provocar los denominados frenados por inercia o la parada de los ejes. Si la herramienta se encontraba en intervención antes de la interrupción de corriente, puede que además los ejes no se referencien tras un reinicio del control numérico. Para los ejes no referenciados, el control numérico captura los últimos valores del eje guardados como posición actual que se puede desviar de la posición real. Los siguientes movimientos de recorrido no coinciden con los movimientos de antes de la interrupción de corriente. Si la herramienta todavía se encuentra en intervención durante el movimiento de recorrido, pueden producirse daños por tensiones en la herramienta y la pieza.

- Utilizar avance reducido
- En caso de ejes no referenciados, tener en cuenta que la monitorización de la zona de desplazamiento no está disponible

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

Con el software NC 81762x-16, el TNC7 no es compatible con ninguna programación ISO. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión debido a la falta de compatibilidad.

- A continuación, utilizar programas NC en lenguaje conversacional Klartext.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no lleva a cabo ninguna comprobación automática de colisiones entre la herramienta y la pieza de trabajo. En caso de un posicionamiento previo erróneo o una distancia insuficiente entre los componentes, durante la referenciación de los ejes existe riesgo de colisiones.

- Tener en cuenta las indicaciones en pantalla
- En caso necesario, sobrepasar una posición segura antes de la referenciación de los ejes
- Tener en cuenta las posibles colisiones

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

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

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

INDICACIÓN

¡Atención! Peligro de graves daños materiales.

Los campos no definidos de la tabla de puntos de referencia se comportan de forma diferente a los campos definidos con el valor **0**: los campos definidos con **0**, al activarse, sobrescriben el valor anterior, con los campos no definidos, el valor anterior se mantendrá.

- Antes de activar de un punto de referencia, comprobar si todas las columnas tienen valores escritos

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los programas NC creados en controles numéricos antiguos pueden provocar desplazamientos del eje discrepantes o mensajes de error en los controles numéricos actuales. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Comprobar el programa NC o un segmento del programa mediante la simulación gráfica
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa en el modo de funcionamiento **Ejecución frase a frase**
- Tener en cuenta las siguientes diferencias conocidas (dado el caso, lista siguiente incompleta)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

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

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

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Si los dispositivos USB conectados para una transferencia de datos no se desconectan correctamente, se podrían dañar o borrar los ficheros.

- Utilizar la interfaz USB únicamente para transferir datos y realizar copias de seguridad, y no para editar ni ejecutar programas NC
- Extraer las unidades USB con ayuda de las Softkeys una vez efectuada la transmisión de datos

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

El control numérico debe apagarse para que finalicen los procesos activos y los datos se guarden de forma segura. Desconectar inmediatamente el control numérico accionando el interruptor principal puede conllevar a la pérdida de datos en todos los estados del control numérico.

- Apagar siempre el control numérico
- Accionar el interruptor principal únicamente después de ver el aviso en la pantalla

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

Si en la ejecución del programa se selecciona una frase NC mediante la función **GOTO** y, a continuación, se mecaniza el programa NC, el control numérico ignora todas las funciones NC programadas anteriormente, p. ej. las transformaciones. En este caso, existe riesgo de colisión en los movimientos de recorrido posteriores.

- Utilizar **GOTO** exclusivamente al programar y probar programas NC
- Al mecanizar programas NC, utilizar solamente **Avan.frase**

2.3 Software

Este manual de instrucciones describe las funciones de alineación de la máquina y de programación y ejecución de programas NC que ofrece el control numérico con el rango funcional completo.

El rango funcional real depende, entre otras cosas, de las opciones de software desbloqueadas.
Información adicional: "Opciones de software", Página 48

La tabla muestra los números de software NC descritos en este manual de instrucciones.

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

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

Número de software NC	Producto
817620-16	TNC7
817621-16	TNC7 E
817625-16	Puesto de programación TNC7

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Este manual de instrucciones describe las funciones básicas del control numérico. El fabricante puede adaptar las funciones del control numérico a la máquina, ampliarlas o restringirlas.

Mediante el manual de la máquina, comprobar si el fabricante ha adaptado las funciones del control numérico.

Definición

Abreviatura	Definición
E	La letra de identificación E identifica la versión del control para exportación. En esta versión, la opción de software #9 Funciones ampliadas Grupo 2 está limitada a una interpolación de 4 ejes.

2.3.1 Opciones de software

Las opciones de software determinan el rango funcional del control numérico. Las funciones opcionales son específicas de la máquina o de la aplicación. Las opciones de software ofrecen la posibilidad de adaptar el control numérico a las distintas necesidades.

El usuario puede consultar qué opciones de software están desbloqueadas en su máquina.

Información adicional: "Ver opciones de software", Página 479

Resumen y definiciones

El **TNC7** dispone de diversas opciones de software que el fabricante puede desbloquear por separado y también posteriormente. El siguiente resumen contiene exclusivamente opciones de software relevantes para el usuario.

> En el manual de instrucciones se puede ver en los números de opción que una función no se encuentra dentro del rango funcional estándar.
>
> El manual técnico proporciona información sobre las opciones de software relevantes para el fabricante.

> Debe tenerse en cuenta que algunas opciones de software también exigen ampliaciones de hardware.
>
> **Información adicional:** "Hardware", Página 57

Opción de software	Definición y aplicación
Additional Axis (opciones #0 a #7)	**Círculo cerrado adicional** Se necesita un círculo cerrado para cada eje o cabezal que el control numérico desplaza a un valor nominal programado. Los círculos cerrados adicionales son necesarios, p. ej., para mesas basculantes desmontables y accionadas.
Advanced Function Set 1 (opción #8)	**Funciones ampliadas grupo 1** Esta opción de software permite mecanizar varios lados de la pieza en una desalineación en máquinas con ejes rotativos. La opción de software incluye, entre otras, las siguientes funciones: ■ Inclinar el espacio de trabajo, p. ej. con **PLANE SPATIAL** **Más información:** Manual del usuario Programar y probar ■ Programación de contornos sobre el desarrollo de un cilindro, p. ej. con el ciclo **27 SUP. LAT. CILINDRO** **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado ■ Programar el avance del eje rotativo en mm/min con **M116** **Más información:** Manual del usuario Programar y probar ■ Interpolación circular a 3 ejes en espacio de trabajo inclinado Con las funciones ampliadas Grupo 1 se reduce el esfuerzo al alinear y la precisión de las piezas aumenta.

Opción de software	Definición y aplicación
Advanced Function Set 2 (opción #9)	**Funciones ampliadas grupo 2** Esta opción de software permite mecanizar piezas simultáneamente en 5 ejes en máquinas con ejes rotativos. La opción de software incluye, entre otras, las siguientes funciones: ■ **TCPM** (tool center point management): hacer un seguimiento automáticamente de los ejes lineales durante el posicionamiento del eje rotativo **Más información:** Manual del usuario Programar y probar ■ Ejecutar los programas NC con vectores, incluida la corrección de herramienta 3D opcional **Más información:** Manual del usuario Programar y probar ■ Desplazar manualmente los ejes en el sistema de coordenadas de la herramienta activo **T-CS** ■ Interpolación rectilínea en más de cuatro ejes (en versión export de máx. cuatro ejes) Con las funciones ampliadas Grupo 2 se pueden fabricar superficies de forma libre, p. ej.
HEIDENHAIN DNC (opción #18)	**HEIDENHAIN-DNC** Esta opción de software permite que aplicaciones externas de Windows accedan a los datos del control numérico mediante el protocolo TCP/IP. Los posibles campos de aplicación son, por ejemplo: ■ Integración con sistemas ERP o MES de ámbito superior ■ Registrar datos de máquina y funcionamiento HEIDENHAIN DNC requiere aplicaciones externas de Windows.
Dynamic Collision Monitoring (opción #40)	**Monitorización dinámica de colisiones DCM** Esta opción de software permite al fabricante definir componentes de la máquina como cuerpos de colisión. El control numérico supervisa los cuerpos de colisión definidos en todos los movimientos de máquina. La opción de software ofrece, entre otras, las siguientes funciones: ■ Interrupción automática de la ejecución del programa cuando existe riesgo de colisión ■ Advertencias en movimientos manuales del eje ■ Monitorización de colisiones en el test de programa Con DCM se pueden prevenir colisiones y, de este modo, evitar costes adicionales provocados por daños materiales o estados de máquina. **Información adicional:** "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 214
CAD Import (opción #42)	**CAD Import** Esta opción de software permite seleccionar posiciones y contornos de los ficheros CAD y capturarlos en un programa NC. Con el CAD Import se reduce el esfuerzo de programación y se previenen los errores más habituales, p. ej. la introducción incorrecta de valores. Además, el CAD Import contribuye a la producción sin papel. "Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42)"

Opción de software	Definición y aplicación
Global Program Settings (opción #44)	**Ajustes globales del programa GPS** Esta opción de software permite realizar transformaciones de coordenadas superpuestas y movimientos del volante durante la ejecución del programa sin tener que modificar el programa NC. Con GPS se pueden adaptar externamente los programas NC creados a la máquina y aumentar la flexibilidad durante la ejecución del programa. **Información adicional:** "Globale Programmeinstellungen GPS", Página
Adaptive Feed Control (opción #45)	**Control adaptativo del avance AFC** Esta opción de software permite una regulación automática del avance en función de la carga actual del cabezal. El control numérico aumenta el avance cuando la carga disminuye y reduce el avance cuando la carga aumenta. Con AFC se puede acortar el tiempo de mecanizado sin adaptar el programa NC y, al mismo tiempo, prevenir los daños por sobrecarga en la máquina. **Información adicional:** "Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)", Página 240
KinematicsOpt (opción #48)	**KinematicsOpt** Esta opción de software permite comprobar y optimizar la cinemática activa mediante procesos de palpación automáticos. Con KinematicsOpt, el control numérico puede corregir errores de posicionamiento en los ejes rotativos y, de este modo, aumentar la precisión en los mecanizados inclinados y simultáneos. Al repetir mediciones y correcciones, el control puede compensar parcialmente las desviaciones relacionadas con la temperatura. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas
Turning (opción #50)	**Fresado-torneado** Esta opción de software ofrece un paquete completo de funciones específicas de torneado para fresadoras con mesas giratorias. La opción de software ofrece, entre otras, las siguientes funciones: ■ Herramientas específicas para el torneado ■ Ciclos específicos de torneado y elementos del contorno, como entalladuras ■ Compensación automática del radio de las cuchillas El fresado-torneado permite mecanizados de fresado-torneado en una única máquina y reduce en gran medida el esfuerzo de alineación. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
KinematicsComp (opción #52)	**KinematicsComp** Esta opción de software permite comprobar y optimizar la cinemática activa mediante procesos de palpación automáticos. Con KinematicsComp, el control numérico puede corregir los errores de posición y componentes en el espacio, es decir, compensar espacialmente los errores de los ejes rotativos y lineales. En comparación con KinematicsOpt (opción #48), las correcciones son todavía más exhaustivas. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas

Opción de software	Definición y aplicación
OPC UA NC Server 1 a **6** (opciones #56 a #61)	**OPC UA NC Server** Estas opciones de software, junto a OPC UA, ofrecen una interfaz estandarizada para el acceso externo a datos y funciones del control numérico. Los posibles campos de aplicación son, por ejemplo: ■ Integración con sistemas ERP o MES de ámbito superior ■ Registrar datos de máquina y funcionamiento Cada opción de software permite una conexión con el cliente. Varias conexiones paralelas requieren activar varios servidores OPC UA NC. **Información adicional:** "OPC UA NC Server (opciones #56 - #61)", Página 492
4 Additional Axes (opción #77)	**4 círculos cerrados adicionales** ver "**Additional Axis** (opciones #0 a #7)"
8 Additional Axes (opción #78)	**8 círculos cerrados adicionales** ver "**Additional Axis** (opciones #0 a #7)"
3D-ToolComp (opción #92)	**3D-ToolComp** solo en combinación con las funciones ampliadas Grupo 2 (opción #9). Esta opción de software permite compensar automáticamente desviaciones de forma en las fresas esféricas y palpadores digitales de herramientas mediante una tabla de valores de corrección. Con 3D-ToolComp se puede, p. ej., aumentar la precisión de las piezas en combinación con las superficies de forma libre. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
Extended Tool Management (opción #93)	**Gestión ampliada de herramientas** Esta opción de software amplía la gestión de herramientas con las dos tablas **Lista disposic.** y **Consecuencia de aplicación T**. Las tablas muestran los siguientes contenidos: ■ **Lista disposic.** muestra la herramienta requerida por el programa NC o del palé que se va a ejecutar **Información adicional:** "Lista disposic. (Opción #93)", Página 425 ■ **Consecuencia de aplicación T** muestra la secuencia de herramientas del programa NC o del palé que se va a ejecutar **Información adicional:** "Consecuencia de aplicación T (opción #93)", Página 422 Con la gestión de herramientas ampliada se pueden detectar a tiempo los requisitos de herramienta y, de ese modo, evitar las interrupciones durante la ejecución del programa.

Opción de software	Definición y aplicación
Advanced Spindle Interpolation (opción #96)	**Interpolación de husillo** Esta opción de software permite el torneado por interpolación al acoplar el control numérico el cabezal de la herramienta con los ejes lineales. La opción de software incluye los siguientes ciclos: ■ El ciclo **291 ACOPL. IPO.-TORNEAR** para mecanizados de torneado sencillos sin subprogramas de contorno ■ Ciclo **292 CONT. IPO.-TORNEAR** para acabar contornos con simetría de revolución Con el cabezal interpolado también se puede ejecutar un torneado en máquinas sin mesa giratoria. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado
Spindle Synchronism (opción #131)	**Funcionamiento síncrono del cabezal** Esta opción de software permite crear ruedas dentadas mediante fresado por generación al sincronizar dos o más cabezales. La opción de software incluye las siguientes funciones: ■ Marcha síncrona del cabeza para mecanizados especiales, p. ej. mortajado de cantos múltiples ■ Ciclo **880 ENGR. FRES. GENER.** solo en combinación con el fresado (opción #50) **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado
Remote Desktop Manager (opción #133)	**Remote Desktop Manager** Esta opción de software permite visualizar y manejar ordenadores conectados externamente al control numérico. Con Remote Desktop Manager se reducen los recorridos entre varios espacios de trabajo, lo que aumenta la eficiencia. **Información adicional:** "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 506
Dynamic Collision Monitoring v2 (opción #140)	**Monitorización dinámica de colisiones DCM versión 2** Esta opción de software contiene todas las funciones de la opción de software #40 Monitorización dinámica de colisiones DCM. Asimismo, esta opción de software permite monitorizar colisiones del utillaje de la pieza. **Información adicional:** "Incluir utillaje en la monitorización de utillaje (opción #140)", Página 222
Cross Talk Compensation (opción #141)	**Compensación de acoplamientos de ejes CTC** Con esta opción de software, el fabricante puede, p. ej., compensar desviaciones relativas a la aceleración en la herramienta, lo que aumenta la precisión y la dinámica.
Position Adaptive Control (opción #142)	**Regulación adaptativa de la posición PAC** Con esta opción de software, el fabricante puede, p. ej., compensar desviaciones relativas a la posición en la herramienta, lo que aumenta la precisión y la dinámica.
Load Adaptive Control (opción #143)	**Regulación adaptativa de la carga LAC** Con esta opción de software, el fabricante puede, p. ej., compensar desviaciones relativas a la carga en la herramienta, lo que aumenta la precisión y la dinámica.

Opción de software	Definición y aplicación
Motion Adaptive Control (opción #144)	**Regulación adaptativa del movimiento MAC** Con esta opción de software, el fabricante puede, p. ej., modificar ajustes de máquina dependientes de la velocidad, lo que aumenta la precisión y la dinámica.
Active Chatter Control (opción #145)	**Supresión activa de las vibraciones ACC** Esta opción de software permite reducir la propensión a las vibraciones de una máquina durante el corte de piezas gruesas. Con ACC, el control numérico puede mejorar la calidad superficial de la pieza, aumentar la vida útil y reducir la carga de la máquina. En función del tipo de máquina, el volumen de arranque de viruta aumenta en más del 25 %. **Información adicional:** "Supresión activa de vibraciones ACC (opción #145)", Página 248
Machine Vibration Control (opción #146)	**Amortiguación de vibraciones para máquinas MVC** Supresión de las vibraciones de la máquina para mejorar la superficie de la pieza mediante las funciones: ■ AVD **Active Vibration Damping** ■ FSC **Frequency Shaping Control**
CAD Model Optimizer (opción #152)	**Optimización del modelo CAD** Con esta opción de software se puede, p. ej., reparar ficheros con errores de utillaje y portaherramientas o posicionar para otro mecanizado los ficheros STL generados a partir de la simulación. **Información adicional:** "Generar ficheros STL con 3D mesh (opción #152)", Página 308
Batch Process Manager (opción #154)	**Batch Process Manager BPM** Esta opción de software permite una planificación y ejecución sencillas de varias órdenes de producción. Al ampliar o combinar la gestión de palés y la gestión ampliada de herramientas (opción #93), el BPM ofrece la siguiente información adicional: ■ Duración del mecanizado ■ Disponibilidad de las herramientas necesarias ■ Intervenciones manuales pendientes ■ Resultados del test del programa de los programas NC asignados **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
Component Monitoring (opción #155)	**Vigilancia de componentes** Esta opción de software permite una supervisión automática de los componentes de máquina configurados por el fabricante. Mediante la supervisión de componentes, el control numérico emite notas de advertencia y mensajes de error y así ayuda a prevenir daños en la máquina provocados por sobrecargas.

Opción de software	Definición y aplicación
Grinding (opción #156)	**Rectificado por coordenadas** Esta opción de software ofrece un paquete completo de funciones específicas de rectificado para fresadoras. La opción de software ofrece, entre otras, las siguientes funciones: ■ Herramientas específicas de rectificado, incl. las herramientas de repasado ■ Ciclos para el movimiento pendular y el repasado El rectificado por coordenadas permite mecanizados completos solo en una máquina, lo que reduce en gran medida el esfuerzo de alineación. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
Gear Cutting (opción #157)	**Fabricación de ruedas dentadas** Esta opción de software permite fabricar ruedas dentadas cilíndricas o dentados oblicuos a cualquier ángulo. La opción de software incluye los siguientes ciclos: ■ Ciclo **285 DEFINIR R. DENT.** para determinar la geometría del dentado ■ Ciclo **286 FRES. GEN. DE R. DENT.** ■ Ciclo **287 DESC. GEN. DE R. DENT.** La creación de ruedas dentadas amplía el espectro funcional de las fresadoras con mesas giratorias, también sin fresado-torneado (opción #50). **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado
Turning v2 (opción #158)	**Fresado-torneado versión 2** Esta opción de software contiene todas las funciones de la opción de software #50 Fresado-torneado. Además, esta opción de software ofrece las siguientes funciones de torneado ampliadas: ■ Ciclo **882 TORNEADO CON DESBASTE SIMULTANEO** ■ Ciclo **883 GIRAR ACABADO SIMULTANEO** Con las funciones de torneado ampliadas no solo se pueden fabricar piezas, sino también utilizar una área mayor de la placa de corte durante el mecanizado. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado
Optimized Contour Milling (opción #167)	**Mecanizado de contorno OCM optimizado** Esta opción de software permite el fresado trocoidal de cualquier cajera cerrada o abierta, así como de islas. En el fresado trocoidal, se utiliza toda la cuchilla de la herramienta bajo condiciones de corte constantes. La opción de software incluye los siguientes ciclos: ■ Ciclo **271 OCM DATOS CONTORNO** ■ Ciclo **272 OCM DESBASTAR** ■ Ciclo **273 OCM ACABADO PROF.** y ciclo **274 OCM ACABADO LADO** ■ Ciclo **277 OCM BISELADO** ■ Adicionalmente, el control numérico ofrece **MOLDES OCM ESTANDAR** para contornos que se requieren con frecuencia Con OCM, se puede acortar el tiempo de mecanizado y, al mismo tiempo, reducir el desgaste de la herramienta. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado

Opción de software	Definición y aplicación
Process Monitoring (opción #168)	**Supervisión del proceso** Supervisión del proceso de mecanizado basada en referencias Con esta opción de software, el control numérico supervisa durante la ejecución del programa los tramos de mecanizado definidos. El control numérico compara los cambios relacionados con el cabezal de herramienta o la herramienta con los valores de un mecanizado de referencia. **Información adicional:** "Arbeitsbereich Prozessüberwachung (Option #168)", Página

2.3.2 Feature Content Level

Las funciones nuevas o las ampliaciones de funciones del software del control numérico pueden protegerse con opciones de software o mediante Feature Content Level.

Al adquirir un nuevo control numérico, se obtiene el nivel más alto posible de **FCL** con la versión de software instalada. Una actualización posterior del software, p. ej., durante un mantenimiento, no aumenta automáticamente el nivel de **FCL**.

> Actualmente no se están protegiendo funciones mediante Feature Content Level. Si se protegen funciones con frecuencia, en el manual de instrucciones aparece el etiquetado **FCL n**. **n** muestra el número requerido del estado **FCL**.

2.3.3 Términos de la licencia e instrucciones de uso

Open-Source-Software

El software del control numérico contiene software de código abierto cuyo uso está sujeto a términos de licencia explícitos. Estas condiciones de uso se aplicarán con carácter prioritario.

Para acceder a los términos de la licencia en el control numérico, deben seguirse los siguientes pasos:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Iniciar**
- Seleccionar la aplicación **Configuraciones**
- Seleccionar la pestaña **Sistema operativo**
- Hacer una pulsación o clic doble en **Sobre HeROS**
- > El control numérico abre la ventana **HEROS Licence Viewer**.

OPC UA

El software del control numérico contiene bibliotecas binarias para las que se aplican adicional y fundamentalmente las condiciones de uso acordadas entre HEIDENHAIN y Softing Industrial Automation GmbH.

Mediante el servidor OPC UA (opciones #56 - #61), así como HEIDENHAIN DNC (opción #18) se puede influir en el comportamiento del control numérico. Antes de usar en producción estas interfaces, deben llevarse a cabo pruebas del sistema para descartar la aparición de funciones defectuosas o interrupciones del rendimiento del control numérico. El desarrollador del producto de software que utiliza estas interfaces es el responsable de realizar estas pruebas.

Información adicional: "OPC UA NC Server (opciones #56 - #61)", Página 492

2.4 Hardware

Este manual de instrucciones describe funciones para configurar y operar la máquina que dependen principalmente del software instalado.
Información adicional: "Software", Página 48

El rango funcional real depende también, entre otras cosas, de las ampliaciones de hardware y de las opciones de software desbloqueadas.

2.4.1 Pantalla

BF 360

El TNC7 se suministra con una pantalla táctil de 24".

El control numérico se opera con gestos táctiles y mediante elementos de manejo del teclado.

Información adicional: "Gestos generales de la pantalla táctil", Página 71

Información adicional: "Elementos de manejo del teclado", Página 71

Manejo y limpieza

Manejo de pantallas táctiles en presencia de carga electrostática

Las pantallas táctiles se basan en un principio funcional capacitivo que las hace susceptibles a las cargas electrostáticas de los operarios.

La solución es descargar la carga electrostática tocando objetos metálicos con puesta a tierra. Una solución son las prendas ESD.

Los sensores capacitivos detectan el contacto en cuanto un dedo humano toca la pantalla. La pantalla táctil también se puede operar con las manos sucias siempre que los sensores táctiles detecten la resistencia cutánea. Aunque pequeñas cantidades de líquidos no provoquen fallos, cantidades mayores pueden dar lugar a introducciones erróneas.

Prevenir el ensuciamiento mediante guantes de trabajo. Los guantes de trabajo especiales para pantallas táctiles presentan iones metálicos dentro de una goma que transmiten la resistencia cutánea a la pantalla.

Preservar la funcionalidad de la pantalla táctil utilizando únicamente los siguientes productos de limpieza:

- Limpiacristales
- Limpiapantallas en espuma
- Detergentes lavavajillas suaves

El producto de limpieza no se debe aplicar directamente sobre la pantalla: humedecer con él un paño adecuado.

Desconectar el control numérico antes de limpiar la pantalla. Alternativamente, se puede utilizar el modo de limpieza de la pantalla táctil.

Información adicional: "Aplicación Configuraciones", Página 471

Para evitar dañar la pantalla táctil, no utilizar los siguientes productos o instrumentos de limpieza:

- Disolventes agresivos
- Agentes corrosivos
- Aire comprimido
- Chorros de vapor

2.4.2 Teclado

TE 360 con disposición estándar del potenciómetro

TE 360 con disposición alternativa del potenciómetro

TE 361

El TNC7 se suministra con diferentes teclados.

El control numérico se opera con gestos táctiles y mediante elementos de manejo del teclado.

Información adicional: "Gestos generales de la pantalla táctil", Página 71

Información adicional: "Elementos de manejo del teclado", Página 71

	Rogamos consulte el manual de la máquina. Algunos fabricantes de máquinas no utilizan el teclado de control estándar de HEIDENHAIN. Las teclas, tales como p. ej. **NC-Start** o **NC-Stopp**, se describen en el manual de instrucciones de la máquina.

Limpieza

> Prevenir el ensuciamiento mediante guantes de trabajo.

Preservar la funcionalidad del teclado utilizando exclusivamente productos de limpieza con tensioactivos aniónicos o no icónicos indicados.

> El producto de limpieza no se debe aplicar directamente sobre el teclado: humedecer con él un paño adecuado.

Desconectar el control numérico antes de limpiar el teclado.

> Para evitar dañar el teclado, no utilizar los siguientes productos o instrumentos de limpieza:
> - Disolventes agresivos
> - Agentes corrosivos
> - Aire comprimido
> - Chorros de vapor

> El ratón táctil no requiere mantenimiento periódico. Solo es necesario realizar una limpieza si deja de funcionar.

Si el teclado incluye un ratón táctil, se limpia de la forma siguiente:

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

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

- ▶ Aplicar una pequeña cantidad de detergente con alcohol isopropílico sobre un paño limpio y sin pelusas

  > Tener en cuenta las indicaciones del detergente.

- ▶ Limpiar con cuidado la cavidad hasta que dejen de notarse las rayas o manchas

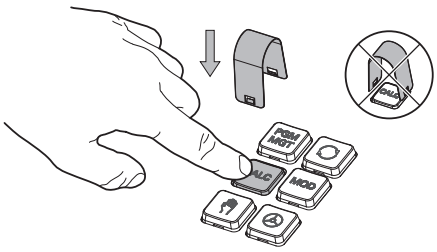
Sustituir los casquetes de las teclas

Si se necesitan repuestos para los casquetes del teclado, ponerse en contacto con HEIDENHAIN o el fabricante de la máquina.

Información adicional: "Casquetes de teclas para teclados y paneles de mandos de la máquina", Página 558

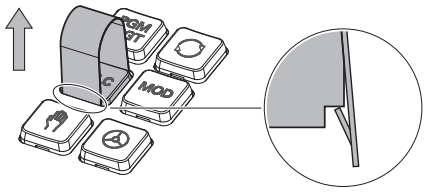
> El teclado debe estar completamente equipado. De lo contrario, la clase de protección IP 54 no estará garantizada.

Para cambiar los casquetes de las teclas, hacer lo siguiente:

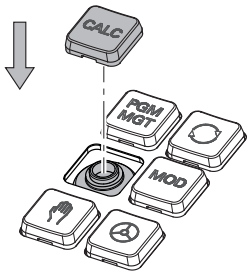


- Deslizar el extractor de teclas (ID 1325134-01) sobre el casquete de la tecla hasta que las pinzas se enganchen

> Si se pulsa la tecla, resultará más fácil colocar el extractor.



- Extraer el casquete de la tecla



- Colocar el casquete en la junta y apretar firmemente

> La junta no debe dañarse. De lo contrario, la clase de protección IP 54 no estará garantizada.

- Comprobar el ajuste y el funcionamiento

2.4.3 Ampliaciones de hardware

Las ampliaciones de software ofrecen la posibilidad de adaptar la máquina herramienta a las necesidades de cada usuario.

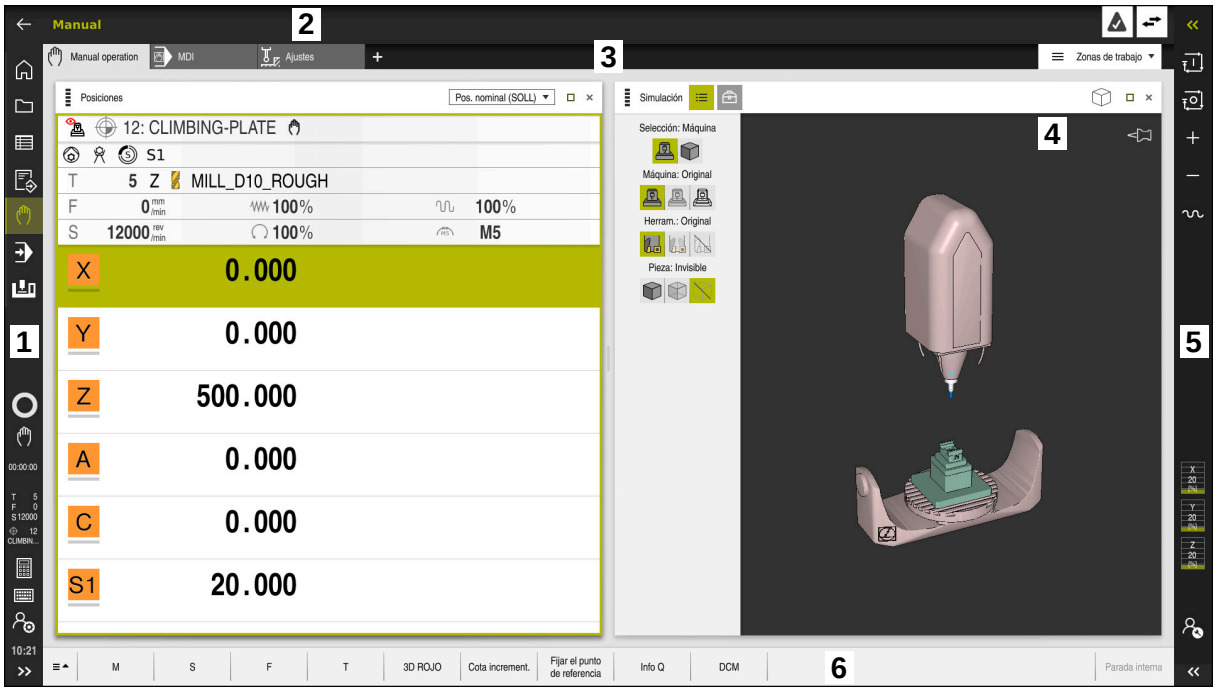
El **TNC7** dispone de diversas ampliaciones de hardware que el fabricante puede añadir por separado y también posteriormente. El siguiente resumen contiene exclusivamente ampliaciones relevantes para el usuario.

> Tener en cuenta que algunas ampliaciones de hardware requieren también opciones de software.
>
> **Información adicional:** "Opciones de software", Página 48

Ampliaciones del hardware	Definición y aplicación
Volantes electrónicos	Con esta ampliación se pueden posicionar los ejes manualmente y de forma exacta. Las variantes inalámbricas y portátiles aumentan todavía más la comodidad de manejo y la flexibilidad. Los volantes se diferencian en las siguientes características: ■ Portátil o integrado en el panel de mandos de la máquina ■ Con o sin indicador ■ Con o sin Seguridad Funcional Los mandos electrónicos son ventajosos, p. ej. para alinear la máquina con rapidez. **Información adicional:** "Volante electrónico", Página 441
Sondas de palpación de piezas	Con esta ampliación, el control numérico puede calcular automáticamente y con precisión las posiciones de la pieza y las posiciones inclinadas. Los palpadores digitales de piezas se diferencian en las siguientes características: ■ Con transmisión por radio e infrarrojos ■ Con o sin cable Los palpadores digitales de piezas son ventajosos, p. ej. para alinear la máquina con rapidez o llevar a cabo correcciones de cotas automáticas durante la ejecución del programa. **Información adicional:** "Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual", Página 321
Sistemas de palpación de herramienta	Con esta ampliación, el control numérico puede calibrar herramientas automáticamente y con precisión desde la máquina. Los palpadores digitales de herramientas se diferencian en las siguientes características: ■ Medición sin contacto o táctil ■ Con transmisión por radio e infrarrojos ■ Con o sin cable Los palpadores digitales de herramientas son ventajosos, p. ej. para alinear la máquina con rapidez o llevar a cabo correcciones de cotas automáticas o control de rotura durante la ejecución del programa. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas

Ampliaciones del hardware	Definición y aplicación
Sistema de cámara	Con esta ampliación se pueden comprobar las herramientas configuradas. Con el sistema de cámaras VT 121 se pueden comprobar visualmente los filos de la herramienta durante la ejecución del programa sin retirar la herramienta. Los sistemas de cámaras son ventajosos para evitar daños durante la ejecución del programa. De este modo, se ahorran costes innecesarios.
Estaciones de mando adicionales	Con estas ampliaciones, se simplifica el manejo del control numérico mediante una pantalla adicional. Las estaciones de mando adicionales ITC (industrial thin client) se diferencian por el uso previsto: ■ La ITC 755 es una estación de mando compacta adicional que duplica la pantalla adicional del control numérico y permite manejarla. ■ La ITC 750 y la ITC 860 son pantallas adicionales que aumentan el tamaño de la pantalla principal para poder observar varias aplicaciones al mismo tiempo. La ITC 750 y la ITC 860 pueden funcionar como unidades de manejo adicionales y completas mediante un teclado. Las estaciones de mando adicionales aumentan la comodidad de manejo, p. ej. en centros de mecanizado grandes.
PC industrial	Con esta ampliación se pueden instalar y ejecutar aplicaciones de Windows. Mediante Remote Desktop Manager (opción #133), las aplicaciones se pueden mostrar en la pantalla del control numérico. **Información adicional:** "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 506 El PC industrial ofrece una alternativa segura y potente a los PC externos.

2.5 Apartados de la interfaz del control numérico



Superficie del control numérico en la aplicación **Manual operation**

La interfaz del control numérico muestra los siguientes apartados.

1 Barra de TNC
- Atrás

  Esta función permite navegar hacia atrás en el historial de aplicaciones desde el arranque del control numérico.
- Modos de funcionamiento

  Información adicional: "Resumen de los modos de funcionamiento", Página 65
- Vista del estado

  Información adicional: "Resumen del estado en la barra del control numérico", Página 99
- Calculadora

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Teclado en pantalla

  Información adicional: "Teclado en pantalla de la barra del control numérico", Página 314
- Configuraciones

  En los ajustes se pueden seleccionar diferentes vistas predefinidas de la interfaz del control numérico.
- Fecha y hora

2 Barra de información
- Modo de funcionamiento activo
- Menú de notificaciones

  Información adicional: "Menú de notificaciones de la barra de información", Página 317
- Iconos

3 Barra de aplicaciones
   - Pestaña de aplicaciones abiertas
   - Menú de selección de las zonas de trabajo

     Con el menú de selección se define qué zonas de trabajo están abiertas en la aplicación activa.
4 Zonas de trabajo

   Información adicional: "Zonas de trabajo", Página 67
5 Barra del fabricante

   El fabricante configura la barra del fabricante.
6 Barra de funciones
   - Menú de selección de botones

     En el menú de selección se define qué botones del control numérico se muestran en la barra de funciones.
   - Icono

     Con los botones se activan funciones individuales del control numérico.

2.6 Resumen de los modos de funcionamiento

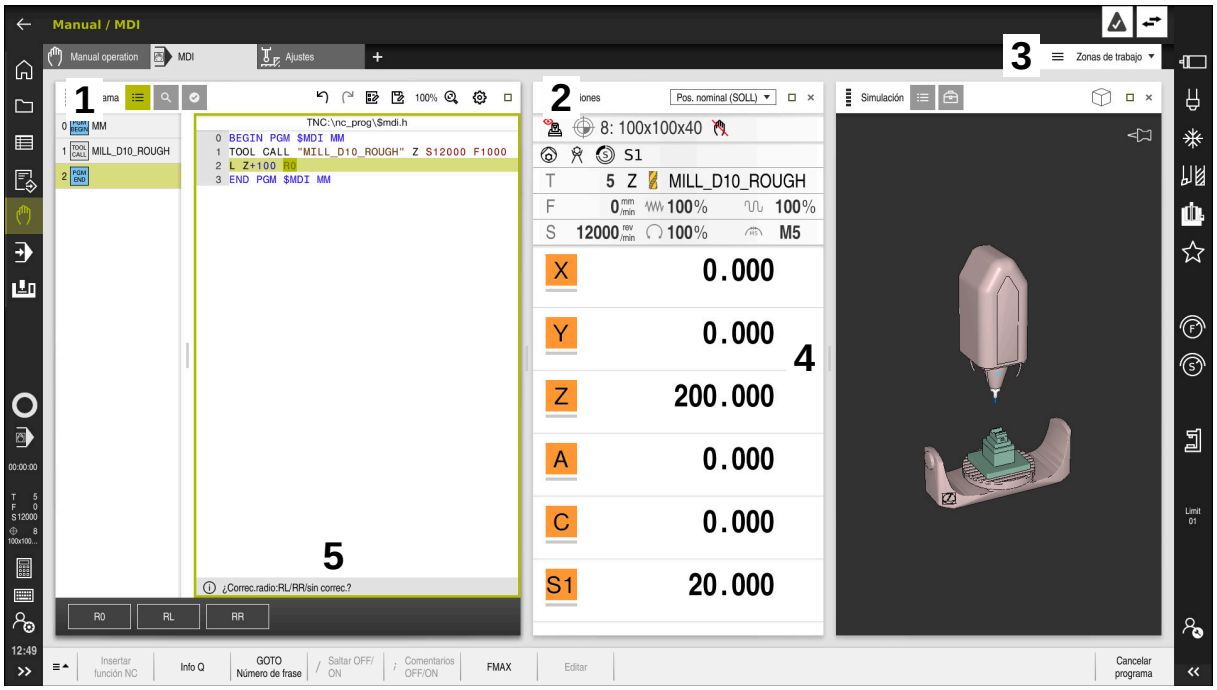
El control numérico proporciona los siguientes modos de funcionamiento:

Iconos	Modos de funcionamiento	Información adicional
	El modo de funcionamiento **Iniciar** contiene las siguientes aplicaciones: ■ Aplicación **Menú de inicio** Durante el proceso de arranque, el control numérico se encuentra en la aplicación **Menú de inicio**.	
	■ Aplicación **Configuraciones**	Página 471
	■ Aplicación **Ayuda**	
	■ Aplicaciones para parámetros de máquina	Página 522
	En el modo de funcionamiento **Ficheros**, el control numérico muestra unidades de disco, carpetas y ficheros. Se pueden crear y borrar carpetas o ficheros, o conectar unidades de disco.	Véase el manual de instrucciones Programar y probar
	En el modo de funcionamiento **Tablas** se pueden abrir y, en caso necesario, editar las diversas tablas del control numérico.	Página 376
	En el modo de funcionamiento **Programación** se dispone de las siguientes opciones: ■ Crear, editar y simular programas NC ■ Crear y editar un contorno ■ Crear y editar tablas de palés.	Véase el manual de instrucciones Programar y probar

Iconos	Modos de funcionamiento	Información adicional
	El modo de funcionamiento **Manual** contiene las siguientes aplicaciones:	
	■ Aplicación **Manual operation**	Página 132
	■ Aplicación **MDI**	Página 345
	■ Aplicación **Ajustes**	Página 321
	■ Aplicación **Desplaz. a referenc.**	Página 127
	Mediante el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** se pueden producir piezas haciendo que el control numérico ejecute, p. ej. programas NC de forma continua o frase a frase. En este modo de funcionamiento, también se trabaja con tablas de palés.	Página 350
	En la aplicación **Retirar** se puede retirar la herramienta, p. ej. tras un fallo de alimentación.	Página 369
	Si el fabricante ha definido un Embedded Workspace, con este modo de funcionamiento se puede abrir el modo de pantalla completa. El fabricante define el nombre del modo de funcionamiento. Rogamos consulte el manual de la máquina.	Página 459
	En el modo de funcionamiento **Máquina**, el fabricante puede definir funciones propias, p. ej. funciones de diagnóstico del cabezal y los ejes o aplicaciones. Rogamos consulte el manual de la máquina.	

2.7 Zonas de trabajo

2.7.1 Elementos de manejo de las zonas de trabajo



El control numérico en la aplicación **MDI** con tres zonas de trabajo abiertas

El control numérico muestra los siguientes elementos de manejo:

1 Pinzas

Con las pinzas de la barra de título se puede modificar la posición de las zonas de trabajo. Asimismo, se pueden colocar dos zonas de trabajo una bajo la otra.

2 Carátula del título

En la barra de título, el control numérico muestra el título de la zona de trabajo y, en función de cuál sea, diferentes iconos o ajustes.

3 Menú de selección de las zonas de trabajo

Las diferentes zonas de trabajo se abren mediante el menú de selección de zonas de trabajo de la barra de aplicaciones. Las zonas de trabajo disponibles dependen de la aplicación activa.

4 Separación

Mediante la separación entre dos zonas de trabajo se puede modificar la escala de estas.

5 Barra de acciones

En la barra de acciones, el control numérico muestra las posibilidades de selección del diálogo actual, p. ej. función NC.

2.7.2 Iconos de las zonas de trabajo

Si hay más de una zona de trabajo abierta, la barra de título contiene los siguientes iconos:

Icono	Función
□	Maximizar la zona de trabajo
⧉	Reducir la zona de trabajo
✕	Cerrar zona de trabajo

Si se maximiza una zona de trabajo, el control numérico la muestra con el tamaño completo de la aplicación. Si se vuelve a reducir la zona de trabajo, el resto de zonas de trabajo volverán a la posición anterior.

2.7.3 Resumen de las zonas de trabajo

El control numérico proporciona las siguientes zonas de trabajo:

Zona de trabajo	Información adicional
Función de palpación En la zona de trabajo **Función de palpación**, se pueden fijar puntos de referencia en la pieza, y calcular y compensar tanto posiciones inclinadas de la pieza como rotaciones. Se puede calibrar el palpador digital, calibrar la herramienta o alinear utillaje.	Página 321
Lista de trabajos En la zona de trabajo **Lista de trabajos** se pueden editar y ejecutar tablas de palés.	Véase el manual de instrucciones Programar y probar
Abrir fichero En la zona de trabajo **Abrir fichero** se pueden seleccionar o crear ficheros, por ejemplo.	Véase el manual de instrucciones Programar y probar
Formulario para tablas En la zona de trabajo **Formulario**, el control numérico muestra todo el contenido de una fila seleccionada de la tabla. En función de la tabla, los valores se pueden editar en el formulario.	Página 381
Formulario para palés En la zona de trabajo **Formulario**, el control numérico muestra los contenidos de la tabla de palés para la fila seleccionada.	Véase el manual de instrucciones Programar y probar
Retirar En la zona de trabajo **Retirar** se puede retirar la herramienta tras una interrupción de la corriente.	Página 369
GPS (opción #44) En la zona de trabajo **GPS** se pueden definir las transformaciones y ajustes seleccionados sin modificar el programa NC.	Página 249

Zona de trabajo	Información adicional
Menú principal En la zona de trabajo **Menú principal**, el control numérico muestra las funciones seleccionadas del control numérico y de HEROS.	Página 78
Ayuda En la zona de trabajo **Ayuda**, el control numérico muestra una figura auxiliar del elemento sintáctico actual de una función NC o el producto auxiliar integrado **TNCguide**.	Véase el manual de instrucciones Programar y probar
Contorno En la zona de trabajo **Contorno**, se puede dibujar un boceto 2D con líneas y arcos y, a partir de él, generar un contorno en Klartext. Además, en la zona de trabajo **Contorno** se pueden importar y editar gráficamente partes de un programa con contornos de un programa NC.	Véase el manual de instrucciones Programar y probar
subprogr. En la zona de trabajo **subprogr.**, el control numérico muestra la estructura del parámetro de máquina que se puede editar.	Página 523
Posiciones En la zona de trabajo **Posiciones**, el control numérico muestra información sobre el estado de diversas funciones del control numérico, así como las posiciones actuales de los ejes.	Página 93
Programa En la zona de trabajo **Programa**, el control numérico muestra el programa NC.	Véase el manual de instrucciones Programar y probar
RDP (opción #133) Si el fabricante ha definido un Embedded Workspace, se puede visualizar y manejar la pantalla de un ordenador externo desde el control numérico. El fabricante puede modificar el nombre de la zona de trabajo. Rogamos consulte el manual de la máquina.	Página 459
Selección rápida En la zona de trabajo **Selección rápida**, abrir una tabla existente o crear un fichero, p. ej. un programa NC.	Véase el manual de instrucciones Programar y probar
Simulación En la zona de trabajo **Simulación**, el control numérico muestra, en función del modo de funcionamiento, los movimientos de recorrido simulados o actuales de la máquina.	Véase el manual de instrucciones Programar y probar
Estado de la simulación En la zona de trabajo **Estado de la simulación**, el control numérico muestra datos en función de la simulación del programa NC.	Página 116
Start/Login En la zona de trabajo **Start/Login**, el control numérico muestra los pasos del proceso de arranque.	Página 82

Zona de trabajo	Información adicional
Estado En la zona de trabajo **Estado**, el control numérico muestra el estado o los valores de cada función.	Página 101
Tabla En la zona de trabajo **Tabla**, el control numérico muestra el contenido de una tabla. En algunas tablas, el control numérico muestra a la izquierda una columna con filtros y una función de búsqueda.	Página 377
la tabla para el parámetro de máquina En la zona de trabajo **la tabla**, el control numérico muestra el parámetro de máquina que se puede editar.	Página 523
Teclado En la zona de trabajo **Teclado**, se pueden introducir funciones NC, letras y números, además de navegar.	Página 314
Resumen En la zona de trabajo **Resumen**, el control numérico muestra información sobre el estado de funciones de seguridad individuales de la Seguridad Funcional FS.	Página 467
Monitorización En la zona de trabajo **Superv. del proceso**, el control numérico visualiza el proceso de mecanizado durante la ejecución del programa. Se pueden activar diferentes tareas de supervisión adaptadas al proceso. En caso necesario, se pueden llevar a cabo ajustes en las tareas de supervisión.	Página 265

2.8 Elementos de mando

2.8.1 Gestos generales de la pantalla táctil

La pantalla del control numérico es compatible con Multi-Touch. El control numérico detecta diferentes gestos, incluso con varios dedos a la vez.

Se pueden utilizar los siguientes gestos:

Icono	Gesto	Significado
	Teclear	Un breve toque de la pantalla
	Pulsar dos veces	Dos breves toques de la pantalla
	Mantener	Un toque largo de la pantalla Si se mantiene, el control numérico lo interrumpe automáticamente después de 10 segundos. Por lo tanto, no es posible que quede pulsado permanentemente.
	Deslizar	Un movimiento fluido sobre la pantalla
	Arrastrar	Un movimiento sobre la pantalla que define claramente el punto inicial
	Arrastrar con dos dedos	Un movimiento paralelo de dos dedos sobre la pantalla que define claramente el punto inicial
	Delimitar	Movimiento de separación de dos dedos
	Cerrar	Movimiento de unión de dos dedos

2.8.2 Elementos de manejo del teclado

Aplicación

El **TNC7** se maneja principalmente mediante la pantalla táctil, es decir, con gestos.

Información adicional: "Gestos generales de la pantalla táctil", Página 71

El teclado del control numérico ofrece adicionalmente teclas que permiten secuencias operativas alternativas.

Descripción de la función

Las siguientes tablas contienen los elementos de manejo del teclado.

Campo Teclado alfanumérico

Tecla	Función
A B C	Introducir texto, p. ej. nombres de ficheros
SHIFT + Q	**Q mayúscula** Si el programa NC está abierto en el modo de funcionamiento **Programación**, introducir fórmula de parámetro Q o abrir la ventana **Lista de parámetros Q** en el modo de funcionamiento **Manual** **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
ESC	Cerrar la ventana del menú contextual
PRT SC	Crear captura de pantalla
	Tecla DIADUR izquierda Abrir el **Menú HEROS**
	Abrir el menú contextual en **Editor Lenguaje conversacional**

Campo Ayudas para el manejo

Tecla	Función
PGM MGT	Abrir la zona de trabajo **Abrir fichero** en los modos de funcionamiento **Programación** y **Ejecución pgm.** **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
	Activa el último botón
ERR	Abrir y cerrar el menú de notificaciones **Información adicional:** "Menú de notificaciones de la barra de información", Página 317
CALC	Abrir y cerrar la calculadora **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
MOD	Abrir la aplicación **Configuraciones** **Información adicional:** "Aplicación Configuraciones", Página 471
HELP	Abrir la ayuda **Información adicional:** "Manual de instrucciones como producto auxiliar integrado TNCguide", Página 36

Campo Modos de funcionamiento

En el TNC7, los modos de funcionamiento del control numérico están divididos de forma diferente que en el TNC 640. Debido a la compatibilidad y a la facilidad de manejo, estas teclas del teclado siguen siendo las mismas. Tener en cuenta que algunas teclas ya no activan un cambio de modo de funcionamiento, sino, p. ej., un conmutador.

Tecla	Función
	Abrir la aplicación **Manual operation** del modo de funcionamiento **Manual** **Información adicional:** "Aplicación Manual operation", Página 132
	Activar y desactivar el volante electrónico en el modo de funcionamiento **Manual** **Información adicional:** "Volante electrónico", Página 441
	Abrir la pestaña **Gestión de herramientas** del modo de funcionamiento **Tablas** **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 171
	Abrir la aplicación **MDI** en el modo de funcionamiento **Manual** **Información adicional:** "Aplicación MDI", Página 345
	Abrir modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** en el modo **Frase a frase** **Información adicional:** "Modo de funcionamiento Ejecución pgm.", Página 350
	Abrir el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** **Información adicional:** "Modo de funcionamiento Ejecución pgm.", Página 350
	Abrir el modo de funcionamiento **Programación** **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
	Con el programa NC abierto, abrir la zona de trabajo **Simulación** del modo de funcionamiento **Programación** **Más información:** Manual del usuario Programar y probar

Campo Diálogo NC

Las siguientes funciones se aplican al modo de funcionamiento **Programación** y a la aplicación **MDI**.

Tecla	Función
APPR DEP	Abrir la ventana **Insertar función NC** de la carpeta **Func. de trayectoria** para seleccionar una función de aproximación o retirada
FK	Abrir la zona de trabajo **Contorno** para dibujar un contorno de fresado, por ejemplo Solo en el modo de funcionamiento **Programación**
CHF	Programación de un bisel
L	Programación actual
CR	Programar la trayectoria circular con indicación del radio
RND	Programar redondeo
CT	Programación de una trayectoria circular con transición tangencial al elemento de contorno anterior
CC	Programar centro del círculo o polo
C	Programar trayectoria circular con respecto al centro del círculo
TOUCH PROBE	Abrir la ventana **Insertar función NC** de la carpeta **Ajustes** para seleccionar un ciclo de palpación **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas
CYCL DEF	Abrir la ventana **Insertar función NC** de la carpeta **Ciclos** para seleccionar un ciclo **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado
CYCL CALL	Abrir la ventana **Insertar función NC** de la carpeta **Llamada ciclo** para llamar un ciclo de mecanizado **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado
LBL SET	Programar la label
LBL CALL	Programar llamada de subprograma o repetición parcial del programa
STOP	Programar parada del programa
TOOL DEF	Preseleccionar la herramienta en el programa NC
TOOL CALL	Llamar datos de herramienta en el programa NC

Tecla	Función
SPEC FCT	Abrir la ventana **Insertar función NC** de la carpeta **Funciones especiales** para, por ejemplo, programar una pieza en bruto posteriormente
PGM CALL	Abrir la ventana **Insertar función NC** de la carpeta **Selección** para, por ejemplo, llamar un programa NC externo

Más información: Manual del usuario Programar y probar

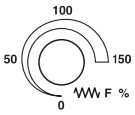
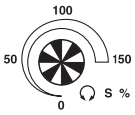
Campo Entradas de ejes y valores

Tecla	Función
X ... V	Seleccionar los ejes en el modo de funcionamiento **Manual** o introducirlos en el modo de funcionamiento **Programación**
0 ... 9	Introducir cifras, p. ej. valores de coordenadas
.	Insertar un separador decimal durante una introducción
−/+	Invertir el signo de un valor de introducción
⌫	Borrar los valores de una entrada
✛	Abrir el contador del resumen del estado para copiar valores de eje
Q	En el modo de funcionamiento **Programación**, abrir la carpeta **FN** dentro de la ventana **Insertar función NC**
CE	Reiniciar introducciones o borrar notificaciones
DEL □	Borrar frase NC o cancelar el diálogo durante la programación
NO ENT	Ignorar o eliminar los elementos sintácticos opcionales durante la programación
ENT	Confirmar las introducciones y continuar con el diálogo
END □	Finalizar introducción, p. ej. cerrar la frase NC
P	Alternar entre introducción de coordenadas polares y cartesianas
I	Alternar entre introducción de coordenadas incrementales y absolutas

Campo Navegación

Tecla	Función
↑ ... →	Posicionar el cursor
GOTO	■ Posicionar el cursor mediante el número de frase de una frase NC ■ Abrir el menú de selección durante la edición
HOME	Navegar a la primera línea de un programa NC o a la primera columna de una tabla
END	Navegar a la última línea de un programa NC o a la última columna de una tabla
PG UP	En un programa NC o una tabla, navegar hacia arriba página a página
PG DN	En un programa NC o una tabla, navegar hacia abajo página a página
	Marcar la aplicación activa para navegar entre las aplicaciones
	Navegar entre los apartados de una aplicación

Potenciómetro

Potenciómetro	Función
	Aumentar y reducir el avance **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
	Aumentar y reducir la velocidad **Más información:** Manual del usuario Programar y probar

2.8.3 Iconos de la interfaz del control numérico

Resumen de los iconos de todos los modos de funcionamiento

Este resumen contiene los iconos disponibles en todos los modos de funcionamiento o que se utilizan en varios modos de funcionamiento.

Los iconos específicos de las zonas de trabajo individuales se describen en las secciones correspondientes.

Icono o atajo del teclado	Función
	Atrás
	Seleccionar modo de funcionamiento **Iniciar**
	Seleccionar el modo de funcionamiento **Ficheros**
	Seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**
	Seleccionar el modo de funcionamiento **Programación**
	Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
	Seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**
	Seleccionar el modo de funcionamiento **Machine**
	Abrir y cerrar la calculadora
	Abrir y cerrar el teclado en pantalla
	Abrir y cerrar ajustes
»	■ Blanco: Minimizar la barra del control numérico o la barra del fabricante ■ Verde: Cerrar la barra del control numérico o la barra del fabricante o Atrás ■ Gris: Confirmar notificación
	Añadir
	Abrir fichero
	Cerrar
	Maximizar la zona de trabajo
	Reducir la zona de trabajo
	■ Negro: Eliminar de favoritos ■ Amarillo: Eliminar de favoritos
STRG+S	Guardar

Icono o atajo del teclado	Función
	Guardar como
STRG+F	Buscar
STRG+C	Copiar
STRG+V	Pegar
	Abrir ajustes
STRG+Z	Deshacer acción
STRG+Y	Restablecer acción
	Abrir menú de selección
	Abrir el menú de notificaciones

2.8.4 Zona de trabajo Menú principal

Aplicación

En la zona de trabajo **Menú principal**, el control numérico muestra las funciones seleccionadas del control numérico y de HEROS.

Descripción de la función

La zona de trabajo **Menú principal** contiene los siguientes apartados:

- **Control numérico**

  En este apartado se pueden abrir modos de funcionamiento o aplicaciones.

  Información adicional: "Resumen de los modos de funcionamiento", Página 65

  Información adicional: "Resumen de las zonas de trabajo", Página 68
- **Herra.**

  En este apartado se pueden abrir herramientas propias del sistema operativo HEROS.

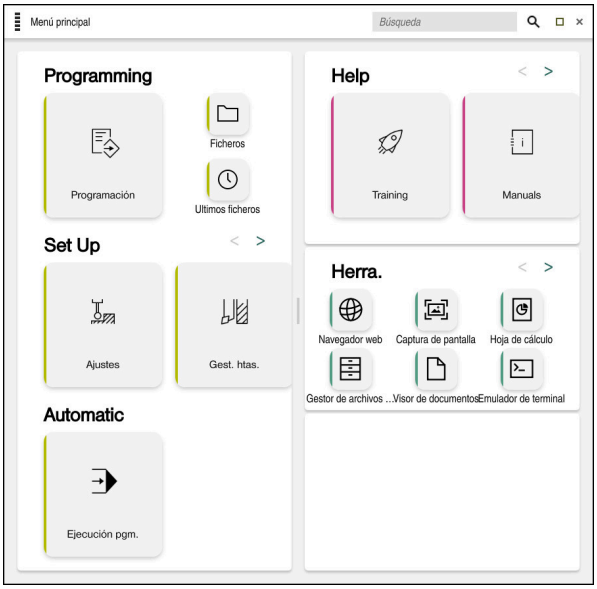
  Información adicional: "Sistema operativo HEROS", Página 527
- **Ayuda**

  En este apartado se pueden abrir vídeos formativos o la guía TNCguide.
- **Favoritos**

  En este apartado se encuentran los favoritos seleccionados por el usuario.

  Información adicional: "Añadir y eliminar favoritos", Página 80

En la barra de título se puede buscar cualquier secuencia de caracteres mediante la búsqueda de texto.



Zona de trabajo **Menú principal**

La zona de trabajo **Menú principal** se encuentra en la aplicación **Menú de inicio**.

Mostrar u ocultar apartado

Para mostrar un apartado en la zona de trabajo **Menú principal**, hacer lo siguiente:

- ▶ Mantener pulsado o hacer clic derecho en cualquier punto de la zona de trabajo
- > En cada apartado, el control numérico muestra un signo más o menos.
- ▶ Seleccionar signo más
- > El control numérico muestra el apartado.

ℹ	Con el signo menos se oculta el apartado.

Añadir y eliminar favoritos

Añadir favoritos

Para añadir favoritos en la zona de trabajo **Menú principal**, hacer lo siguiente:

- ▶ Buscar función en la búsqueda de texto
- ▶ Mantener pulsado o hacer clic derecho en el icono de la función
- > El control numérico muestra el icono para **añadir favoritos**.

- ▶ Seleccionar **Añadir favorito**
- > El control numérico añade la función en el apartado **Favoritos**.

Eliminar favoritos

Para eliminar favoritos de la zona de trabajo **Menú principal**, hacer lo siguiente:

- ▶ Mantener pulsado o hacer clic derecho en el icono de una función
- > El control numérico muestra el icono para **eliminar favoritos**.

- ▶ Seleccionar **Eliminar favorito**
- > El control numérico elimina la función del apartado **Favoritos**.

3

Primeros pasos

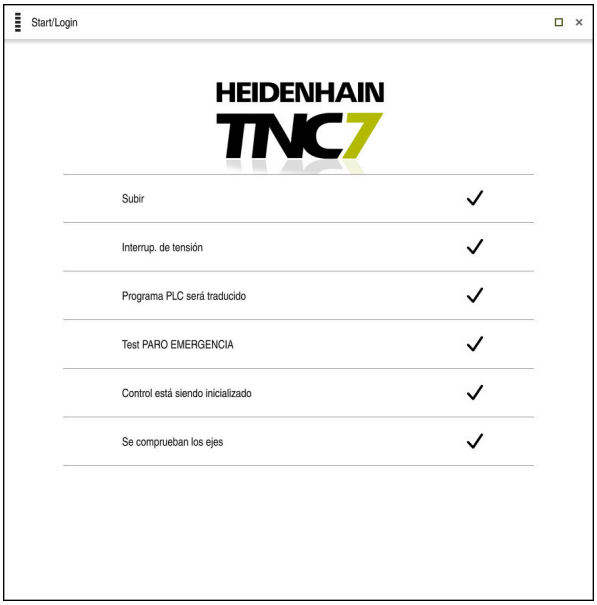
3.1 Resumen del capítulo

Mediante una pieza de ejemplo, este capítulo muestra el manejo del control numérico desde la máquina apagada hasta la pieza acabada.

Este capítulo comprende los siguientes temas:

- Conexión de la máquina
- Ajuste de herramientas
- Alinear la pieza
- Mecanizar la pieza
- Desconectar la máquina

3.2 Activar la máquina y el control numérico



Zona de trabajo **Start/Login**

⚠ PELIGRO

Atención, peligro para el usuario.

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

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

Rogamos consulte el manual de la máquina.

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

Para activar la máquina, hacer lo siguiente:

- ▶ Conectar la tensión de alimentación del control numérico y la máquina
- > El control numérico se encuentra en el proceso de arranque y muestra el progreso en la zona de trabajo **Start/Login**.
- > En la zona de trabajo **Start/Login**, el control numérico muestra el diálogo **Interrup. de tensión**.

- ▶ Seleccionar **OK**
- > El control numérico traduce el programa del PLC.

- ▶ Conectar la tensión del control
- > El control numérico comprueba la función de parada de emergencia
- > Si la máquina dispone de sistemas de medida longitudinales y angulares absolutos, el control numérico está operativo.
- > Si la máquina dispone de sistemas de medida longitudinales y angulares por incrementos, el control numérico abre la aplicación **Desplaz. a referenc.**.

  Información adicional: "Zona de trabajo Referenciar", Página 127

- ▶ Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico aproxima todos los puntos de referencia necesarios.
- > El control numérico está operativo y se encuentra en la aplicación **Manual operation**.

  Información adicional: "Aplicación Manual operation", Página 132

Información detallada

- Activar y desactivar
- Sistemas de medida de recorridos

  Información adicional: "Sistemas de medida de trayectoria y marcas de referencia", Página 139
- Referenciar ejes

3.3 Alinear herramienta

3.3.1 Seleccionar el modo de funcionamiento Tablas

La herramienta se alinea en el modo de funcionamiento **Tablas**.

Para seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**, hacer lo siguiente:

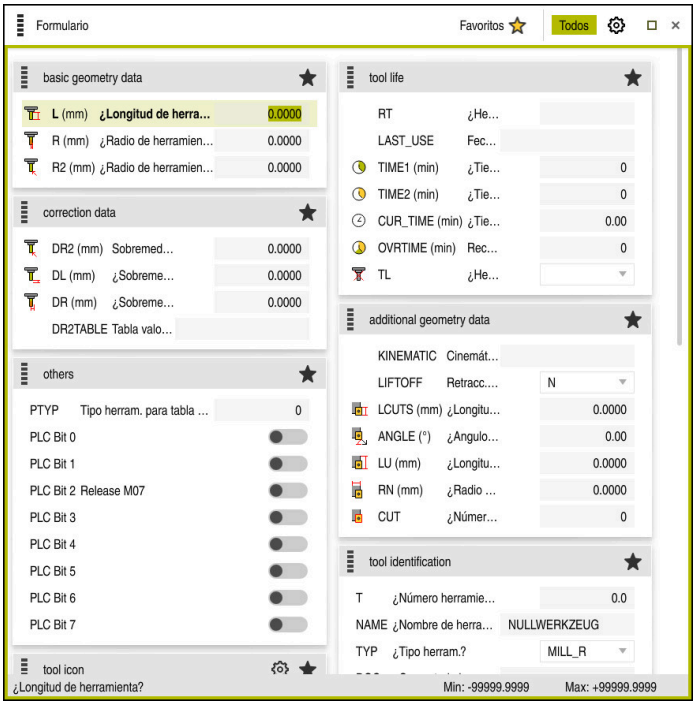
- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**
- > El control numérico muestra el modo de funcionamiento **Tablas**.

Información detallada

- Modo de funcionamiento **Tablas**

  Información adicional: "Modo de funcionamiento Tablas", Página 376

3.3.2 Alinear la superficie del control numérico



Zona de trabajo **Formulario** en el modo de funcionamiento **Tablas**

En el modo de funcionamiento **Tablas** se abren y se editan las distintas tablas del control numérico. También en la zona de trabajo **Tabla** o en la zona de trabajo **Formulario**.

> Los primeros pasos describen el desarrollo del trabajo con la zona de trabajo **Formulario** abierta.

Para abrir la zona de trabajo **Formulario**, hacer lo siguiente:

- ▶ En la barra de aplicaciones, seleccionar **Zonas de trabajo**
- ▶ Seleccionar **Formulario**
- > El control numérico abre la zona de trabajo **Formulario**.

Información detallada

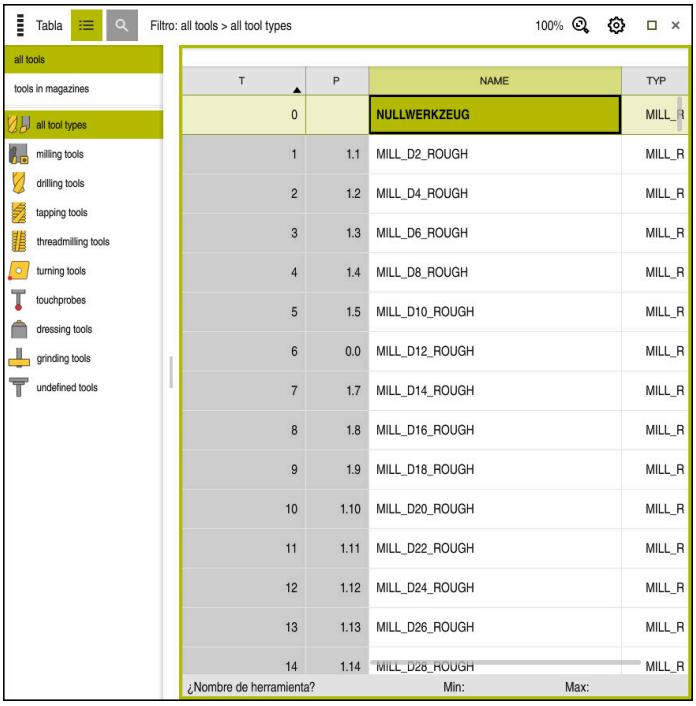
- Zona de trabajo **Formulario**
  Información adicional: "Zona de trabajo Formulario para tablas", Página 381
- Zona de trabajo **Tabla**
  Información adicional: "Zona de trabajo Tabla", Página 377

3.3.3 Preparar y medir herramientas

Para preparar las herramientas, hacer lo siguiente:

- ▶ Colocar las herramientas necesarias in los correspondientes asientos de herramienta
- ▶ Medición de herramientas
- ▶ Anotar la longitud y el radio o transferirlos directamente al control numérico

3.3.4 Editar la gestión de herramientas



Aplicación **Gestión de htas.** en la zona de trabajo **Tabla**

En la gestión de herramientas se guardan los datos de herramientas, como la longitud y el radio de la herramienta, así como otra información específica de la herramienta.

En la gestión de herramientas, el control numérico muestra los datos de herramienta para todos los tipos de herramienta. En la zona de trabajo **Formulario**, el control numérico solo muestra los datos de herramienta relevantes para el tipo de herramienta actual.

Para introducir datos de herramienta en la gestión de herramientas, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar **Gestión de htas.**
- > El control numérico muestra la aplicación **Gestión de htas.**
- ▶ Abrir la zona de trabajo **Formulario**

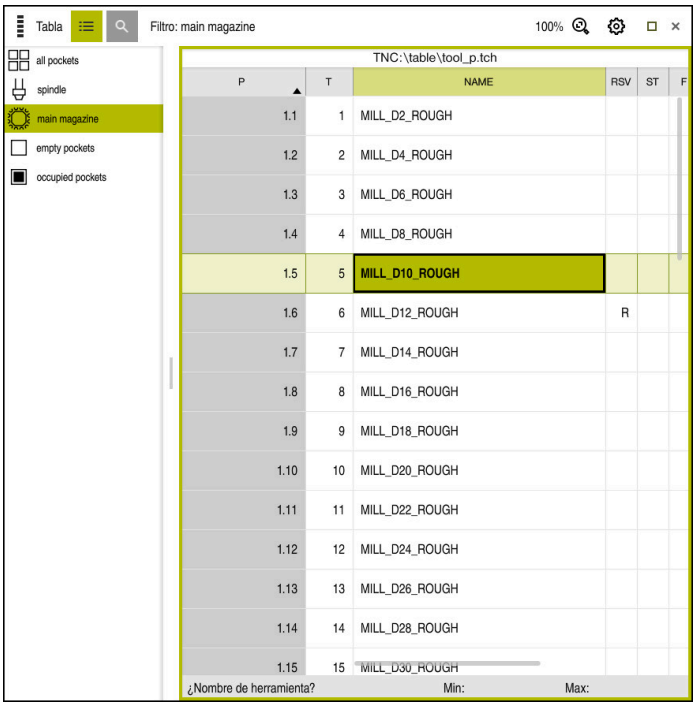
- ▶ Activar **Editar**
- ▶ Seleccionar el número de herramienta deseado, p. ej. **16**
- > En el formulario, el control numérico muestra los datos de herramienta de la herramienta seleccionada.
- ▶ Definir datos de herramienta necesarios en el formulario, p. ej. longitud **L** y radio de herramienta **R**

Información detallada

- Modo de funcionamiento **Tablas**
  Información adicional: "Modo de funcionamiento Tablas", Página 376
- Zona de trabajo **Formulario**
  Información adicional: "Zona de trabajo Formulario para tablas", Página 381
- Gestión de herramientas
  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171
- Tipos de herramientas
  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 155

3.3.5 Editar la tabla de posición

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El acceso a la tabla de puestos **tool_p.tch** depende de la máquina.



Aplicación **Tabla puestos** en la zona de trabajo **Tabla**

El control numérico asigna a cada herramienta de la tabla de herramientas un puesto en el almacén de herramientas. En la tabla de puestos se describe esta asignación, así como el estado de carga de cada herramienta.

Se dispone de las siguientes posibilidades para acceder a la tabla de puestos:

- Función del fabricante
- Sistema de gestión de herramientas de un proveedor externo
- Acceso manual en el control numérico

Para introducir datos en la tabla de puestos, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar **Tabla puestos**
- > El control numérico muestra la aplicación **Tabla puestos**
- ▶ Abrir la zona de trabajo **Formulario**

- ▶ Activar **Editar**
- ▶ Seleccionar el número de posición deseado
- ▶ Definir el número de herramienta
- ▶ En caso necesario, definir los datos de herramienta adicionales, p. ej. puesto reservado

Información detallada

- Tabla de puestos
  Información adicional: "Tabla de puestostool_p.tch", Página 417

3.4 Alinear pieza

3.4.1 Seleccionar modo de funcionamiento

Las piezas se alinean en el modo de funcionamiento **Manual**.

Para seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- > El control numérico muestra el modo de funcionamiento **Manual**.

Información detallada

- Modo de funcionamiento **Manual**
  Información adicional: "Resumen de los modos de funcionamiento", Página 65

3.4.2 Fijar la pieza

Fijar la pieza con un dispositivo de sujeción sobre la mesa de la máquina.

3.4.3 Fijar punto de referencia con el palpador digital de piezas

Cambiar el palpador digital de piezas

Con un palpador digital de piezas se puede alinear la pieza y fijar su punto de referencia mediante el control numérico.

Para reemplazar un palpador digital de herramientas, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar **T**
- ▶ Introducir el número de herramienta del palpador digital de piezas, p. ej. **600**

- ▶ Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico cambia el palpador digital de piezas.

Fijar punto de referencia de la pieza

Para fijar el punto de referencia de la pieza en una arista, hacer lo siguiente:

- Seleccionar la aplicación **Ajustes**

- Seleccionar **Punto de corte (P)**
  - > El control numérico abre el ciclo de palpación.
- Posicionar manualmente el palpador digital cerca del primer punto de palpación en la primera arista de la pieza

- En el apartado **Seleccionar dirección de palpación**, seleccionar la dirección de palpación, p. ej. **Y+**

- Pulsar la tecla **NC Start**
  - > El control numérico desplaza el palpador digital en la dirección de palpación hasta la arista de la pieza y, a continuación, vuelve al punto inicial.
- Posicionar manualmente el palpador digital cerca del segundo punto de palpación en la primera arista de la pieza

- Pulsar la tecla **NC Start**
  - > El control numérico desplaza el palpador digital en la dirección de palpación hasta la arista de la pieza y, a continuación, vuelve al punto inicial.
- Posicionar manualmente el palpador digital cerca del segundo punto de palpación en la primera arista de la pieza

- En el apartado **Seleccionar dirección de palpación**, seleccionar la dirección de palpación, p. ej. **X+**

- Pulsar la tecla **NC Start**
  - > El control numérico desplaza el palpador digital en la dirección de palpación hasta la arista de la pieza y, a continuación, vuelve al punto inicial.
- Posicionar manualmente el palpador digital cerca del segundo punto de palpación en la primera arista de la pieza

- Pulsar la tecla **NC Start**
  - > El control numérico desplaza el palpador digital en la dirección de palpación hasta la arista de la pieza y, a continuación, vuelve al punto inicial.
  - > En el apartado **Resultado de la medición**, el control numérico muestra las coordenadas del punto de la esquina calculado.

- Seleccionar **Corregir punto de referencia activo**
  - > El control numérico acepta los resultados calculados como punto de referencia de la pieza.

- Seleccionar **Finalizar Palpar**
  - > El control numérico cierra el ciclo de palpación.

Zona de trabajo **Función de palpación** con función de palpación manual abierta

Información detallada

- Zona de trabajo **Función de palpación**

  Información adicional: "Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual", Página 321
- Puntos de referencia en la máquina

  Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 140
- Cambio de herramienta en la aplicación **Manual operation**

  Información adicional: "Aplicación Manual operation", Página 132

3.5 Mecanizar pieza

3.5.1 Seleccionar modo de funcionamiento

Mecanizar piezas en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

Para seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**
- > El control numérico muestra el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** y el último programa NC ejecutado.

Información detallada

- Modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

  Información adicional: "Modo de funcionamiento Ejecución pgm.", Página 350

3.5.2 Abrir el programa NC

Para abrir un programa NC, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar **Abrir fichero**
- > El control numérico muestra la zona de trabajo **Abrir fichero**.
- ▶ Seleccionar Programa NC
- ▶ Seleccionar **Abrir**
- > El control numérico abre el programa NC.

Información detallada

- Zona de trabajo **Abrir fichero**
  Más información: Manual del usuario Programar y probar

3.5.3 Iniciar programa NC

Para iniciar un programa NC, hacer lo siguiente:

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

3.6 Desconectar la máquina

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

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

El control numérico debe apagarse para que finalicen los procesos activos y los datos se guarden de forma segura. Desconectar inmediatamente el control numérico accionando el interruptor principal puede conllevar a la pérdida de datos en todos los estados del control numérico.

- ▶ Apagar siempre el control numérico
- ▶ Accionar el interruptor principal únicamente después de ver el aviso en la pantalla

Para apagar el control numérico, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar modo de funcionamiento **Iniciar**
- ▶ Seleccionar **Apagar**
- > El control numérico abre la ventana **Apagar**.
- ▶ Seleccionar **Apagar**
- > El control numérico se apaga.
- > Cuando el apagado ha finalizado, el control numérico muestra el texto **Ahora puede Vd. desconectar.**

4

Visualizaciones de estado

4.1 Aplicación

El control numérico muestra el estado o los valores de funciones individuales en las visualizaciones de estado.

El control numérico incluye las siguientes visualizaciones de estado:

- Visualización de estado general y contador en la zona de trabajo **Posiciones**

  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 93
- Resumen del estado en la barra del control numérico

  Información adicional: "Resumen del estado en la barra del control numérico", Página 99
- Visualizaciones de estado adicionales para apartados específicos de la zona de trabajo **Estado**

  Información adicional: "Zona de trabajo Estado", Página 101
- Visualizaciones de estado adicionales en el modo de funcionamiento **Programación** de la zona de trabajo **Estado de la simulación** en función del estado de mecanizado de la pieza simulada

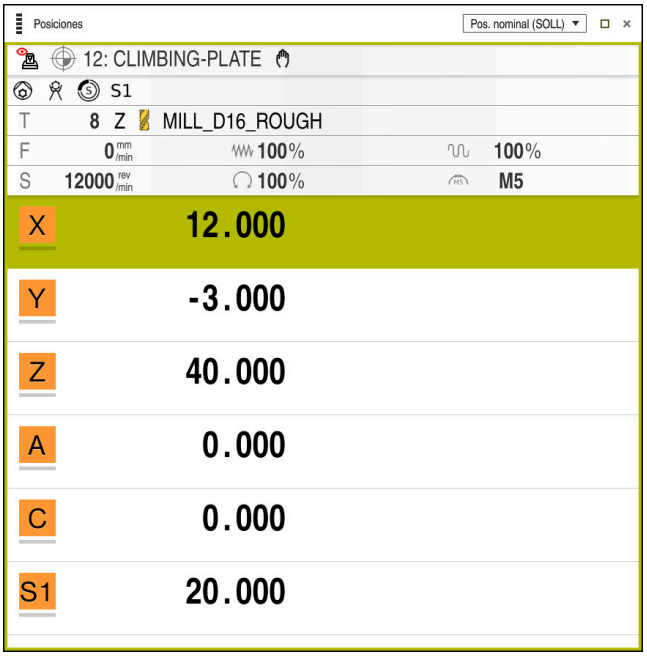
  Información adicional: "Zona de trabajo Estado de la simulación", Página 116

4.2 Zona de trabajo Posiciones

Aplicación

La visualización de estado general de la zona de trabajo **Posiciones** contiene información sobre el estado de diversas funciones del control numérico, así como las posiciones actuales de los ejes.

Descripción de la función



Zona de trabajo **Posiciones** con visualización de estado general

La zona de trabajo **Posiciones** se puede abrir en los siguientes modos de funcionamiento:

- **Manual**
- **Ejecución pgm.**

Información adicional: "Resumen de los modos de funcionamiento", Página 65

La zona de trabajo **Posiciones** contiene la siguiente información:

- Iconos de las funciones activas e inactivas, p. ej. monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)
- Herramienta activa
- Valor tecnológico
- Posición del potenciómetro del cabezal y de avance
- Funciones auxiliares activas para el cabezal
- Valores del eje y estados, p. ej. eje no referenciado

  Información adicional: "Banco de pruebas de los ejes", Página 469

Visualización del eje y de la posición

Rogamos consulte el manual de la máquina.
Con el parámetro de máquina **axisDisplay** (n.º 100810) se define el número y la secuencia de los ejes que se muestran.

Icono	Significado
IST	Modo de la visualización de la posición, p. ej. coordenadas reales o nominales de la posición actual de la herramienta El modo se puede seleccionar en la barra de título de la zona de trabajo. **Información adicional:** "Contadores", Página 119
X	Ejes Se ha seleccionado el eje X. El eje seleccionado se puede desplazar.
m	El eje auxiliar **m** no está seleccionado. El control numérico muestra los ejes auxiliares como minúsculas, p. ej. el almacén de herramientas. **Información adicional:** "Definición", Página 98
?	El eje no está referenciado.
⚠	El eje no se encuentra en funcionamiento seguro. **Información adicional:** "Comprobar manualmente las posiciones del eje", Página 470
Δ	El eje desplaza el recorrido restante mostrado junto al icono.
⊣⊢	El eje está bloqueado.
⊛	El eje se puede desplazar con el volante.
F_{SOS} 0 mm/min	Estado de parada del avance **Información adicional:** "Seguridad Funcional FS en la zona de trabajo Posiciones", Página 466
S_{SOS} 0 U/min	Estado de parada del cabezal **Información adicional:** "Seguridad Funcional FS en la zona de trabajo Posiciones", Página 466

Punto de referencia y valores tecnológicos

Icono	Significado
	Número de puntos de referencia de la pieza activo El número corresponde al número de fila activa de la tabla de puntos de referencia. **Información adicional:** "Gestión del punto de referencia", Página 201
T	En el apartado **T**, el control numérico muestra la siguiente información. ■ Número de la herramienta activa ■ Eje de herramienta de la herramienta activa ■ Icono del tipo de herramienta definido ■ Nombre de la herramienta activa
F	En el apartado **F**, el control numérico muestra la siguiente información: ■ Avance activo en mm/min El avance se puede programar con distintas unidades. En esta vista, el control numérico siempre convierte el avance programado a mm/min. ■ Posición del potenciómetro de marcha rápida en porcentaje ■ Posición del potenciómetro de avance en porcentaje **Información adicional:** "Potenciómetro", Página 76
S	En el apartado **S**, el control numérico muestra la siguiente información: ■ Velocidad activa en 1/min Si en lugar de una velocidad se ha programado una velocidad de corte, el control numérico convierte este valor automáticamente en una velocidad. ■ Posición del potenciómetro del cabezal en porcentaje ■ Función auxiliar activa para el cabezal

Funciones activas

Icono	Significado
	La función **Desplazamiento manual** está activa.
	La función **Desplazamiento manual** no está activa. **Información adicional:** "Modo de funcionamiento Ejecución pgm.", Página 350
	La corrección del radio de la herramienta **RL** está activa **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
	La corrección del radio de la herramienta **RR** está activa **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Durante la función **Avan.frase**, el control numérico muestra los iconos transparentes. **Información adicional:** "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 359
	La corrección del radio de la herramienta **R+** está activa. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
	La corrección del radio de la herramienta **R-** está activa **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Durante la función **Avan.frase**, el control numérico muestra los iconos transparentes. **Información adicional:** "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 359
	La corrección de la herramienta 3D está activa. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Durante la función **Avan.frase**, el control numérico muestra el icono transparente. **Información adicional:** "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 359
	En el punto de referencia activo hay un giro básico definido. **Información adicional:** "Giro básico y giro básico 3D", Página 203
	Los ejes se desplazan teniendo en cuenta el giro básico activo. **Información adicional:** "Ajuste Giro básico", Página 210
	En el punto de referencia activo hay un giro básico 3D definido. **Información adicional:** "Giro básico y giro básico 3D", Página 203
	Los ejes se desplazan teniendo en cuenta el espacio de trabajo inclinado. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar **Información adicional:** "Ajuste 3D ROJO", Página 210

Icono	Significado
	La función **Eje herramienta** está activa . **Información adicional:** "Ajuste Eje herramienta", Página 210
	La función **TRANS MIRROR** o el ciclo **8 ESPEJO** está activo. Los ejes programados en la función o el ciclo se desplazan reflejados. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
S %	La función de velocidad pulsante **S-PULSE** está activa. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
	La función **PARAXCOMP DISPLAY** está activa.
	La función **PARAXCOMP MOVE** está activa. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
	La función **PARAXMODE** está activa. Este icono oculta los iconos para **PARAXCOMP DISPLAY** y **PARAXCOMP MOVE**. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
TCPM	La función **M128** o **FUNCTION TCPM** está activa (opción #9). **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
	El modo de torneado **FUNCTION MODE TURN** está activo (opción #50). **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
	El modo de rectificado **FUNCTION MODE GRIND** está activo (opción #156). **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
	El modo de acabado está activo (opción #156). **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
	La función Monitorización dinámica de colisiones DCM está activa (opción #40)
	La función Monitorización dinámica de colisiones DCM no está activa (opción #40) **Información adicional:** "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 214
AFC L	La función Regulación adaptativa del avance AFC está activa en el recorrido de aprendizaje (opción #45).
AFC	La función Regulación adaptativa del avance AFC está activa en el modo de regulación (opción #45). **Información adicional:** "Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)", Página 240

Icono	Significado
ACC	La función Supresión activa de vibraciones ACC está activa (opción #145). **Información adicional:** "Supresión activa de vibraciones ACC (opción #145)", Página 248
	La función Ajustes globales del programa GPS está activa (opción #44). **Información adicional:** "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 249
	La función Supervisión del proceso está activa (opción #168). **Información adicional:** "Supervisión del proceso (opción #168)", Página 264

Con el parámetro de máquina opcional **iconPrioList** (n.º 100813) se modifica la secuencia en la que el control numérico muestra los iconos. El icono de la monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40) siempre es visible y no se puede configurar.

Definición

Ejes auxiliares

Los ejes auxiliares se controlan mediante PLC y no están incluidos en la descripción de la cinemática. Los ejes auxiliares se accionan, p. ej. mediante un motor externo, hidráulica o eléctricamente. El fabricante puede definir, por ejemplo, el almacén de herramientas como eje auxiliar.

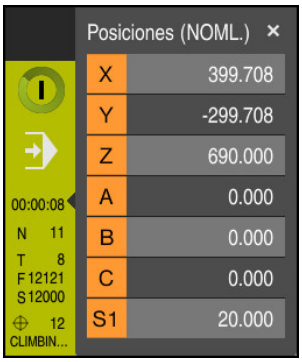
4.3 Resumen del estado en la barra del control numérico

Aplicación

En la barra del control numérico, este muestra un resumen del estado con el estado de ejecución, los valores tecnológicos actuales y las posiciones de los ejes.

Descripción de la función

General



Si se ejecuta un programa NC o frases NC individuales, el control numérico muestra la siguiente información en la barra del control numérico:

- **StiB** (control numérico operativo): Estado actual de la ejecución
  Información adicional: "Definición", Página 100
- Icono de la aplicación en la que se está ejecutando
- Tiempo de ejecución del programa

> El control numérico muestra el mismo valor para el tiempo de ejecución del programa que en la pestaña **PGM** de la zona de trabajo **Estado**.
>
> **Información adicional:** "Visualización del tiempo de ejecución del programa", Página 118

- Herramienta activa
- Avance actual
- Velocidad actual del cabezal
- Punto de referencia de la pieza activo

Contador

Si se selecciona el apartado del resumen de estado, el control numérico abre o cierra el contador con las posiciones actuales de los ejes. El control numérico utiliza el mismo modo del contador que en la zona de trabajo **Posiciones**, p. ej. **Pos. real (IST)**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 93

Si se selecciona la fila de un eje, el control numérico guarda el valor actual de esta fila en el portapapeles.

Al pulsar la tecla **Capturar posición real** se abre el contador. El control numérico pregunta qué valor se desea capturar en el portapapeles.

Definición

StiB (control numérico operativo):
Con el icono **StiB**, el control numérico muestra en la barra del control numérico el estado de ejecución del programa NC o frase NC:

- Blanco: no hay tarea de desplazamiento
- Verde: mecanizado activo, los ejes se mueven
- Naranja: programa NC interrumpido
- Rojo: programa NC parado

Información adicional: "Interrumpir, detener o cancelar la ejecución del programa", Página 354

Si la barra del control numérico está minimizada, el control numérico muestra información adicional sobre el estado actual, p. ej. **Poner avance activo a cero**.

4.4 Zona de trabajo Estado

Aplicación

En la zona de trabajo **Estado**, el control numérico muestra la visualización de estado adicional. La visualización de estado adicional muestra el estado actual de algunas funciones en diversas pestañas específicas. La visualización de estado adicional permite una mejor supervisión del desarrollo del programa NC, ya que dispone de información en tiempo real sobre funciones y accesos.

Descripción de la función

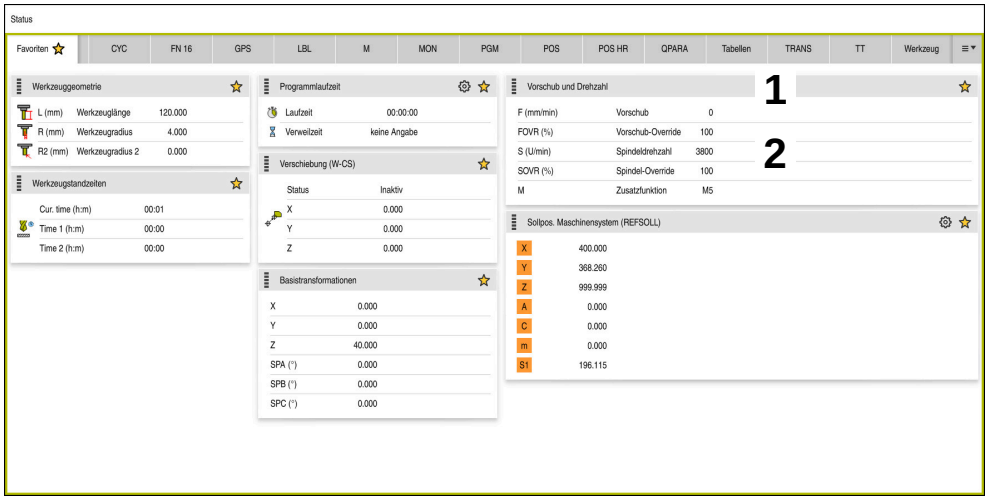
La zona de trabajo **Estado** se puede abrir en los siguientes modos de funcionamiento:

- **Manual**
- **Ejecución pgm.**

Información adicional: "Resumen de los modos de funcionamiento", Página 65

Pestaña Favoritos

Para la pestaña **Favoritos** se puede compilar una visualización de estado individual a partir de los contenidos del resto de pestañas.



Pestaña **Favoritos**

1 Campo
2 Contenido

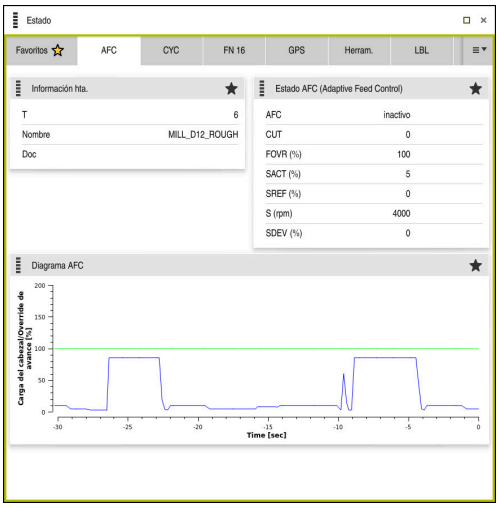
Todos los apartados de la visualización de estado contienen el icono **Favoritos**. Si se selecciona el icono, el control numérico añade el apartado a la pestaña **Favoritos**.

Información adicional: "Iconos de la interfaz del control numérico", Página 77

Pestaña AFC (opción #45)

En la pestaña **AFC**, el control numérico muestra información sobre la función Regulación del avance adaptativa AFC (opción #45).

Información adicional: "Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)", Página 240



Pestaña **AFC**

Campo	Contenido
Información hta.	■ **T** Número de herramienta ■ **Nombre** Nombre de la herramienta ■ **Doc** Indicación sobre la herramienta de la gestión de herramientas

Campo	Contenido
Estado AFC (Adaptive Feed Control)	■ **AFC** Si el avance está regulado mediante AFC, el control numérico muestra en este apartado la información **regeln** Si el control numérico no está regulando el avance, el control numérico muestra en este apartado la información **inactivo**. ■ **CUT** Cuenta el número de cortes ejecutados, empezando por cero, mediante **FUNCTION AFC CUT BEGIN**. ■ **FOVR (%)** Factor activo del potenciómetro de avance en porcentaje ■ **SACT (%)** Carga actual del cabezal en porcentaje ■ **SREF (%)** Carga de referencia del cabezal en porcentaje La carga de referencia del cabezal se define en el elemento sintáctico **LOAD** de la función **FUNCTION AFC CUT BEGIN**. **Información adicional:** "Funciones NC para AFC (opción #45)", Página 242 ■ **S (rpm)** Velocidad del cabezal en 1/min ■ **SDEV (%)** Variación actual de la velocidad en porcentaje
Diagrama AFC	El **Diagrama AFC** muestra gráficamente la relación entre el **tiempo [sec]** transcurrido y la **carga del cabezal/override de avance [%]**. La línea verde del diagrama muestra el override de avance y la línea azul, la carga del cabezal.

Pestaña CYC

En la pestaña **CYC**, el control numérico muestra información sobre los ciclos de mecanizado.

Campo	Contenido
Definición del ciclo activa	Si se define un ciclo mediante la función **CYCLE DEF**, el control numérico muestra el número del ciclo en este apartado.
Ciclo 32 TOLERANCIA	■ **Estado** Muestra si el ciclo **32 TOLERANCIA** está activo o inactivo ■ Valores del ciclo **32 TOLERANCIA** ■ Valor del fabricante para la tolerancia de la trayectoria y la angular, p. ej. filtro de desbaste o acabado predefinido y específico de la máquina ■ Valores limitados por la monitorización dinámica de colisiones DCM del ciclo **32 TOLERANCIA** (opción #40)

El fabricante define la limitación de la tolerancia mediante la monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40).

Con el parámetro de máquina opcional **maxLinearTolerance** (n.º 205305), el fabricante define una tolerancia máxima admisible para los ejes lineales. Con el parámetro de máquina opcional **maxAngleTolerance** (n.º 205303), el fabricante define la tolerancia angular máxima permitida. Si DCM está activa, el control numérico limita a estos valores la tolerancia definida en el ciclo **32 TOLERANCIA**.

Si la tolerancia está limitada mediante DCM, el control numérico muestra un triángulo de advertencia gris y los valores limitados.

Pestaña FN16

En la pestaña **FN16**, el control numérico muestra el contenido de un fichero emitido mediante **FN 16: F-PRINT**.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

Campo	Contenido
Salida	Contenido emitido con **FN 16: F-PRINT** del fichero de salida, p. ej. valores de medición o textos.

Pestaña GPS (opción #44)

En la pestaña **GPS**, el control numérico muestra información sobre los ajustes globales del programa GPS (opción #44).

Información adicional: "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 249

Campo	Contenido
Offset aditivo (M-CS)	■ **Estado** **Estado** muestra el estado activo o inactivo de una función. Una función también puede estar activa con valores iguales a cero. ■ **A (°)** **Offset aditivo (M-CS)** en el eje A La función **Offset aditivo (M-CS)** también está disponible para el resto de ejes rotativos **B (°)** y **C (°)**.
Giro básico aditivo (W-CS)	■ **Estado** ■ **(°)** La función **Giro básico aditivo (W-CS)** actúa en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**. La introducción se realiza en grados. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 191
Desplazamiento (W-CS)	■ **Estado** ■ **X** **Desplazamiento (W-CS)** en el eje X La función **Desplazamiento (W-CS)** también está disponible para el resto de ejes lineales **Y** y **Z**.
Reflexión (W-CS)	■ **Estado** ■ **X** **Reflexión (W-CS)** en el eje X La función **Reflexión (W-CS)** también está disponible para el resto de ejes lineales **Y** y **Z**, así como para el resto de ejes rotativos disponibles de la cinemática correspondiente.
Giro (I-CS)	■ **Estado** ■ **(°)** **Giro (I-CS)** en grados La función **Giro (I-CS)** afecta al sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**. La introducción se realiza en grados. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 194
Desplazamiento (W-CS)	■ **Estado** ■ **X** **Desplazamiento (W-CS)** en el eje X La función **Desplazamiento (W-CS)** también está disponible para el resto de ejes lineales **Y** y **Z**, así como para el resto de ejes rotativos disponibles de la cinemática correspondiente.

Campo	Contenido
Superpos. volante	■ **Estado** ■ **Sistema de coordenadas** Este apartado contiene el sistema de coordenadas seleccionado para la **Superpos. volante**, p. ej. el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**. ■ **X** ■ **Y** ■ **Z** ■ **A (°)** ■ **B (°)** ■ **C (°)** ■ **VT**
Factor de avance	Si la función **Factor de avance** está activa, el control numérico muestra el porcentaje definido en este campo. Si la función **Factor de avance** está desactivada, el control numérico muestra **100,00 %** en este campo

Pestaña LBL

En la pestaña **LBL**, el control numérico muestra información sobre las repeticiones parciales del programa y los subprogramas.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

Campo	Contenido
Accesos a un subprograma	■ **Nº frase** Número de frase de la llamada ■ **Nº/Nomb. LBL** Label llamada
Repeticiones	■ **Nº frase** ■ **Nº/Nomb. LBL** ■ **Repetición parcial del programa** Número de repeticiones que quedan por ejecutar, p. ej. 4/5

Pestaña M

En la pestaña **M**, el control numérico muestra información sobre las funciones auxiliares activas.

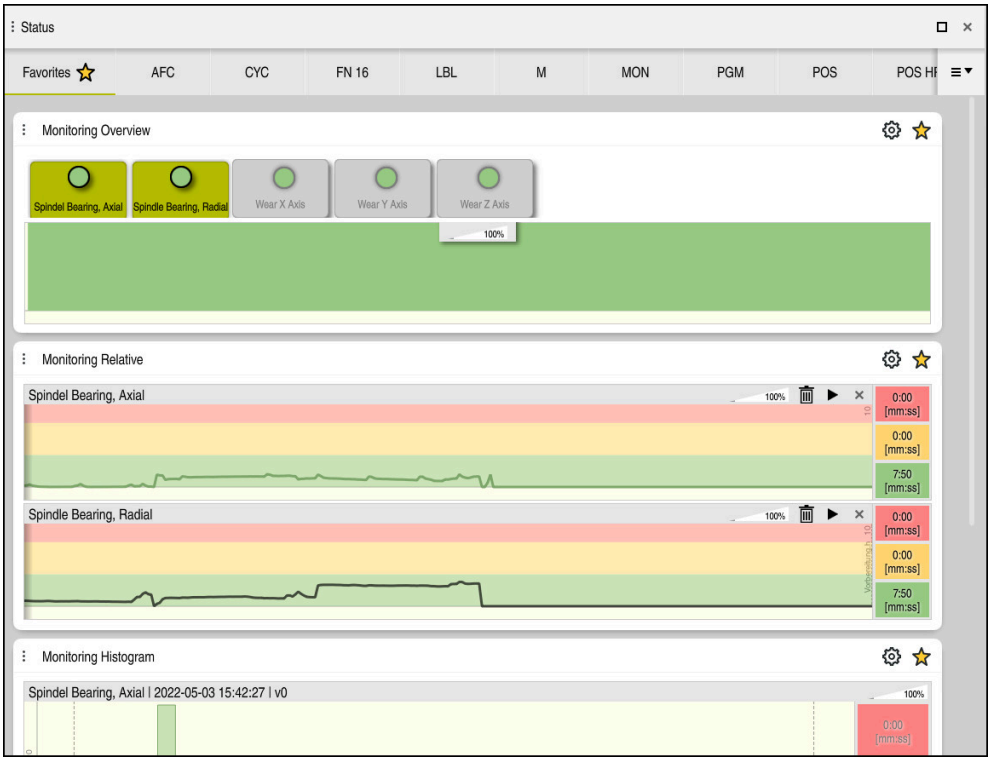
Más información: Manual del usuario Programar y probar

Campo	Contenido
Funciones M activas	■ **Función** Funciones auxiliares activas, p. ej. **M3** ■ **Descripción** Texto descriptivo de cada función auxiliar. Rogamos consulte el manual de la máquina. El fabricante es el único que puede establecer texto descriptivo para las funciones auxiliares específicas de la máquina.

Pestaña MON (opción #155)

En la pestaña **MON**, el control numérico muestra información sobre la supervisión de componentes de la máquina con la supervisión de componentes (opción #155).

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
> El fabricante determina los componentes que se supervisan y el alcance de la supervisión.



Pestaña **MON** con la supervisión de la velocidad del cabezal configurada

Campo	Contenido
Monitoring Resumen	El control numérico muestra los componentes de la máquina definidos para la supervisión. Al seleccionar un componente, se muestra u oculta la visualización de la supervisión.
Monitoring Relativo	El control numérico muestra la supervisión de los componentes visibles en el apartado **Monitoring Resumen**. ■ Verde: Componente en zona segura según definición ■ Amarillo: Componente en la zona de advertencia ■ Roja: Componente sobrecargado En la ventana **Ajustes de la visualización** se puede seleccionar qué componente muestra el control numérico.
Monitoring Histograma	El control numérico muestra una evaluación gráfica de procesos de supervisión anteriores.

Mediante el icono **Ajustes** se abre la ventana **Ajustes de la visualización**. Para cada apartado se puede definir a altura de la visualización gráfica.

Pestaña PGM

En la pestaña **PGM**, el control numérico muestra información sobre la ejecución del programa.

Campo	Contenido
Contador	■ **Nº** Valor real y valor nominal del contador definidos mediante la función **FUNCTION COUNT** **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
Tiempo de ejecución del programa	■ **Duración** Tiempo de ejecución del programa NC en hh:mm:ss ■ **Tiempo espera** Cuenta atrás del tiempo de espera en segundos en las funciones siguientes: ■ Ciclo **9 TIEMPO DE ESPERA** ■ Parámetro **Q210 TIEMPO ESPERA ARRIBA** ■ Parámetro **Q211 TIEMPO ESPERA ABAJO** ■ Parámetro **Q255 TIEMPO DE ESPERA** **Información adicional:** "Visualización del tiempo de ejecución del programa", Página 118
Programa llamado	Ruta del programa principal, así como ruta inclusiva de los programas NC llamados
Polo	Ejes programados y valores del centro del círculo **CC**

Pestaña POS

En la pestaña **POS**, el control numérico muestra información sobre las posiciones y las coordenadas.

Campo	Contenido
Contador, p. ej. **Pos. Real Sistema máquina (REFIST)**	En esta zona, el control numérico muestra la posición actual de todos los ejes disponibles. En el contador se pueden seleccionar las siguientes vistas: ■ **Pos. nominal (SOLL)** ■ **Pos. real (IST)** ■ **Pos. nominal sist.máquina (REFSOLL)** ■ **Pos. Real Sistema máquina (REFIST)** ■ **Error de arrastre (SCHPF)** ■ **Recorrido volante (M118)** **Información adicional:** "Contadores", Página 119
Avance y velocidad de giro	■ **Alimentar** activo en mm/min ■ **Override de avance** activo en % ■ **Override de avance rápido** activo en % ■ **Velocidad cabezal** activa en rpm ■ **de cabezal programado** activo en % ■ **Función auxiliar** activa en relación al cabezal, p. ej. **M3**
Orientación del plano de mecanizado	Ángulo espacial o ángulo del eje para el espacio de trabajo activo **Más información:** Manual del usuario Programar y probar En los ángulos del eje activos, el control numérico solo muestra los valores de los ejes disponibles físicamente en este apartado. Valores definidos en la ventana **Rotación 3D** **Información adicional:** "Ajuste 3D ROJO", Página 210
Transformación OEM	El fabricante puede definir una transformación OEM para cinemáticas de torneado especiales. **Información adicional:** "Definiciones", Página 116
Transformaciones básicas	En este apartado, el control numérico muestra los valores del punto de referencia de la pieza activo y las transformaciones activas en los ejes lineal y rotativo, p. ej. transformación en el eje X con la función **TRANS DATUM**. **Información adicional:** "Gestión del punto de referencia", Página 201
Transform. para mecaniz. torneado	Transformaciones relevantes para el mecanizado de torneado (opción #50), p. ej. **ángulo de precisión** definido a partir de las siguientes fuentes: ■ Definido por el fabricante ■ Ciclo **800 ADAP. SIST. ROTATIVO** ■ Ciclo **801 RESET SISTEMA ROTATIVO** ■ Ciclo **880 ENGR. FRES. GENER.**
Área de desplazamiento activa	Zona de desplazamiento activa, p. ej. límite 1 para la zona de desplazamiento 1

Campo	Contenido
	Las zonas de desplazamiento dependen de la máquina. Si no hay ninguna zona de desplazamiento activa, el control numérico muestra en este apartado el mensaje **No está definida la zona de desplazamiento**.
Cinemát. activa	Nombre de la cinemática de la máquina activa

Pestaña POS HR

En la pestaña **POS HR**, el control numérico muestra información sobre la superposición del volante.

Campo	Contenido
Sistema de coordenadas	■ **Máquina (M-CS)** Con **M118**, la superposición siempre actúa en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar En los ajustes globales del programa GPS (opción #44) se puede seleccionar el sistema de coordenadas. **Información adicional:** "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 249
Superpos. volante	■ **Val. máx.** Valor máximo programado de los ejes individuales en **M118** o en la zona de trabajo **GPS** ■ **Valor real** Superposición actual

Pestaña QPARA

En la pestaña **QPARA**, el control numérico muestra información sobre las variables definidas.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

En la ventana **Lista de parámetros** se definen las variables que muestra el control numérico en los apartados.

Información adicional: "Definir contenido de la pestaña QPARA", Página 121

Campo	Contenido
Parámetros Q	Muestra los valores de los parámetros Q seleccionados
Parámetros QL	Muestra los valores de los parámetros QL seleccionados
Parámetros QR	Muestra los valores de los parámetros QR seleccionados
Parámetros QS	Muestra el contenido de los parámetros QS seleccionados

Pestaña Tablas

En la pestaña **Tablas**, el control numérico muestra información sobre las tablas activas para la ejecución del programa o la simulación.

Campo	Contenido
Tablas activas	En este apartado, el control numérico muestra la ruta para las siguientes tablas activas: ■ Tabla de herramientas ■ Tabla de herramientas de torneado ■ Tabla de puntos de referencia ■ Tabla de puntos cero ■ Tabla de puestos ■ Tabla de palpación ■ Tabla de herramientas de rectificado ■ Tabla de herramientas de repasado

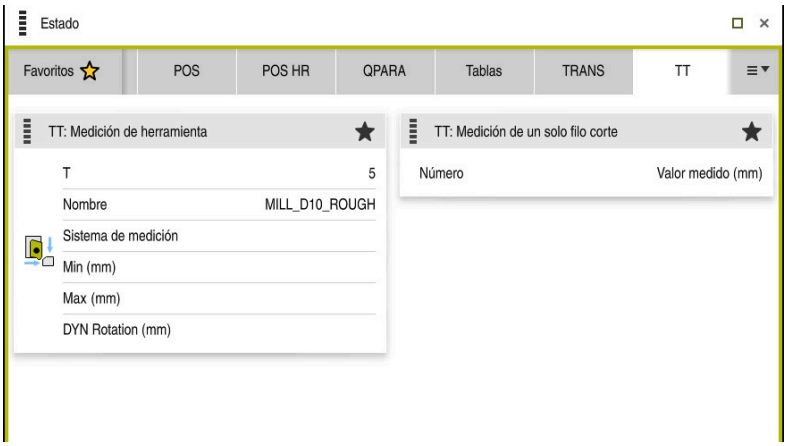
Pestaña TRANS

En la pestaña **TRANS**, el control numérico muestra información sobre las transformaciones activas en el programa NC.

Campo	Contenido
Punto cero activo	■ Ruta de la tabla de puntos cero seleccionada ■ Número de filas de la tabla de puntos cero seleccionada ■ **Doc** Contenido de la columna **DOC** de la tabla de puntos cero
Decalaje activo del punto cero	Desplazamiento del punto cero definido con la función **TRANS DATUM** **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
Ejes reflejados	Ejes reflejados con la función **TRANS MIRROR** o el ciclo **8 ESPEJO** **Más información:** Manual del usuario Programar y probar **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado
Ángulo rotación activo	Ángulo de giro definido con la función **TRANS ROTATION** o el ciclo **10 GIRO** **Más información:** Manual del usuario Programar y probar **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado
Orientación del plano de mecanizado	Ángulo espacial para el espacio de trabajo activo **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
Centro de la escala	Centro de la prolongación definida con el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE** **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado
Factores de medida activos	Factores de escala definidos en los ejes lineales individuales mediante la función **TRANS SCALE**, el ciclo **11 MASSFAKTOR** o el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE** **Más información:** Manual del usuario Programar y probar **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado

Pestaña TT

En la pestaña **TT**, el control numérico muestra información sobre las mediciones con un palpador digital de herramientas TT.



Pestaña **TT** con valores de la medición de cuchilla individual de una herramienta de fresado

Campo	Contenido
TT: Medición de herramienta	■ **T** Número de herramienta ■ **Nombre** Nombre de la herramienta ■ **Sistema de medición** Procedimiento de medición seleccionado para la medición de la herramienta, p. ej. **Longitud** ■ **Mín. (mm)** Durante la medición de herramientas de fresado, el control numérico muestra en este apartado el mínimo valor medido de una cuchilla individual. Al medir herramientas de torneado (opción #50), el control numérico muestra en este apartado el mínimo ángulo de basculación medido. El valor del ángulo también puede ser negativo. **Información adicional:** "Definiciones", Página 116 ■ **Máx. (mm)** Durante la medición de herramientas de fresado, el control numérico muestra en este apartado el máximo valor medido de una cuchilla individual. Durante la medición de herramientas de torneado, el control numérico muestra en este apartado el máximo valor medido del ángulo de basculación. El valor del ángulo también puede ser negativo. ■ **DYN Rotation (mm)** Al medir una herramienta de fresado con cabezal rotativo, el control numérico muestra valores en este apartado. El valor **DYN ROTATION** describe la tolerancia del ángulo de basculación durante la medición de herramientas de torneado. Si durante la calibración se sobrepasa la tolerancia del ángulo de basculación, el control numérico identifica el valor afectado en los campos **MIN** o **MAX** con el carácter *****. Con el parámetro de máquina opcional **tippingTolerance** (n.º 114206) se define la tolerancia del ángulo de basculación. Hasta que no se define una tolerancia, el control numérico no calcula automáticamente el ángulo de basculación.
TT: Medición de un solo filo corte	**Número** Enumeración de las mediciones hechas y valores de medición de las cuchillas individuales

Pestaña Herram.

En la pestaña **Herram.**, el control numérico muestra información sobre el tipo de herramienta en función de la herramienta activa.

Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 155

Contenidos con herramientas de repasado, fresado y rectificado (opción #156)

Campo	Contenido
Información hta.	■ **T** Número de herramienta ■ **Nombre** Nombre de la herramienta ■ **Doc** Indicación sobre la herramienta
Geometría de la hta.	■ **L** Longitud de herramienta ■ **R** Radio de herramienta ■ **R2** Radio de esquina de la herramienta
Sobremedidas de hta.	■ **DL** Valor delta de la longitud de herramienta ■ **DR** Valor delta del radio de la herramienta ■ **DR2** Valor delta para el radio de esquina de la herramienta
T. de vida de hta.	■ **Cur. time (h:m)** Tiempo actual de uso de herramienta en horas y minutos ■ **Time 1 (h:m)** Vida útil de la herramienta ■ **Time 2 (h:m)** Vida útil máxima en la llamada de herramienta
Herramienta gemela	■ **RT** Número de herramienta de la herramienta gemela ■ **Nombre** Nombre de herramienta de la herramienta gemela
Tipo de herramienta	■ **Eje de la herramienta** Eje de herramienta programado en la llamada de herramienta, p. ej. **Z** ■ **Tipo** Tipo de herramienta de la herramienta activa, p. ej. **DRILL**

Diferencia de contenido en herramientas de torneado (opción #50)

Campo	Contenido
Geometría de la hta.	■ **ZL (mm)** Longitud de herramienta en la dirección Z ■ **XL (mm)** Longitud de herramienta en la dirección X ■ **RS (mm)** Radio de cuchilla ■ **YL (mm)** Longitud de herramienta en la dirección Y
Sobremedidas de hta.	■ **DZL (mm)** Valor delta en la dirección Z ■ **DXL (mm)** Valor delta en la dirección X ■ **DRS (mm)** Valor delta para el radio de cuchilla ■ **DCW (mm)** Valor delta para la anchura del punzón
Tipo de herramienta	■ **Eje de la herramienta** ■ **TO** Orientación de la herramienta ■ **Tipo** Tipo de herramienta, p. ej. **TURN**

Definiciones

Transformación OEM para cinemáticas de torneado especiales
El fabricante puede definir transformaciones OEM para cinemáticas de torneado especiales. El fabricante necesita estas transformaciones para las máquinas de fresado-torneado que tienen una orientación diferente al sistema de coordenadas de la herramienta en la posición básica de sus ejes.

Ángulo de basculación
Si un palpador digital de herramientas T con disco cuadrada no se puede fijar transversal a una mesa de la máquina, debe compensarse la desviación del ángulo. Este offset es el ángulo de basculación.

Ángulo de rotación
Para medir con exactitud con palpadores digitales de herramienta TT de vástago rectangular, debe compensarse la rotación con respecto al eje principal de la mesa de la máquina. Este offset es el ángulo de rotación.

4.5 Zona de trabajo Estado de la simulación

Aplicación

En el modo de funcionamiento **Programación** de la zona de trabajo **Estado de la simulación** se pueden llamar visualizaciones de estado adicionales. En la zona de trabajo **Estado de la simulación**, el control numérico muestra datos en función de la simulación del programa NC.

Descripción de la función

En la zona de trabajo **Estado de la simulación** se dispone de las siguientes pestañas:

- **Favoritos**
  Información adicional: "Pestaña Favoritos", Página 101
- **CYC**
  Información adicional: "Pestaña CYC", Página 104
- **FN16**
  Información adicional: "Pestaña FN16", Página 104
- **LBL**
  Información adicional: "Pestaña LBL", Página 106
- **M**
  Información adicional: "Pestaña M", Página 106
- **PGM**
  Información adicional: "Pestaña PGM", Página 108
- **POS**
  Información adicional: "Pestaña POS", Página 109
- **QPARA**
  Información adicional: "Pestaña QPARA", Página 110
- **Tablas**
  Información adicional: "Pestaña Tablas", Página 111
- **TRANS**
  Información adicional: "Pestaña TRANS", Página 112
- **TT**
  Información adicional: "Pestaña TT", Página 113
- **Herramienta**
  Información adicional: "Pestaña Herram.", Página 115

4.6 Visualización del tiempo de ejecución del programa

Aplicación

El control numérico calcula la duración de los movimientos de recorrido y la muestra como **Tiempo de ejecución del programa**. Para ello, el control numérico tiene en cuenta los movimientos de recorrido y tiempos de espera en la zona de trabajo **Estado**. En la zona de trabajo **Estado de la simulación** no se tienen en cuenta los tiempos de espera.

Descripción de la función

El control numérico muestra el tiempo de ejecución del programa en los siguientes apartados:

- Pestaña **PGM** de la zona de trabajo **Estado**
- Resumen del estado de la barra del control numérico
- Pestaña **PGM** de la zona de trabajo **Estado de la simulación**
- Zona de trabajo **Simulación** del modo de funcionamiento **Programación**

Con el icono **Ajustes** del apartado **Tiempo de ejecución del programa** se puede influir en el tiempo de ejecución del programa calculado.

Información adicional: "Pestaña PGM", Página 108

El control numérico abre un menú de selección con las siguientes funciones:

Función	Significado
Guardar	Guardar el valor actual de **Duración**
Sumar	Añadir tiempo guardado para el valor de **Duración**
Resetear	Fijar a cero el tiempo guardado y el contenido del apartado **Tiempo de ejecución del programa**

El control numérico cuenta el tiempo que transcurre mientras el icono **StiB** se muestra en verde. El control numérico suma el tiempo del modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** y de la aplicación **MDI**.

Las siguientes funciones reinician el tiempo de ejecución del programa:

- Seleccionar nuevo programa NC para la ejecución del programa
- Botón **Cancelar programa**
- Función **Resetear** en el apartado **Tiempo de ejecución del programa**

Notas

- Con el parámetro de máquina **operatingTimeReset** (n.º 200801), el fabricante define si el control numérico restablece el tiempo de ejecución del programa al iniciar la ejecución.
- El control numérico no puede simular el tiempo de ejecución de las funciones específicas de la máquina, p. ej. cambio de herramienta. Por ello, esta función de la zona de trabajo **Simulación** solo es apta hasta cierto punto para calcular el tiempo de fabricación.
- En el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, el control numérico muestra la duración exacta del programa NC teniendo en cuenta todos los procesos específicos de la máquina.

Definición

StiB (control numérico operativo):
Con el icono **StiB**, el control numérico muestra en la barra del control numérico el estado de ejecución del programa NC o frase NC:

- Blanco: No hay tarea de desplazamiento
- Verde: Mecanizado activo, los ejes se mueven
- Naranja: Programa NC interrumpido
- Rojo: Programa NC parado

Si la barra del control numérico está minimizada, el control numérico muestra información adicional sobre el estado actual, p. ej. **Poner avance activo a cero**.

4.7 Contadores

Aplicación

En el contador, el control numérico ofrece diversos modos, p. ej. valores de otros sistemas de referencia. En función de la aplicación, se puede seleccionar uno de los modos disponibles

Descripción de la función

En los siguientes apartados, el control numérico contiene contadores:

- Zona de trabajo **Posiciones**
- Resumen del estado de la barra del control numérico
- Pestaña **POS** de la zona de trabajo **Estado**
- Pestaña **POS** de la zona de trabajo **Estado de la simulación**

En la pestaña **POS** de la zona de trabajo **Estado de la simulación**, el control numérico siempre muestra el modo **Pos. nominal (SOLL)**. En las zonas de trabajo **Estado** y **Posiciones**, se puede seleccionar el modo del contador.

El control numérico ofrece los siguientes modos del contador:

Modo	Significado
Pos. nominal (SOLL)	Este modo muestra el valor de la posición de destino calculada actualmente en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS**. Si la máquina desplaza los ejes, el control numérico compara las coordenadas de la posición real medida y la posición nominal calculada en los intervalos de tiempo predefinidos. La posición nominal es la posición en la que deben encontrarse los ejes matemáticamente en el momento de la comparación. Los modos **Pos. nominal (SOLL)** y **Pos. real (IST)** solo se diferencian entre sí en lo relativo al error de arrastre.
Pos. real (IST)	Este modo muestra la posición de la herramienta medida actualmente en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS**. La posición real es la posición medida de los ejes que calculan los sistemas de medida en el momento de la comparación.

Modo	Significado
Pos. nominal sist.máquina (REFSOLL)	Este modo muestra la posición de destino calculada en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**. Los modos **Pos. nominal sist.máquina (REFSOLL)** y **Pos. Real Sistema máquina (REFIST)** solo se diferencian entre sí en lo relativo al error de arrastre.
Pos. Real Sistema máquina (REFIST)	Este modo muestra la posición de la herramienta medida actualmente en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**.
Error de arrastre (SCHPF)	Este modo muestra la diferencia entre la posición nominal calculada y la posición real medida. El control numérico calcula la diferencia en intervalos de tiempo predefinidos.
Recorrido volante (M118)	Este modo muestra los valores que se desplazan mediante la función auxiliar **M118**. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar

Rogamos consulte el manual de la máquina.

En el parámetro de máquina **progToolCallDL** (n.º 124501), el fabricante define si el contador tiene en cuenta el valor delta **DL** en la llamada de herramienta. Los modos **NOML.** y **REAL**, así como **RFTEÓ** y **REFREA** difieren entonces del valor de **DL** entre sí.

4.7.1 Conmutar el modo del contador

Para conmutar el modo del contador en la zona de trabajo **Estado**, hacer lo siguiente:

- Seleccionar la pestaña **POS**
- Seleccionar **Ajustes** en el apartado del contador
- Seleccionar el modo deseado del contador, p. ej. **Pos. real (IST)**
- > El control numérico muestra las posiciones en el modo seleccionado.

Notas

- Con el parámetro de máquina **CfgPosDisplayPace** (núm. 101000) se puede definir la precisión de visualización mediante el número de decimales.
- Cuando la máquina desplaza el eje, el control numérico todavía muestra recorridos restantes pendientes de los ejes individuales con un símbolo y el valor correspondiente cerca de la posición actual.

  Información adicional: "Visualización del eje y de la posición", Página 94

4.8 Definir contenido de la pestaña QPARA

En la pestaña **QPARA** de las zonas de trabajo **Estado** y **Estado de la simulación** se puede definir qué variables muestra el control numérico.

Información adicional: "Pestaña QPARA", Página 110

Para definir el contenido de la pestaña **QPARA**, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar la pestaña **QPARA**
- ▶ En el apartado deseado, seleccionar **Ajustes**, p. ej. parámetros QL
- > El control numérico abre la ventana **Lista de parámetros**.
- ▶ Introducir números, p. ej. **1,3,200-208**
- ▶ Seleccionar **OK**
- > El control numérico muestra los valores de las variables definidas.

- Las variables individuales se separan con una coma, las variables consecutivas se conectan con un guion.
- En la pestaña **QPARA**, el control numérico siempre muestra ocho decimales. El control numérico muestra el resultado de **Q1 = COS 89.999**, p. ej. como 0.00001745. El control numérico indica los valores muy grandes y muy pequeños de forma exponencial. El control numérico muestra el resultado de **Q1 = COS 89.999 * 0.001** como +1,74532925e-08, donde e-08 corresponde al factor 10^{-8}.
- En los textos variables de los parámetros QS, el control numérico muestra los primeros 30 caracteres. Debido a ello, dado el caso, no es visible el contenido completo.

5

Activar y desactivar

5.1 Conexión

Aplicación

Después de encender la máquina mediante el conmutador principal, tiene lugar el proceso de arranque del control numérico. En función de la máquina, los siguientes pasos pueden ser diferentes, p. ej. en lo relativo a sistemas de medida absolutos o incrementales.

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

Temas utilizados

- Sistemas de medida de trayectoria absolutos e incrementales

  Información adicional: "Sistemas de medida de trayectoria y marcas de referencia", Página 139

Descripción de la función

⚠ PELIGRO

Atención, peligro para el usuario.

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

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

La conexión del control numérico empieza por la alimentación eléctrica.

Tras el proceso de arranque, el control numérico comprueba el estado de la máquina, por ejemplo:

- Posiciones idénticas que antes de apagar la máquina
- Los dispositivos de seguridad están operativos, p. ej. parada de emergencia
- Seguridad funcional

Si el control numérico diagnostica un error durante el proceso de arranque, muestra un mensaje de error.

El siguiente paso es diferente en función de los sistemas de medida que posea la máquina:

- Sistemas de medida de trayectoria absolutos

  Si la máquina dispone de sistemas de medida absolutos, el control numérico abrirá la aplicación **Menú de inicio** tras la conexión.
- Sistemas de medida incrementales

  Si la máquina dispone de sistemas de medida incrementales, los puntos de referencia deberán aproximarse en la aplicación **Desplaz. a referenc.** Después de que se hayan referenciado todos los ejes, el control numérico abrirá la aplicación **Manual operation**.

  Información adicional: "Zona de trabajo Referenciar", Página 127

  Información adicional: "Aplicación Manual operation", Página 132

5.1.1 Activar la máquina y el control numérico

Para activar la máquina, hacer lo siguiente:

- ▶ Conectar la tensión de alimentación del control numérico y la máquina
- > El control numérico se encuentra en el proceso de arranque y muestra el progreso en la zona de trabajo **Start/Login**.
- > En la zona de trabajo **Start/Login**, el control numérico muestra el diálogo **Interrup. de tensión**.

- ▶ Seleccionar **OK**
- > El control numérico traduce el programa del PLC.

- ▶ Conectar la tensión del control
- > El control numérico comprueba la función de parada de emergencia
- > Si la máquina dispone de sistemas de medida longitudinales y angulares absolutos, el control numérico está operativo.
- > Si la máquina dispone de sistemas de medida longitudinales y angulares por incrementos, el control numérico abre la aplicación **Desplaz. a referenc.**.

  Información adicional: "Zona de trabajo Referenciar", Página 127

- ▶ Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico aproxima todos los puntos de referencia necesarios.
- > El control numérico está operativo y se encuentra en la aplicación **Manual operation**.

  Información adicional: "Aplicación Manual operation", Página 132

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al conectar la máquina, el control numérico intenta restablecer el estado de desconectado del plano inclinado. Bajo ciertas circunstancias esto no es posible. Esto aplica, p. ej si bascula con ángulo del eje y la máquina se ha configurado con ángulo espacial o si se ha modificado la cinemática.

- Siempre que sea posible, restablecer la inclinación antes del apagado
- Al volver a conectar comprobar el estado de la inclinación

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Las variaciones entre las posiciones reales del eje y los valores que espera el control numérico (guardados al apagar) pueden provocar, si estas se incumplen, desplazamientos de los ejes no deseados e imprevisibles. Durante la referenciación de ejes adicionales y de todos los desplazamientos subsiguientes existe riesgo de colisiones.

- Comprobar posición del eje
- Confirmar la ventana superpuesta con **SÍ** exclusivamente si las posiciones de los ejes coinciden
- A pesar de la confirmación, en lo sucesivo desplazar el eje con cuidado
- En caso de discrepancia o duda, póngase en contacto con el fabricante

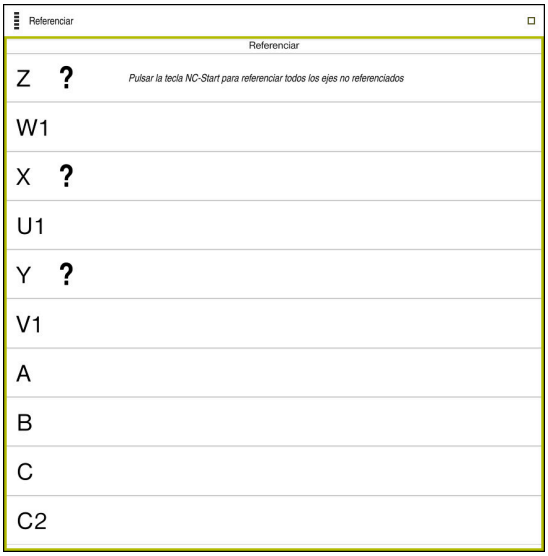
5.2 Zona de trabajo Referenciar

Aplicación

En la zona de trabajo **Referenciar**, el control numérico muestra los ejes que debe referenciar en las máquinas con sistemas de medida lineales y angulares incrementales.

Descripción de la función

La zona de trabajo **Referenciar** siempre está abierta en la aplicación **Desplaz. a referenc.**. Si al conectar la máquina se deben aproximar los puntos de referencia, el control numérico abrirá esta aplicación automáticamente.



Zona de trabajo **Referenciar** con los ejes para referenciar

El control numérico muestra un signo de interrogación después de todos los ejes que deben referenciarse.

Cuando se hayan referenciado todos los ejes, el control numérico cierra la aplicación **Desplaz. a referenc.** y cambia a la aplicación **Manual operation**.

5.2.1 Referenciar ejes

Para referenciar los ejes en la secuencia predefinida, hacer lo siguiente:

- ▶ Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico aproxima las marcas de referencia.
- > El control numérico cambia a la aplicación **Manual operation**.

Para referenciar los ejes en cualquier secuencia, hacer lo siguiente:

- ▶ Pulsar y mantener para cada eje la tecla de dirección del eje hasta que se haya sobrepasado el punto de referencia
- > El control numérico cambia a la aplicación **Manual operation**.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no lleva a cabo ninguna comprobación automática de colisiones entre la herramienta y la pieza de trabajo. En caso de un posicionamiento previo erróneo o una distancia insuficiente entre los componentes, durante la referenciación de los ejes existe riesgo de colisiones.

- Tener en cuenta las indicaciones en pantalla
- En caso necesario, sobrepasar una posición segura antes de la referenciación de los ejes
- Tener en cuenta las posibles colisiones

- Si todavía quedan puntos de referencia por aproximar, no se podrá cambiar al modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**
- Si únicamente se desea editar o simular programas NC, se puede cambiar al modo de funcionamiento **Programación** sin ejes referenciados. Los puntos de referencia se pueden aproximar posteriormente en cualquier momento.

Indicaciones relacionadas con la aproximación de puntos de referencia con el espacio de trabajo inclinado

Si la función **Inclinar plano de trabajo** (opción #8) estaba activa antes de apagar el control numérico, el control numérico también activa la función automáticamente tras el reinicio. Los movimientos mediante las teclas del eje se realizan, por tanto, en el espacio de trabajo inclinado.

Antes de sobrepasar los puntos de referencia debe desactivarse la función **Tilt the working plane**, en caso contrario, el control numérico interrumpe el proceso con un mensaje de alarma. También pueden referenciarse los ejes que no estén activados en la cinemática actual sin desactivar **Tilt the working plane**, por ejemplo, un almacén de herramientas.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

5.3 Desconectar

Aplicación

Para evitar la pérdida de datos, el control numérico debe apagarse antes de desconectar la máquina.

Descripción de la función

El control numérico se apaga en la aplicación **Menú de inicio** del modo de funcionamiento **Iniciar**.

Si se selecciona el botón **DESCONECTAR**, el control numérico abre la ventana **DESCONECTAR**. Seleccionar si el control numérico se apaga o se reinicia.

5.3.1 Salir del control numérico y apagar la máquina

Para desactivar la máquina, hacer lo siguiente:

- Seleccionar modo de funcionamiento **Iniciar**

- Seleccionar **Apagar**
- > El control numérico abre la ventana **Apagar**.

- Seleccionar **Apagar**
- > El control numérico se apaga.
- > Cuando el apagado ha finalizado, el control numérico muestra el texto **Ahora puede Vd. desconectar.**
- Desactivar conmutador principal de la máquina

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

El control numérico debe apagarse para que finalicen los procesos activos y los datos se guarden de forma segura. Desconectar inmediatamente el control numérico accionando el interruptor principal puede conllevar a la pérdida de datos en todos los estados del control numérico.

- Apagar siempre el control numérico
- Accionar el interruptor principal únicamente después de ver el aviso en la pantalla

- El apagado puede funcionar de forma diferente en función de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.
- Las aplicaciones del control numérico pueden retrasar el apagado, p. ej. una conexión con **Remote Desktop Manager** (opción #133)
  "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)"

6

Funcionamiento manual

6.1 Aplicación Manual operation

Aplicación

En la aplicación **Manual operation** se pueden desplazar los ejes manualmente y alinear la máquina.

Temas utilizados

- Desplazamiento de los ejes de la máquina
  Información adicional: "Desplazar ejes de máquina", Página 134
- Posicionar ejes de la máquina por incrementos
  Información adicional: "Posicionar los ejes por incrementos", Página 135

Descripción de la función

La aplicación **Manual operation** ofrece las siguientes zonas de trabajo:

- **Posiciones**
- **Simulación**
- **Estado**

La aplicación **Manual operation** contiene los siguientes botones en la barra de funciones:

Icono	Significado
Volante electr.	Si en el control numérico hay un volante configurado, el control numérico muestra este conmutador. Si el volante está activo, el icono del modo de funcionamiento cambia en la barra lateral. **Información adicional:** "Volante electrónico", Página 441
M	Definir función auxiliar **M** o elegirla en la ventana de selección y activarla con la tecla **NC Start**. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
S	Definir velocidad **S** y activarla con la tecla **NC Start**, activar el cabezal. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
F	Definir el avance **F** y activarlo con el botón **OK**. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
T	Definir herramienta **T** o elegirla en la ventana de selección y cambiarla con la tecla **NC Start**. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
Cota increment.	Definir cota incremental **Información adicional:** "Posicionar los ejes por incrementos", Página 135
Fijar el punto de referencia	Introducir y fijar punto de referencia **Información adicional:** "Gestión del punto de referencia", Página 201
3D ROJO	El control numérico abre una ventana para ajustar la rotación 3D (opción #8). **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
Info Q	El control numérico abre la ventana **Lista de parámetros Q**, en la que se pueden ver y editar los valores y descripciones de las variables. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
DCM	El control numérico abre la ventana **Supervisión de la colisión (DCM)**, en la que se puede activar o desactivar la monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40). **Información adicional:** "Activar la monitorización dinámica de colisiones DCM para los modos de funcionamiento Manual y Ejecución pgm.", Página 218

Indicación

El fabricante define las funciones auxiliares que están disponibles en el control numérico y cuáles se permiten en la aplicación **Manual operation**.

6.2 Desplazar ejes de máquina

Aplicación

Los ejes de la máquina se pueden desplazar manualmente mediante el control numérico, p. ej. para el posicionamiento previo de una función de palpación manual.

Información adicional: "Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual", Página 321

Temas utilizados

- Programar movimientos de recorrido
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Ejecutar movimientos de recorrido en la aplicación **MDI**
  Información adicional: "Aplicación MDI", Página 345

Descripción de la función

El control numérico ofrece las siguientes opciones para desplazar manualmente los ejes:

- Teclas de dirección del eje
- Posicionar por incrementos con el botón **Cota increment.**
- Desplazar con volantes electrónicos
  Información adicional: "Volante electrónico", Página 441

Mientras se desplazan los ejes de la máquina, el control numérico muestra el avance de trayectoria actual en la visualización de estado.

Información adicional: "Visualizaciones de estado", Página 91

El avance de trayectoria se puede modificar mediante el botón **F** en la aplicación **Manual operation** y con el potenciómetro de avance.

En cuanto un eje se mueve, en el control numérico se activa una tarea de desplazamiento. El control numérico muestra el estado de la tarea de desplazamiento con el icono **StiB** en el resumen del estado.

Información adicional: "Resumen del estado en la barra del control numérico", Página 99

6.2.1 Desplazar ejes con teclas del eje

Para referenciar un eje manualmente con las teclas del eje, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar modo de funcionamiento, p. ej. **Manual**
- ▶ Seleccionar aplicación, p. ej. **Manual operation**

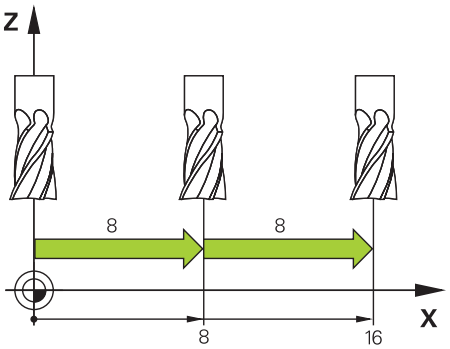
X+

- ▶ Pulsar la tecla del eje del eje deseado
- > El control numérico desplaza el eje hasta que se pulse la tecla.

> Si se mantiene pulsada la tecla del eje y se pulsa la tecla **NC Start**, el control numérico desplaza el eje con avance constante. El movimiento de recorrido debe finalizarse con la tecla **NC Stop**.
> También se pueden desplazar varios ejes al mismo tiempo.

6.2.2 Posicionar los ejes por incrementos

En el posicionamiento por incrementos el control numérico desplaza un eje de máquina según la cuota incremental que haya programado. El rango de introducción para la aproximación es de 0,001 mm hasta 10 mm.



Para posicionar un eje paso a paso, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- ▶ Seleccionar la aplicación **Manual operation**

Cota increment.

- ▶ Seleccionar **Cota increment.**
- > El control numérico abre la zona de trabajo **Posiciones** y muestra el apartado **Cota increment.**.
- ▶ Introducir cota incremental para ejes lineales y ejes rotativos

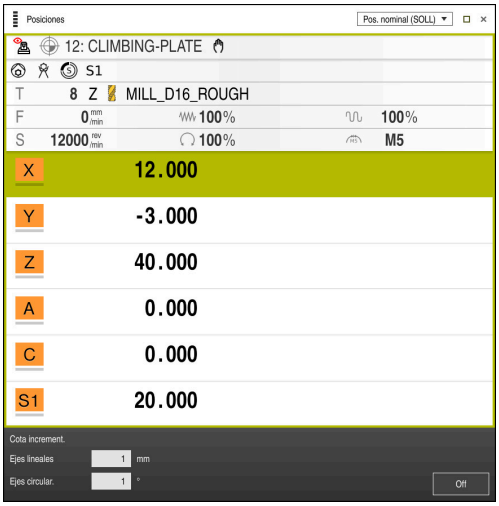
X+

- ▶ Pulsar la tecla del eje del eje deseado
- > El control numérico posiciona el eje según la cota incremental definida en la dirección seleccionada.

Cota increment. On

- ▶ Seleccionar **Cota incremental activada**
- > El control numérico finaliza el posicionamiento por incrementos y cierra el apartado **Cota increment.** en la zona de trabajo **Posiciones**.

> El posicionamiento por incrementos también se puede finalizar mediante el botón **Desactivar** del apartado **Cota increment.**



Zona de trabajo **Posiciones** con apartado **Cota increment.** activo

Indicación

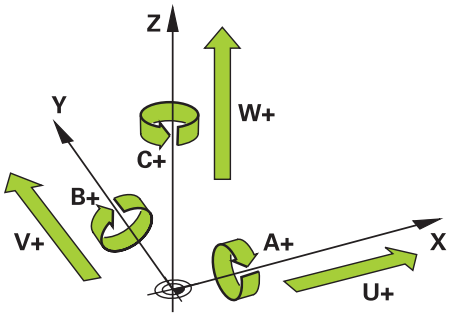
Antes de desplazar un eje, el control numérico comprueba si se ha alcanzado la velocidad definida. En las frases de posicionamiento con avance **FMAX**, el control numérico no comprueba la velocidad.

7

Fundamentos NC

7.1 Fundamentos NC

7.1.1 Ejes programables



Los ejes programables del control numérico corresponden a las definiciones de ejes de DIN 66217.

Los ejes programables se describen de la siguiente forma:

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

Rogamos consulte el manual de la máquina.

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

El fabricante puede definir más ejes, p. ej. ejes PLC.

7.1.2 Descripción de los ejes en las fresadoras

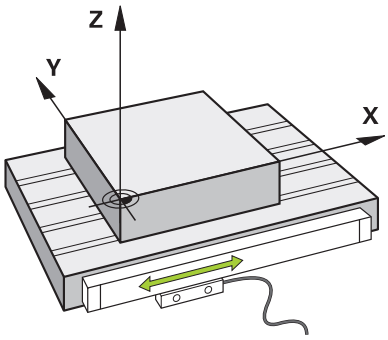
Los ejes **X**, **Y** y **Z** de la fresadora también se denominan eje principal (primer eje), eje auxiliar (segundo eje) y eje de herramienta. El eje principal y el eje auxiliar forman el espacio de trabajo.

Los ejes están relacionados de la siguiente forma:

Eje principal	Eje auxiliar	Eje de la herramienta	Espacio de trabajo
X	**Y**	**Z**	**XY**, también **UV**, **XV** y **UY**
Y	**Z**	**X**	**YZ**, también **WU**, **ZU** y **WX**
Z	**X**	**Y**	**ZX**, también **VW**, **YW** y **VZ**

7.1.3 Sistemas de medida de trayectoria y marcas de referencia

Fundamentos



La posición de los ejes de la máquina se determina mediante sistemas de medida. Por defecto, los ejes lineales están equipados con sistemas lineales de medida. Las mesas giratorias o ejes rotativos reciben sistemas de medida angulares.

Los sistemas de medida de trayectoria registran las posiciones de la mesa de la máquina o de la herramienta generando una señal eléctrica al moverse un eje. A partir de la señal eléctrica, el control numérico calcula la posición del eje en el sistema de referencia actual.

Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 186

Los sistemas de medida pueden registrar posiciones de diferente forma:

- absoluto
- incremental

En caso de fallo de alimentación, el control numérico no puede calcular la posición de los ejes. Cuando se ha restablecido la alimentación, los sistemas de medida de trayectoria absolutos e incrementales se comportan de forma diferente.

Sistemas de medida de trayectoria absolutos

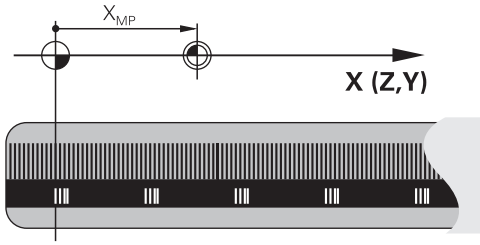
En los sistemas de medida absolutos, cada posición se identifica inequívocamente en el sistema de medida. Por tanto, el control numérico puede crear una relación entre la posición del eje y el sistema de coordenadas justo después del fallo de alimentación.

Sistemas de medida incrementales

Para determinar la posición, los sistemas de medida de trayectoria incrementales calculan la distancia de la posición actual a una marca de referencia. Las marcas de referencia identifican un punto de referencia fijo de la máquina. Para poder calcular la posición actual tras un fallo de alimentación, debe sobrepasarse una marca de referencia.

Si los sistemas de medida de trayectoria poseen marcas de referencia codificados por distancia, en el caso de los sistemas lineales de medida, solo deben desplazar los ejes un máx. de 20 mm. En los sistemas angulares de medida, esta distancia puede ser de máx. 20°.

Información adicional: "Referenciar ejes", Página 128



7.1.4 Puntos de referencia en la máquina

La siguiente tabla contiene un resumen de los puntos de referencia en la máquina o en la pieza.

Temas utilizados

- Puntos de referencia en la herramienta

  Información adicional: "Puntos de referencia en la herramienta", Página 144

Icono	Punto de referencia
	Punto cero de la máquina El punto cero de la máquina es un punto fijo definido por el fabricante en la configuración de la máquina. El punto cero de la máquina es el origen de coordenadas del sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 188 Si en una frase NC se programa **M91**, los valores definidos se refieren al punto cero de la máquina. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
M92-ZP	**Punto cero M92 M92-ZP (zero point)** El punto cero **M92** es un punto fijo que define el fabricante en la configuración de la máquina con respecto al punto cero de la máquina. El punto cero **M92** es el origen de coordenadas del sistema de coordenadas **M92**. Si en una frase NC se programa **M92**, los valores definidos se refieren al punto cero **M92**. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
	Punto de cambio de herramienta El punto de cambio de la herramienta es un punto fijo que el fabricante define en la macro de cambio de herramienta con respecto al punto cero de la máquina.
	Punto de referencia El punto de referencia es un punto fijo para la inicialización de sistemas de medida de trayectoria. **Información adicional:** "Sistemas de medida de trayectoria y marcas de referencia", Página 139 Si la máquina contiene sistemas de medida de trayectoria incrementales, los ejes deben aproximar el punto de referencia tras el proceso de arranque. **Información adicional:** "Referenciar ejes", Página 128
	Punto de referencia de la pieza Con el punto de referencia de la pieza se define el origen de coordenadas del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 191 El punto de referencia de la pieza se encuentra en la fila activa de la tabla de puntos de referencia. El punto de referencia de la pieza se calcula, p. ej. mediante un palpador digital 3D. **Información adicional:** "Gestión del punto de referencia", Página 201 **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Si no hay transformaciones definidas, las introducciones del programa NC se refieren al punto de referencia de la pieza.

Icono	Punto de referencia
	Punto cero (origen) de pieza El punto cero de la pieza se define con transformaciones en el programa NC, p. ej. con la función **TRANS DATUM** o una tabla de puntos de referencia. Las introducción en el programa NC se refieren al punto cero de la pieza. Si en el programa NC no se han definido transformaciones, el punto cero de la pieza corresponde al punto de referencia de la pieza. Si se inclina el espacio de trabajo (opción #8), el punto cero de la pieza actúa como punto de giro de la pieza.

8

Herramientas

8.1 Fundamentos

Para poder utilizar las funciones del control numérico, definir en él las herramientas con datos reales, p. ej. el radio. De este modo, se simplificará la programación y se aumentará la seguridad del proceso.

Para añadir una herramienta de la máquina, proceder de la siguiente forma:

- Preparar previamente la herramienta y colocarla en un portaherramientas adecuado.
- Para calcular las dimensiones de la herramienta partiendo del punto de referencia del portaherramientas, medir la herramienta mediante un dispositivo de preajuste, por ejemplo. El control numérico requiere las cotas para calcular los caminos de búsqueda.

  Información adicional: "Punto de referencia del portaherramientas", Página 145
- Para poder definir por completo la herramienta, se necesitan más datos de esta. Estos datos de herramienta se pueden obtener, p. ej. del catálogo de herramientas del fabricante.

  Información adicional: "Datos de herramienta para los tipos de herramientas", Página 158
- Guardar todos los datos de herramienta calculados para esta herramienta en la gestión de herramientas.

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171
- En caso necesario, asignar un portaherramientas a la herramienta para una simulación realista y sin riesgo de colisiones.

  Información adicional: "Gestión del portaherramientas", Página 176
- Si se ha definido por completo la herramienta, programar una llamada de herramienta dentro de un programa NC.

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Si la máquina está equipada con un sistema de cambio de herramientas desordenado y una pinza doble, reducir el tiempo de cambio de herramienta según corresponda mediante una selección previa de la herramienta.

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- En caso necesario, ejecutar una comprobación del empleo de la herramienta antes de iniciar el programa. Con ello, se comprobará si la herramienta está disponible en la máquina y si se dispone de suficiente tiempo restante de uso.

  Información adicional: "Prueba operativa de la herramienta", Página 180
- Si se ha mecanizado una pieza y, a continuación, se ha medido, corregir según corresponda las herramientas.

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

8.2 Puntos de referencia en la herramienta

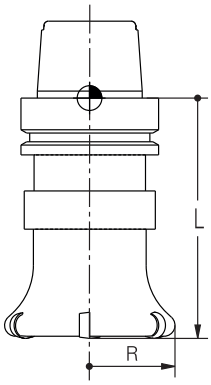
El control numérico diferencia entre los siguientes puntos de referencia en la herramienta para los distintos cálculos o aplicaciones.

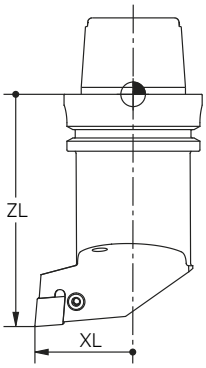
Temas utilizados

- Puntos de referencia en la máquina o en la pieza

  Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 140

8.2.1 Punto de referencia del portaherramientas



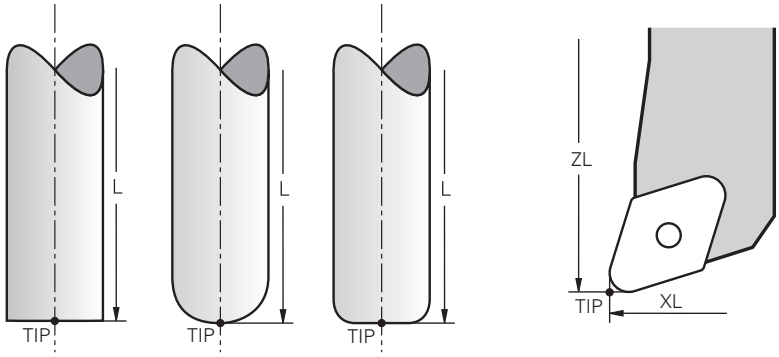


El punto de referencia del portaherramientas es un punto fijo que define el fabricante. Por lo general, el punto de referencia del portaherramientas se encuentra en la punta del cabezal.

A partir del punto de referencia del portaherramientas, definir las cotas de la herramienta en la gestión de herramientas, p. ej. la longitud **L** y el radio **R**.

Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171

8.2.2 Extremo de la herramienta TIP



El extremo de la herramienta es el elemento que se encuentra más alejado del punto de referencia del portaherramientas. El extremo de la herramienta es el origen de coordenadas del sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS", Página 198

En las herramientas de fresado, el extremo de la herramienta se encuentra en el centro del radio de la herramienta **R** y en el punto más largo de la herramienta en el eje de esta.

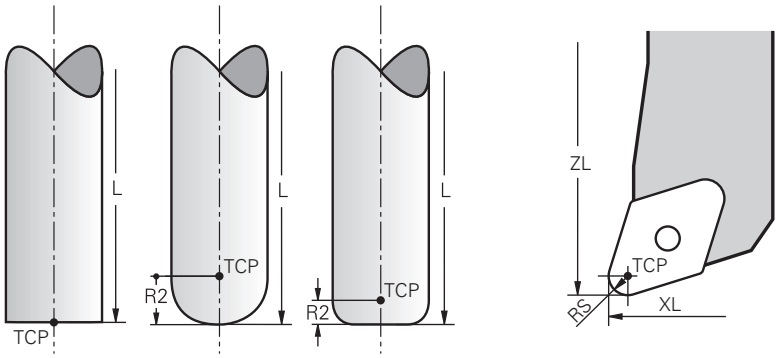
El extremo de la herramienta se define en las siguientes columnas de la gestión de herramientas con respecto al punto de referencia del portaherramientas:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (opción #50, opción #156)
- **XL** (opción #50, opción #156)
- **YL** (opción #50, opción #156)
- **DZL** (opción #50, opción #156)
- **DXL** (opción #50, opción #156)
- **DYL** (opción #50, opción #156)
- **LO** (opción #156)
- **DLO** (opción #156)

Información adicional: "Datos de herramienta para los tipos de herramientas", Página 158

En las herramientas de torneado (opción #50), el control numérico utiliza el extremo de la herramienta teórico, es decir, el punto de intersección de los valores definidos **ZL**, **XL** y **YL**.

8.2.3 Punto central de la herramienta TCP (tool center point)



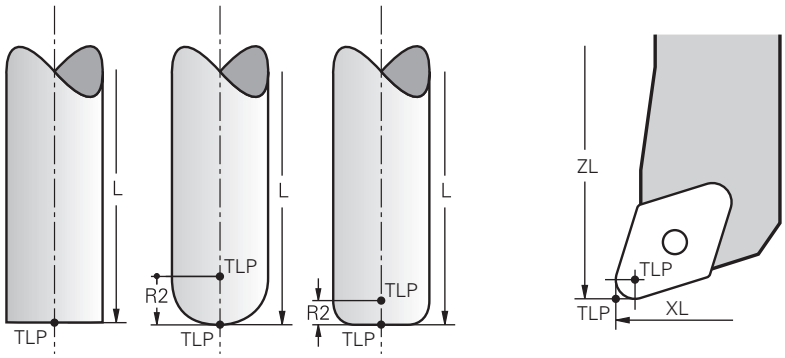
El punto central de la herramienta es el centro del radio de herramienta **R**. Si se ha definido un radio de herramienta 2 **R2**, el punto central de la herramienta se desplaza desde el extremo de la herramienta en función a este valor.

En las herramientas de torneado (opción #50) el punto central de la herramienta se sitúa en el centro del radio de cuchilla **RS**.

El punto central de la herramienta se define en la gestión de herramientas con respecto al punto de referencia del portaherramientas.

Información adicional: "Datos de herramienta para los tipos de herramientas", Página 158

8.2.4 Punto de guía de la herramienta TLP (tool location point)

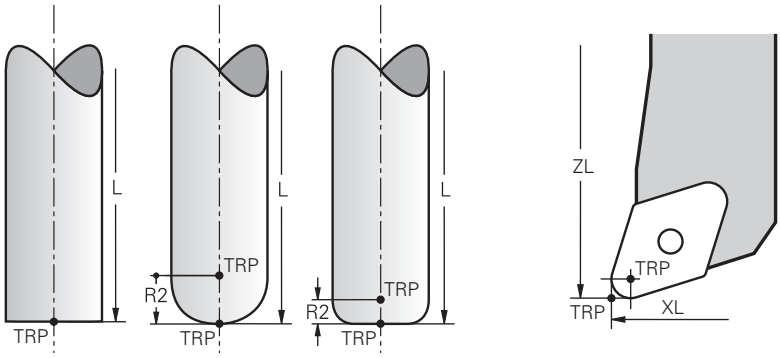


El control numérico posiciona la herramienta en el punto de guía de la herramienta. Por lo general, el punto de guía de la herramienta se encuentra en el extremo de la herramienta.

Dentro de la función **FUNCTION TCPM** (opción #9), también se puede seleccionar el punto de guía de la herramienta en el punto central de la herramienta.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

8.2.5 Punto de giro de la herramienta TRP (tool rotation point)



En las funciones de inclinación con **MOVE** (opción #8), el control numérico inclina en función del punto de giro de la herramienta. Por lo general, el punto de giro de la herramienta se encuentra en el extremo de la herramienta.

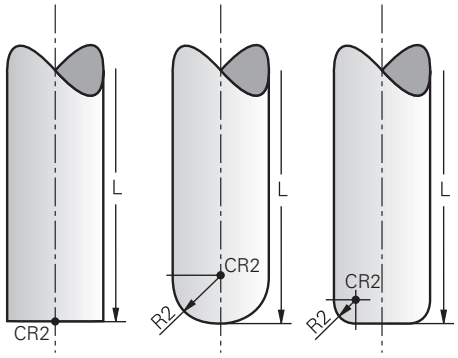
Si en las funciones **PLANE** se selecciona **MOVE**, definir la posición relativa entre la pieza y la herramienta con el elemento sintáctico **DIST**. El control numérico desplaza el punto de giro de la herramienta desde el extremo de la herramienta en función de este valor. Si no se define **DIST**, el control numérico mantiene constante el extremo de la herramienta.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

Dentro de la función **FUNCTION TCPM** (opción #9) también se puede seleccionar el punto de giro de la herramienta en el punto central de la herramienta.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

8.2.6 Centro del radio de herramienta 2 CR2 (center R2)



El control numérico utiliza el centro del radio de herramienta 2 junto con la corrección de herramienta 3D (opción #9) En las rectas **LN**, el vector normal a la superficie indica este punto y define la dirección de la corrección de herramienta 3D.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

El centro del radio de herramienta 2 se desplaza desde el extremo y la cuchilla de la herramienta en función del valor **R2**.

8.3 Datos de la herramienta

8.3.1 Número de herramienta

Aplicación

Cada herramienta posee un número distintivo que se corresponde con el número de fila de la gestión de herramientas. Todos los números de herramienta son únicos.

Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171

Descripción de la función

Se pueden definir números de herramienta en un rango que comprende del 0 al 32.767.

La herramienta con el número 0 se establece siempre como herramienta cero y cuenta con longitud y radio 0. Con una TOOL CALL 0, el control numérico quita la herramienta que se está utilizando actualmente y no la reemplaza por ninguna.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

8.3.2 Nombre de la herramienta

Aplicación

Además del número de herramienta, se les puede asignar un nombre. Al contrario que ocurre con el número de herramienta, el nombre no es único.

Descripción de la función

Gracias al nombre, resulta más fácil encontrar herramientas dentro de la gestión de herramientas Para ello, se pueden definir datos de referencia, como el diámetro o el tipo de mecanizado, p. ej. **MILL_D10_ROUGH**.

Como los nombres de herramienta no son únicos, deben definirse nombres distintivos.

Un nombre de herramienta no puede superar los 32 caracteres.

Signos permitidos

En el nombre de una herramienta se pueden utilizar los siguientes caracteres:

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

Si se introducen letras minúsculas, el control numérico las convertirá en mayúsculas al guardarlo.

Indicación

- Definir un nombre de herramienta distintivo.

  Si se definen nombres de herramienta idénticos para varias herramientas, el control numérico las buscará en el siguiente orden:
  - Herramienta que se encuentra en el cabezal
  - Herramienta que se encuentra en el almacén

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

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

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

8.3.3 Herramienta indexada

Aplicación

Con una herramienta indexada se pueden guardar muchos datos de herramienta diferentes para una herramienta disponible físicamente. De este modo, el programa NC permite guiar un punto específico de la herramienta que no tiene por qué corresponder con la longitud de herramienta máxima.

Descripción de la función

Las herramientas con varias longitudes y radios no se pueden definir en una sola fila de la tabla de gestión de herramientas. Necesitará filas adicionales en la tabla con definiciones completas de las herramientas indexadas. A partir de la longitud máxima de la herramienta, las longitudes de las herramientas indexadas se aproximan con índice ascendente al punto de referencia del portaherramientas.

Información adicional: "Punto de referencia del portaherramientas", Página 145

Información adicional: "Establecer una herramienta indexada", Página 151

Ejemplos de una aplicación de herramientas indexadas:

- Taladro por niveles

  Los datos de herramienta de la herramienta principal contienen la punta de la broca, que corresponde a la longitud máxima. Los escalonamientos de la herramienta se definen como herramientas indexadas. De este modo, las longitudes se corresponden con las cotas reales de la herramienta.
- Centros de taladros NC

  Con la herramienta principal se definen las puntas teóricas de la herramienta como longitud máxima. Esto permite, p. ej. el centrado. Con la herramienta indexada se define un punto a lo largo de la cuchilla de la herramienta. Esto permite, p. ej. desbarbar.
- Fresa de corte o fresa para ranuras T

  Con la herramienta principal se define el punto inferior de la cuchilla de la herramienta, que corresponde a la longitud máxima. Con la herramienta indexada se define el punto superior de la cuchilla de la herramienta. Si se utiliza la herramienta indexada para cortar, se puede programar directamente la altura de pieza indicada.

Establecer una herramienta indexada

Para crear una herramienta indexada, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**
- Seleccionar **Gestión de htas.**

Editar

- Activar **Editar**
- > El control numérico desbloquea la edición de la gestión de herramientas.

Añadir herramienta

- Seleccionar **Añadir herramienta**
- > El control numérico abre la ventana superpuesta **Añadir herramienta**.
- Definir el tipo de herramienta
- Número de herramienta de la herramienta principal, p. ej. **T5**

OK

- Seleccionar **OK**
- > El control numérico añade la fila **5** a la tabla.
- Definir todos los datos de herramienta necesarios, incluida la longitud máxima de herramienta

  Información adicional: "Datos de herramienta para los tipos de herramientas", Página 158

Añadir herramienta

- Seleccionar **Añadir herramienta**
- > El control numérico abre la ventana superpuesta **Añadir herramienta**.
- Definir el tipo de herramienta
- Definir el número de herramienta de la herramienta indexada, p. ej. **T5.1**

> La herramienta indexada se define mediante el número de herramienta de la herramienta principal y un índice después del punto.

OK

- Seleccionar **OK**
- > El control numérico añade la fila **5.1** a la tabla.
- Definir todos los datos de herramienta necesarios

  Información adicional: "Datos de herramienta para los tipos de herramientas", Página 158

> El control numérico no captura ningún dato de la herramienta principal
>
> A partir de la longitud máxima de la herramienta, las longitudes de las herramientas indexadas se aproximan con índice ascendente al punto de referencia del portaherramientas.
>
> **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 145

Notas

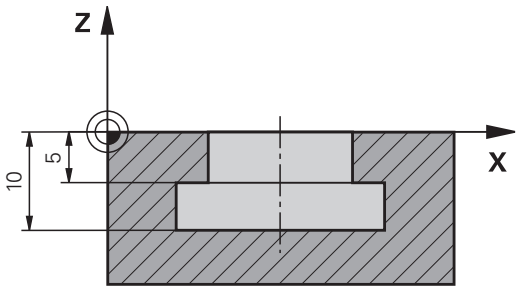
- El control numérico describe algunos parámetros automáticamente, p. ej. la vida útil actual **CUR_TIME**. El control numérico describe estos parámetros por separado para cada fila de la tabla.

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 386
- No es necesario crear los índices correlativamente. Por ejemplo, se pueden crear las herramientas **T5**, **T5.1** y **T5.3**.
- A cada herramienta principal se le pueden añadir hasta nueve herramientas indexadas.

  Si se define una herramienta gemela **RT**, solo se aplicará a la fila correspondiente de la tabla. Cuando una herramienta indexada se gasta y, por consiguiente, se bloquea, esta circunstancia tampoco se aplicará a todos los índices. Esto significa que la herramienta principal, p. ej. se puede seguir utilizando.

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Ejemplo de fresa para ranuras T



En este ejemplo se programa una ranura que se acota desde la superficie de coordenadas hasta los bordes superior e inferior. La altura de la ranura es mayor que la longitud de cuchilla de la herramienta utilizada. Debido a ello, se necesitan dos cortes.

Para la producción de la ranura se necesitan dos definiciones de herramienta:

- La herramienta principal se acota en el punto inferior de la cuchilla de la herramienta, es decir, la longitud máxima de herramienta. Esto permite producir el borde inferior de la ranura.
- La herramienta indexada se acota en el punto superior de la cuchilla de la herramienta. Esto permite producir el borde superior de la ranura.

> Debe tenerse en cuenta que se definen todos los datos de herramienta necesarios, tanto para la herramienta principal como para la indexada. Para una herramienta rectangular, el radio sigue siendo idéntico en ambas filas de la tabla.

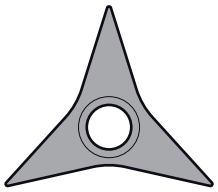
La ranura se programa en dos pasos de mecanizado:

- La profundidad de 10 mm se programa con la herramienta principal.
- La profundidad de 5 mm se programa con la herramienta indexada.

11 TOOL CALL 7 Z S2000	; Llamar a la herramienta principal
12 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX	; Posicionar previamente la herramienta
13 L Z-10 R0 F500	; Aproximar a la profundidad de mecanizado
14 CALL LBL "CONTOUR"	; Producir el borde inferior de la ranura con la herramienta principal
*** - ...**	
21 TOOL CALL 7.1 Z F2000	; Llamar a la herramienta indexada
22 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX	; Posicionar previamente la herramienta
23 L Z-5 R0 F500	; Aproximar a la profundidad de mecanizado
24 CALL LBL "CONTOUR"	; Producir el borde superior de la ranura con la herramienta indexada

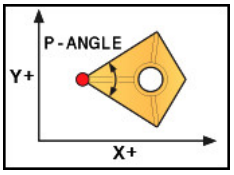
Ejemplo de herramienta FreeTurn

Una herramienta FreeTurn requiere los siguientes datos de herramienta:



Herramienta FreeTurn con tres cuchillas de acabado

> Dentro del nombre de la herramienta es recomendable incluir información sobre los ángulos extremos **P-ANGLE** y la longitud de herramienta **ZL**, p. ej., **FT1_35-35-35_100**.

Símbolos y parámetros	Significado	Empleo
ZL	Longitud de herramienta 1	La longitud de herramienta **ZL** se corresponde con la longitud total de la herramienta con respecto al punto de referencia del portaherramientas. **Información adicional:** "Puntos de referencia en la herramienta", Página 144
XL	Longitud de herramienta 2	La longitud de herramienta **XL** se corresponde con la diferencia entre el centro del cabezal y el extremo de herramienta de la cuchilla. En las herramientas FreeTrun, definir **XL** siempre como valor negativo. **Información adicional:** "Puntos de referencia en la herramienta", Página 144
YL	Longitud de herramienta 3	En las herramientas FreeTurn, la longitud de la herramienta **YL** siempre es 0.
RS	Radio de cuchilla	El radio **RS** se puede consultar en el catálogo de herramientas.
TYPE	Tipo de herramienta de tornea-do	Elegir entre la herramienta de desbaste (**ROUGH**) y la herramienta de acabado (**FINISH**). **Información adicional:** "Subgrupos de tipos de herramientas por tecnología", Página 157
TO	Orientación de la herramienta	En las herramientas FreeTurn, la orientación de herramienta **TO** siempre es 18. 
ORI	Angulo de orientación	Mediante el ángulo de orientación **ORI**, definir la desviación entre sí de las cuchillas individuales. Si a la primera cuchilla se le asigna el valor 0, definir la segunda cuchilla en 120 y la tercera en 240 en herramientas simétricas.

Símbolos y parámetros	Significado	Empleo
P-ANGLE	Ángulo extremo	El ángulo extremo **P-ANGLE** se puede consultar en el catálogo de herramientas.
CUTLENGTH	Longitudes de corte	La longitud de cuchilla **CUTLENGTH** se puede consultar en el catálogo de herramientas.
	Cinemática del porta-herramientas	Mediante la cinemática opcional del portaherramientas, el control numérico puede, p. ej., monitorizar la herramienta para prevenir colisiones. Asignar la misma cinemática a todas las cuchillas individuales.

8.3.4 Tipos de herramientas

Aplicación

En función del tipo de herramienta seleccionado, el control numérico muestra en la gestión de herramientas los datos de herramienta que se pueden editar.

Temas utilizados

- Editar datos de herramienta en la gestión de herramientas
  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171

Descripción de la función

A cada tipo de herramienta se le asigna adicionalmente un número.

En la columna **TIPO** de la gestión de herramientas se pueden seleccionar los siguientes tipos de herramienta:

Icono	Tipo de herramienta	Número
	Herramienta de fresado (**MILL**)	0
	Fresa de desbaste (**MILL_R**)	9
	Fresa de acabado (**MILL_F**)	10
	Fresa esférica (**BALL**)	22
	Fresa toroidal (**TORUS**)	23
	Broca (**DRILL**)	1
	Macho de roscar (**TAP**)	2
	Broca NC (**CENT**)	4
	Herramienta de torneado (**TURN**) **Información adicional:** "Tipos que abarcan las herramientas de torneado", Página 157	29
	Palpador digital (**TCHP**)	21
	Escariador (**REAM**)	3
	Avellanador cónico (**CSINK**)	5
	Avellanador (**TSINK**)	6
	Herramienta de mandrinado (**Bor**)	7
	Avellanador de retroceso (**BCKBOR**)	8
	Fresa de roscado (**GF**)	1
	Fresa de roscado con bisel avellanado (**GSF**)	16
	Fresa de roscado con placa individual (**EP**)	17
	Fresa de roscado con placa de corte (**WSP**)	18
	Fresa de roscado con taladro (**BGF**)	19
	Fresa de roscado circular (**ZBGF**)	20

Icono	Tipo de herramienta	Número
	Muela de rectificado (**GRIND**) **Información adicional:** "Tipos que abarcan las herramientas de rectificado", Página 158	30
	Herramienta de repasado (**DRESS**) **Información adicional:** "Tipos que abarcan las herramientas de repasado", Página 158	31

En la gestión de herramientas, se pueden filtrar las herramientas por estos tipos.

Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171

Subgrupos de tipos de herramientas por tecnología

En la columna **SUBTYPE** de la gestión de herramientas se puede definir un tipo de herramienta específico de la tecnología en función del tipo de herramienta seleccionado. El control numérico proporciona la columna **SUBTYPE** para los tipos de herramienta **TURN**, **GRIND** y **DRESS**. Dentro de estas tecnologías, se puede concretar el tipo de herramienta.

Tipos que abarcan las herramientas de torneado

Dentro de las herramientas de torneado se pueden seleccionar los siguientes tipos:

Icono	Tipo de herramienta	Número
	Herramienta de desbaste (**ROUGH**)	11
	Herramienta de acabado (**FINISH**)	12
	Herramienta de roscado (**THREAD**)	14
	Herramienta de profundización (**RECESS**)	15
	Herramienta fungiforme (**BUTTON**)	21
	Herramienta de torneado de profundización (**RECTURN**)	26

Tipos que abarcan las herramientas de rectificado

Dentro de las herramientas de rectificado se pueden seleccionar los siguientes tipos:

Icono	Tipo de herramienta	Número
	Barrita de rectificado (**GRIND_M**)	1
	Barrita de rectificado especial (**GRIND_MS**)	2
	Muela de copa (**GRIND_MT**)	3
	Muela recta (**GRIND_S**) Actualmente sin función	26
	Muela oblicua (**GRIND_A**) Actualmente sin función	27
	Muela frontal (**GRIND_P**) Actualmente sin función	28

Tipos que abarcan las herramientas de repasado

Dentro de las herramientas de repasado se pueden seleccionar los siguientes tipos:

Icono	Tipo de herramienta	Número
	Repasador del perfil (**DIAMOND**)	101
	Repasador cornudo (**HORNED**) Actualmente sin función	102
	Cabezal de repasado (**SPINDLE**)	103
	Placa abrasiva de repasado (**PLATE**)	110
	Rodillo de repasado (**ROLL**)	120

8.3.5 Datos de herramienta para los tipos de herramientas

Aplicación

Los datos de herramienta proporcionan al control numérico toda la información necesaria para calcular y comprobar los movimientos requeridos.

Los datos necesarios dependen de la tecnología y del tipo de herramienta.

Temas utilizados

- Editar datos de herramienta en la gestión de herramientas
  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171
- Tipos de herramientas
  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 155

Descripción de la función

Algunos de los datos de herramienta necesarios se pueden calcular mediante las siguientes opciones:

- Calibrar la herramienta externamente con un dispositivo de preajuste o directamente en la máquina, p. ej. con la ayuda de un palpador digital de la herramienta.

  Información adicional: Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas
- La información adicional de la herramienta se puede obtener del catálogo de herramientas del fabricante, p. ej. el material o el número de cortes.

En las siguientes tablas, la relevancia del parámetro se divide en los niveles "opcional", "recomendado" y "obligatorio".

El control numérico tiene en cuenta los parámetros recomendados en al menos una de las siguientes funciones:

- Simulación

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Ciclos de mecanizado o de palpación

  Información adicional: Manual del usuario Ciclos de mecanizado

  Información adicional: Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas
- Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)

  Información adicional: "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 214

Datos de herramienta para herramientas de fresado y mandrinado

Para las herramientas de fresado y mandrinado, el control numérico ofrece los siguientes parámetros:

Iconos y parámetros	Significado	Empleo
L	Longitud	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de fresado y mandrinado
R	Radio	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de fresado y mandrinado
R2	Radio 2	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de fresado y mandrinado: ■ **Fresa esférica** ■ **Fresa toroidal**
DL	Valor delta de la longitud	Opcional El control numérico describe este valor en relación con los ciclos de palpación.
DR	Valor delta del radio	Opcional El control numérico describe este valor en relación con los ciclos de palpación.
DR2	Valor delta del radio 2	Opcional El control numérico describe este valor en relación con los ciclos de palpación.
LCUTS	Longitudes de corte	Recomendado
RCUTS	Ancho del filo de la herramienta	Recomendado
LU	Longitud útil	Recomendado
RN	Radio del mango	Recomendado
ANGLE	Angulo de penetración	Recomendado para los siguientes tipos de herramientas de fresado y mandrinado: ■ **Herr. fresar** ■ **Fresa de desbastar** ■ **Fresado de acabado**

Iconos y paráme-tros	Significado	Empleo
		■ **Fresa esférica** ■ **Fresa toroidal**
PITCH	Paso de rosca	Recomendado para los siguientes tipos de herramientas de fresado y mandrinado: ■ **Macho de roscar** ■ **Fresa de roscado** ■ **Fresa roscado con bisel avellan.** ■ **Fresa roscar con placa indiv.** ■ **Fres. rosc. con placa reversib.** ■ **Fresa de roscado en taladro** ■ **Fresa de roscado circular**
T-ANGLE	Ángulo extremo	Recomendado para los siguientes tipos de herramientas de fresado y mandrinado: ■ **Taladro** ■ **Centros de taladros NC** ■ **Avellanadores cónicos**
NMAX	Revoluc. máx. del cabezal	Opcional

■ Las herramientas de fresado y mandrinado son todos los tipos de herramientas de la columna **TIPO** excepto los siguientes:
  ■ **Palpador digital**
  ■ **Herramienta de torneado**
  ■ **Muela de rectificado**
  ■ **Herramienta de repasado**
  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 155
■ Los parámetros se describen en la tabla de herramientas.
  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 386

Datos de herramienta para las herramientas de torneado (opción #50)

Para las herramientas de torneado, el control numérico ofrece los siguientes parámetros:

Iconos y parámetros	Significado	Empleo
ZL	Longitud de herramienta 1	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de torneado
XL	Longitud de herramienta 2	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de torneado
YL	Longitud de herramienta 3	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de torneado
RS	Radio de cuchilla	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de torneado: ■ **Herramienta de desbaste** ■ **Herramienta de repasado** ■ **Herramienta fungiforme** ■ **Herramienta de penetrar** ■ **Herramienta de torneado de profundización**
TYPE	Tipo de herramienta de torneado	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de torneado
TO	Orientación de la herramienta	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de torneado
DZL	Valor delta para la longitud de herramienta 1	Opcional El control numérico describe este valor en relación con los ciclos de palpación.
DXL	Valor delta para la longitud de herramienta 2	Opcional El control numérico describe este valor en relación con los ciclos de palpación.
DYL	Valor delta para la longitud de herramienta 3	Opcional El control numérico describe este valor en relación con los ciclos de palpación.
DRS	Valor delta del radio de cuchilla	Opcional El control numérico describe este valor en relación con los ciclos de palpación.
DCW	Valor delta del ancho de cuchilla	Opcional El control numérico describe este valor en relación con los ciclos de palpación.

Iconos y parámetros	Significado	Empleo
ORI	Angulo de orientación	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de torneado
T-ANGLE	Angulo ajuste	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de torneado: ■ **Herramienta de desbaste** ■ **Herramienta de repasado** ■ **Herramienta fungiforme** ■ **Herramienta de roscado**
P-ANGLE	Ángulo extremo	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de torneado: ■ **Herramienta de desbaste** ■ **Herramienta de repasado** ■ **Herramienta fungiforme** ■ **Herramienta de roscado**
CUTLENGHT	Longitudes de corte	Recomendado
CUTWIDTH	Ancho del filo de la herramienta	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de torneado: ■ **Herramienta de penetrar** ■ **Herramienta de torneado de profundización** Recomendado para el resto de tipos de herramientas de torneado
SPB-INSERT	Ángulo de acodado	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de torneado

- Las herramientas de torneado se definen con el tipo de herramienta **Herramienta de torneado**, en la columna **TIPO**, así como mediante los tipos de herramientas según la tecnología correspondientes de la columna **TYPE**.

  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 155

  Información adicional: "Tipos que abarcan las herramientas de torneado", Página 157
- Los parámetros se describen en la tabla de herramientas de torneado.

  Información adicional: "Tabla de herramientas de torneado tool-turn.trn (opción #50)", Página 396

Datos de herramienta para las herramientas de rectificado (opción #156)

Para las herramientas de rectificado, el control numérico ofrece los siguientes parámetros:

Iconos y parámetros	Significado	Empleo
TYPE	Tipo de herramienta de rectificado	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de rectificado
R-OVR	Radio	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de rectificado Tras un repasado inicial, este valor solo podrá leerse.
L-OVR	Descarga	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de rectificado: ■ **Macho de desbastar especial** ■ **Muela de copa** Tras un repasado inicial, este valor solo podrá leerse.
LO	Longitud total	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de rectificado: ■ **Macho de desbastar** ■ **Macho de desbastar especial** Tras un repasado inicial, este valor solo podrá leerse.
LI	Longitud hasta el borde interior	Obligatorio para el tipo de herramienta de rectificado **Macho de desbastar especial** Tras un repasado inicial, este valor solo podrá leerse.
B	Anchura	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de rectificado: ■ **Macho de desbastar** ■ **Muela de copa** Tras un repasado inicial, este valor solo podrá leerse.
G	Profundidad de la herramienta de rectificado	Obligatorio para el tipo de herramienta de rectificado **Muela de copa** Tras un repasado inicial, este valor solo podrá leerse.
ALPHA	Ángulo para la superficie inclinada	Obligatorio para el tipo de herramienta de rectificado **Macho de desbastar especial** Valor estándar no modificable con los siguientes tipos de herramientas de rectificado: ■ **Macho de desbastar** 0° ■ **Muela de copa** 90°

Iconos y paráme-tros	Significado	Empleo
GAMMA	Ángulo para la esquina	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de rectificado: ■ **Macho de desbastar especial** ■ **Muela de copa** Valor estándar no modificable para el tipo de herramienta **Macho de desbastar** 90°
RV	Radio en el borde en **L-OVR**	Opcional para los siguientes tipos de herramientas de rectificado: ■ **Macho de desbastar** ■ **Macho de desbastar especial**
RV1	Radio en el borde en **LO**	Opcional para los siguientes tipos de herramientas de rectificado: ■ **Macho de desbastar** ■ **Macho de desbastar especial**
RV2	Radio en el borde en **LI**	Opcional para el tipo de herramienta de rectificado **Macho de desbastar especial**
HW	Muela reforzada	Obligatorio para el tipo de herramienta de rectificado **Muela de copa** Opcional para el resto de tipos de herramienta de rectificado
HWI	Ángulo para refuerzo en el borde interior	Obligatorio para el tipo de herramienta de rectificado **Muela de copa** Opcional para el resto de tipos de herramienta de rectificado
HWA	Ángulo para refuerzo en el borde exterior	Obligatorio para el tipo de herramienta de rectificado **Muela de copa** Opcional para el resto de tipos de herramienta de rectificado
INIT_D_OK	Repasado inicial	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de rectificado Tras el repasado inicial, el control numérico activa la casilla de verificación. La casilla de verificación se puede desactivar. Esto requerirá un nuevo repasado inicial.
dR-OVR	Valor delta del radio	Este valor solo se puede modificar con un ciclo.
dL-OVR	Valor delta de la carga	Este valor solo se puede modificar con un ciclo.

Iconos y paráme-tros	Significado	Empleo
dLO	Valor delta de la longitud total	Este valor solo se puede modificar con un ciclo.
dLI	Valor delta de la longitud hasta el borde interior	Este valor solo se puede modificar con un ciclo.
DRESS-N-D	Especificación para el contador de repasados del diámetro	Opcional
DRESS-N-A	Especificación para el contador de repasados del borde exterior	Opcional
DRESS-N-I	Especificación para el contador de repasados del borde interior	Opcional
DRESS-N-D-ACT	Contador de repasados del diámetro	El control numérico es el que incrementa este valor.
DRESS-N-A-ACT	Contador de repasados del borde exterior	El control numérico es el que incrementa este valor.
DRESS-N-I-ACT	Contador de repasados del borde interior	El control numérico es el que incrementa este valor.
R_SHAFT	Radio del mango de la herramienta	Opcional
R_MIN	Radio mínimo permitido	Opcional
B_MIN	Anchura mínima permiti-da	Opcional
V_MAX	Velocidad de corte máxima permitida	Opcional

Iconos y parámetros	Significado	Empleo
AD	Valor de la retirada en el diámetro	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de rectificado
AA	Valor de la retirada en el borde exterior	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de rectificado
AI	Valor de la retirada en el borde interior	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de rectificado

- Las herramientas de rectificado se definen con el tipo de herramienta **Muela de rectificado**, en la columna **TIPO**, así como mediante los tipos de herramientas según la tecnología correspondientes de la columna **TYPE**.

  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 155

  Información adicional: "Tipos que abarcan las herramientas de rectificado", Página 158
- Los parámetros se describen en la tabla de herramientas de rectificado.

  Información adicional: "Tabla de herramientas de rectificado tool-grind.grd (opción #156)", Página 401

Datos de herramienta para las herramientas de repasado (opción #156)

Para las herramientas de repasado, el control numérico ofrece los siguientes parámetros:

Iconos y parámetros	Significado	Empleo
ZL	Longitud de herramienta 1	Obligatorio para los tipos de herramientas de repasado
XL	Longitud de herramienta 2	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de repasado
YL	Longitud de herramienta 3	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de repasado
RS	Radio de cuchilla	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de repasado: ■ **Repasador del perfil** ■ **Cabezal repasador**
CUTWIDTH	Anchura de la cuchilla	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de repasado: ■ **Placa abrasiva de repasado** ■ **Rodillo de repasado**
TYPE	Tipo de herramienta de repasado	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de repasado
TO	Orientación de la herramienta	Obligatorio para todos los tipos de herramientas de repasado
DZL	Valor delta para la longitud de herramienta 1	Opcional
DXL	Valor delta para la longitud de herramienta 2	Opcional
DYL	Valor delta para la longitud de herramienta 3	Opcional
DRS	Valor delta del radio de cuchilla	Opcional

Iconos y parámetros	Significado	Empleo
N-DRESS	Velocidad de la herramienta	Obligatorio para los siguientes tipos de herramientas de repasado: ■ **Cabezal repasador** ■ **Rodillo de repasado**

- Las herramientas de repasado se definen con el tipo de herramienta **Herramienta de repasado**, en la columna **TIPO**, así como mediante los tipos de herramientas según la tecnología correspondientes de la columna **TYPE**.

  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 155

  Información adicional: "Tipos que abarcan las herramientas de repasado", Página 158
- Los parámetros se describen en la tabla de herramientas de repasado.

  Información adicional: "Tabla de herramientas de repasado tool-dress.drs (opción #156)", Página 409

Datos de herramienta para palpadores digitales

Para los palpadores digitales, el control numérico ofrece los siguientes parámetros:

Iconos y paráme-tros	Significado	Empleo
L	Longitud	Es necesario
R	Radio	Es necesario
TP_NO	Número en la tabla del palpador digital	Es necesario
TYPE	Tipo de palpador digital	Es necesario
F	Avance de palpación	Es necesario
FMAX	Marcha rápida en el ciclo de palpación	Opcional
F_PREPOS	Posicionamiento previo con marcha rápida	Es necesario
TRACK	Orientar el palpador digital en cada proceso de palpación	Es necesario
REACTION	En caso de colisión, activar **NCSTOP** o **EMERGSTOP**	Es necesario
SET_UP	Distancia de seguridad	Recomendado
DIST	Campo máximo de medición	Recomendado
CAL_OF1	Decalaje del centro en el eje principal	Obligatorio cuando **TRACK** = **ON** El control numérico describe este valor en relación con el ciclo de calibración.
CAL_OF2	Decalaje del centro en el eje auxiliar	Obligatorio cuando **TRACK** = **ON** El control numérico describe este valor en relación con el ciclo de calibración.

Iconos y paráme-tros	Significado	Empleo
CAL_ANG	Ángulo del cabezal en la calibración	Obligatorio cuando **TRACK** = **OFF**

- Los palpadores digitales se definen con el tipo de herramienta **Palpador digital**, en la columna **TIPO**, así como mediante el modelo de palpador digital de la columna **TYPE**.
  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 155
- Los parámetros se describen en la tabla de palpación.
  Información adicional: "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 412

8.4 Gestión de htas.

Aplicación

En la aplicación **Gestión de htas.** del modo de funcionamiento **Tablas**, el control numérico muestra las definiciones de herramienta de todas las tecnologías y la ocupación del almacén de herramientas.

En la gestión de herramientas se pueden añadir herramientas, editar datos de herramienta o borrar herramientas.

Temas utilizados

- Crear nueva herramienta
  Información adicional: "Alinear herramienta", Página 83
- Zona de trabajo Tabla
  Información adicional: "Zona de trabajo Tabla", Página 377
- Zona de trabajo Formulario
  Información adicional: "Zona de trabajo Formulario para tablas", Página 381

Descripción de la función

En la gestión de herramientas se pueden definir hasta 32 767 herramientas (el número máximo de filas que tiene la tabla de la gestión de herramientas).

En la gestión de herramientas, el control numérico muestra todos los datos de herramienta de las siguientes tablas de herramientas:

- Tabla de herramientas **tool.t**

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 386
- Tabla de herramientas de torneado **toolturn.trn** (opción #50)

  Información adicional: "Tabla de herramientas de torneado toolturn.trn (opción #50)", Página 396
- Tabla de herramientas de rectificado **toolgrind.grd** (opción #156)

  Información adicional: "Tabla de herramientas de rectificado toolgrind.grd (opción #156)", Página 401
- Tabla de herramientas de repasado **tooldress.drs** (opción #156)

  Información adicional: "Tabla de herramientas de repasado tooldress.drs (opción #156)", Página 409
- Tabla de palpación **tchprobe.tp**

  Información adicional: "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 412

En la gestión de herramientas, el control numérico muestra también las posiciones de la ocupación del almacén de la tabla de posiciones **tool_p.tch**.

Información adicional: "Tabla de puestostool_p.tch", Página 417

Los datos de herramienta se pueden editar tanto en la zona de trabajo **Tabla** como en **Formulario**. En la zona de trabajo **Formulario**, el control numérico muestra los datos de herramienta correspondientes para cada tipo de herramienta.

Información adicional: "Datos de la herramienta", Página 149

Notas

- Si se guarda una nueva herramienta, al principio, las columnas de la longitud **L** y el radio **R** aparecen vacías. Si a una herramienta le falta la longitud y el radio, el control numérico no la cambiará y mostrará un mensaje de error.
- Los datos de las herramientas que todavía están guardados en la tabla de posiciones no se pueden borrar. En primer lugar, es necesario descargar las herramientas del almacén.
- Al editar los datos de herramienta, tener en cuenta que la herramienta actual puede haberse introducido en la columna **RT** como herramienta gemela de otra herramienta.
- Si el cursor se encuentra dentro de la zona de trabajo **Tabla** y el conmutador **Editar** está desactivado, se puede utilizar el teclado para iniciar una búsqueda. El control numérico abre otra ventana con un campo de introducción y busca automáticamente la secuencia de caracteres introducida. Si existe una herramienta con los caracteres introducidos, el control numérico la seleccionará. Si existen varias herramientas que contengan esa secuencia de caracteres, es posible navegar hacia arriba y hacia abajo en la ventana.

8.4.1 Importar y exportar datos de herramienta

Aplicación

Es posible importar datos de herramienta al control numérico y exportarlos desde el control numérico. De este modo, se evitarán los esfuerzos de edición manual y los posibles errores tipográficos. La importación de datos de herramienta es especialmente útil cuando se utiliza con un aparato de preajuste. Los datos de herramienta exportados se pueden utilizar, por ejemplo, en la base de datos de herramientas de un sistema CAM.

Descripción de la función

El control numérico transfiere los datos de herramienta en un fichero CSV.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

El fichero de transferencia de los datos de herramienta tiene la siguiente estructura:

- La primera fila contiene los nombres de las columnas de la tabla de herramientas que se van a transferir.
- El resto de filas contienen los datos de herramientas que se van a transferir. La secuencia de los datos debe corresponderse con la secuencia de los nombres de las columnas de la primera fila. Los separadores decimales son puntos.

Los nombres de las columnas y los datos de herramientas se indican entre comillas dobles y se separan con un punto y coma.

Al elaborar un fichero de transferencia, tener en cuenta lo siguiente:

- Debe incluirse el número de herramienta.
- Se puede importar cualquier dato de la herramienta. La frase de datos no debe contener todos los nombres de las columnas de la tabla de herramientas o todos los datos de herramienta.
- Para los datos de herramienta que faltan no debe indicarse ningún valor entre las comillas.
- Los nombres de las columnas pueden seguir cualquier orden. El orden de los datos de herramienta debe corresponderse con el de los nombres de las columnas.

Importar datos de herramienta

Para importar datos de herramienta, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**
- Seleccionar **Gestión de htas.**

- Activar **Editar**
- > El control numérico desbloquea la edición de la gestión de herramientas.

- Seleccionar **Importación**
- > El control numérico abre una ventana de selección.
- Seleccionar el fichero deseado

- Seleccionar **Importación**
- > El control numérico añade los datos de herramienta a la gestión de herramientas.
- > En caso necesario, el control numérico abre la ventana **Confirmar importación**, p. ej. si hay números de herramienta idénticos.
- Seleccionar procedimiento:
  - **Apéndices**: El control numérico añade los datos de herramienta al final de la tabla, en nuevas filas.
  - **Sobreescribir**: El control numérico sobrescribe los datos de herramienta originales con los datos del fichero de transferencia.
  - **Interrumpir**: El control numérico interrumpe la importación.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Si se sobrescriben datos existentes con la función **Sobreescribir**, el control numérico borra los datos de herramienta originales de forma definitiva.

- Utilizar esta función solo cuando los datos de herramienta ya no se necesiten

Exportar datos de herramienta

Para exportar datos de herramienta, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**
- Seleccionar **Gestión de htas.**

- Activar **Editar**
- > El control numérico desbloquea la edición de la gestión de herramientas.
- Marcar la herramienta que se va a exportar
- Abrir el menú contextual con el gesto de mantener o haciendo clic derecho

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Seleccionar **Marcar fila**
- Marcar más herramientas según corresponda

- Seleccionar **Exportar**
- > El control numérico abre la ventana **Guardar como**.
- Seleccionar camino

> De forma predeterminada, el control numérico guarda el fichero de transferencia en la ruta **TNC:\table**.

- Introducir nombre del fichero
- Seleccionar el formato de fichero

> Se puede elegir entre **TNC7 (*.csv)** y **TNC 640 (*.csv)**. Los ficheros de transferencia se diferencian en el formato interno. Si se desea utilizar estos datos en un control numérico antiguo, se deberá seleccionar **TNC 640 (*.csv)**.

- Seleccionar **Generar**
- > El control numérico guarda el fichero en la ruta seleccionada.

Notas

INDICACIÓN

Atención: pueden producirse daños materiales.

Si el fichero de transferencia contiene nombres de columnas desconocidos, el control numérico no capturará los datos de esas columnas. En este caso, el control numérico mecanizará con una herramienta que tiene una definición incompleta.

- Comprobar si se han indicado correctamente los nombres de las columnas
- Tras la importación, comprobar los datos de herramienta y adaptarlos según corresponda

- El fichero de transferencia debe estar guardado en la ruta **TNC:\table**.
- Los ficheros de transferencia se diferencian en el formato interno:
  - **TNC7 (*.csv)** acota los valores entre comillas dobles y los separa con punto y coma
  - **TNC 640 (*.csv)** acota los valores parcialmente entre llaves y los separa con punto y coma

  El TNC7 es capaz tanto de importar como de exportar ficheros de transferencia.

8.5 Gestión del portaherramientas

Aplicación

Mediante la gestión del portaherramientas se pueden parametrizar y asignar portaherramientas.

El control numérico representa gráficamente los portaherramientas en la simulación y los tiene en cuenta matemáticamente, p. ej. en la monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40).

Temas utilizados

- Zona de trabajo **Simulación**

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)

  Información adicional: "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 214

Descripción de la función

Para que el control numérico tenga en cuenta el portaherramientas en el cálculo y en la representación gráfica, se deben ejecutar los siguientes pasos del trabajo:

- Guardar portaherramientas o plantillas del portaherramientas
- Parametrizar modelos de portaherramientas

  Información adicional: "Parametrizar modelos de portaherramientas", Página 179
- Asignar portaherramientas

  Información adicional: "Asignar portaherramientas", Página 179

Cuando se utilizan ficheros M3D o STL en lugar de plantillas de portaherramientas, los ficheros se pueden asignar directamente a las herramientas. De este modo, se elimina la parametrización.

Los portaherramientas en formato STL deben cumplir las siguientes condiciones:

- Máx. 20.000 triángulos
- La malla poligonal forma una cubierta cerrada

Cuando un fichero STL no cumple las exigencias del control numérico, se emite un mensaje de error.

Para los portaherramientas se aplican las mismas exigencias que para los ficheros STL y M3D, al igual que con el utillaje.

Información adicional: "Opciones para ficheros de utillaje", Página 221

Plantillas de portaherramientas

Muchos portaherramientas se diferencian exclusivamente por sus dimensiones, pero en su forma geométrica son idénticos. HEIDENHAIN ofrece modelos de portaherramientas listos para descargar. Los modelos de portaherramientas son modelos 3D geométricamente fijos, pero modificables en lo referente a las dimensiones

Los modelos de portaherramientas de guardan en la ruta **TNC:\system\Toolkinematics** con la extensión ***.cft**.

> Los modelos de portaherramientas se pueden descargar en el siguiente enlace:
>
> **https://www.klartext-portal.com/es/consejos/nc-solutions/**
>
> Si se precisan más modelos de portaherramientas, contactar con el fabricante de la máquina o con un tercer ofertante.

Los modelos de portaherramientas se parametrizan en la ventana **ToolHolderWizard**. En ella, se definen las dimensiones del portaherramientas.

Información adicional: "Parametrizar modelos de portaherramientas", Página 179

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

La ventana **ToolHolderWizard** contiene los siguientes iconos:

Icono	Función
	Finalizar aplicación
	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 los nombres de los objetos de colisión
	Mostrar u ocultar los puntos de comprobación
	Mostrar u ocultar los puntos de medición
	Restablecer la vista de salida
	Seleccionar alineaciones

8.5.1 Parametrizar modelos de portaherramientas

Para parametrizar un modelo de portaherramientas, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ficheros**
- Abrir la carpeta **TNC:\system\Toolkinematics**
- Pulsar o hacer clic dos veces en el modelo de portaherramientas deseado con extensión ***.cft**
- > El control numérico abre la ventana **ToolHolderWizard**.
- Definir las dimensiones en el apartado **Parámetro**
- En el apartado **Fichero de salida**, definir un nombre con extensión ***.cfx**
- Seleccionar **Generar fichero**
- > El control numérico muestra un mensaje indicando que la cinemática del portaherramientas se ha generado correctamente y guarda el fichero en la carpeta **TNC:\system \Toolkinematics**.
- Seleccionar **OK**
- Seleccionar **Finalizar**

8.5.2 Asignar portaherramientas

Para asignar un portaherramientas a una herramienta, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**
- Seleccionar **Gestión de htas.**
- Seleccionar la herramienta deseada
- Activar **Editar**
- En el apartado **Funciones especiales**, seleccionar el parámetro **KINEMATIC**
- > El control numérico muestra los portaherramientas disponibles en la ventana **Cinemática porta-herramienta**.
- Seleccionar el portaherramientas deseado
- Seleccionar **OK**
- > El control numérico asigna el portaherramientas a la herramienta.

- El control numérico tendrá en cuenta este portaherramientas después de la siguiente llamada de herramienta.
- Los portaherramientas parametrizados pueden estar compuestos por varios ficheros parciales. Si los subarchivos están incompletos, el control numérico mostrará un mensaje de error.

  Solamente deben utilizarse portaherramientas completamente parametrizados o ficheros STL o M3D sin errores.

  Para los portaherramientas se aplican las mismas exigencias que para los ficheros STL y M3D, al igual que con el utillaje.

  Información adicional: "Monitorización de utillaje (opción #40)", Página 220

Notas

- En la simulación se puede comprobar que no existan colisiones del portaherramientas con la pieza.

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- En las máquinas de 3 ejes con cabezales angulares perpendiculares, los portaherramientas de los cabezales angulares suponen una ventaja cuando se utilizan con los ejes de herramienta **X** e **Y**, ya que el control numérico tiene en cuenta las dimensiones de los cabezales angulares.

  HEIDENHAIN recomienda el mecanizado con el eje de herramienta **Z**. Con la opción de software #8 Funciones ampliadas grupo 1, se puede inclinar el espacio de trabajo según el ángulo de los cabezales angulares intercambiables y, de este modo, trabajar con el eje de herramienta **Z**.
- El control numérico supervisa el portaherramientas mediante la monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40). Con ella, se puede proteger al portaherramientas de las colisiones con el utillaje o los componentes de la máquina.

  Información adicional: "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 214
- Una herramienta de rectificado que se vaya a repasar no puede contener ninguna cinemática del portaherramientas (opción #156).

8.6 Prueba operativa de la herramienta

Aplicación

Mediante la prueba operativa de la herramienta se pueden controlar las herramientas utilizadas en el programa NC antes del inicio del programa. El control numérico comprueba si las herramientas utilizadas están disponibles en el almacén de la máquina y si disponen de suficiente vida útil restante. Antes del inicio del programa, se pueden almacenar las herramientas que faltan en la máquina o cambiar las herramientas a las que no les quede vida útil. De este modo, se evitarán las interrupciones durante la ejecución del programa.

Temas utilizados

- Contenido del fichero de uso de herramienta

  Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 420
- Prueba operativa de la herramienta en Batch Process Manager (opción #154)

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Condiciones

- Para llevar a cabo una prueba operativa de la herramienta, se necesita un fichero de uso de herramienta

  Con el parámetro de máquina **createUsageFile** (n.º 118701), el fabricante define si la función **Crear fichero de aplición herramienta** está desbloqueada.

  Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 420
- La configuración de **Crear fichero de aplición herramienta** se establece en **único** o **siempre**

  Información adicional: "Ajustes del canal", Página 475
- En la simulación, utilizar la misma tabla de herramientas que para la ejecución del programa

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Descripción de la función

Generar un fichero de uso de herramienta

Para llevar a cabo la prueba operativa de la herramienta, es necesario generar un fichero de uso de herramienta.

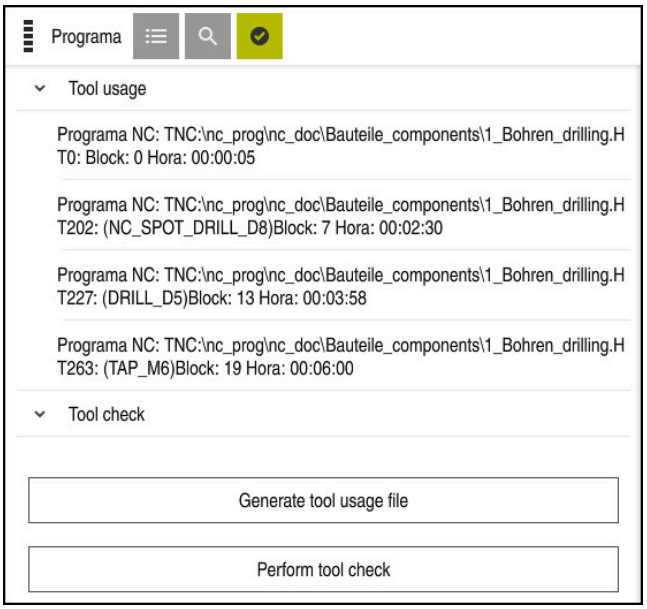
Si la configuración de **Crear fichero de aplición herramienta** se establece en **único** o **siempre**, el control numérico genera un fichero de uso de herramienta en los siguientes casos:

- Simular el programa NC por completo
- Mecanizar el programa NC por completo
- Seleccionar **Generate tool usage file** en la columna **Comprobación de la herramienta** de la zona de trabajo **Programa**

El control numérico guarda el fichero de uso de herramienta con la extensión ***.t.dep** en la carpeta en la que se encuentra el programa NC.

Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 420

Columna Comprobación de la herramienta de la zona de trabajo Programa



Columna **Comprobación de la herramienta** de la zona de trabajo **Programa**

En la columna **Comprobación de la herramienta** de la zona de trabajo **Programa**, el control numérico muestra los campos **Instalación de la herramienta** y **Comprobación de la herramienta**.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

Campo Instalación de la herramienta

Antes de generar un fichero de uso de herramienta, el apartado **Instalación de la herramienta** aparece vacío.

Información adicional: "Generar un fichero de uso de herramienta", Página 181

Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 420

En el apartado **Instalación de la herramienta**, el control numérico muestra la secuencia cronológica de todas las llamadas de herramienta con la siguiente información:

- Ruta del programa NC en el que se ha llamado la herramienta
- Número de herramienta y, si procede, nombre de la herramienta
- Número de línea de la llamada de herramienta en el programa NC
- Tiempo de ocupación de la herramienta entre cambios de herramienta

Campo Comprobación de la herramienta

Antes de ejecutar una prueba operativa de la herramienta con el botón **Comprobación de la herramienta**, el apartado **Comprobación de la herramienta** está vacío.

Información adicional: "Ejecutar prueba operativa de la herramienta", Página 183

Si se lleva a cabo una prueba operativa de la herramienta, el control numérico comprobará lo siguiente:

- Que la herramienta esté definida en la gestión de herramientas

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171
- Que la herramienta esté definida en la tabla de posiciones

  Información adicional: "Tabla de puestostool_p.tch", Página 417
- Que la herramienta disponga de vida útil suficiente

  El control numérico comprueba si la vida útil restante de las herramientas **TIME1** menos **CUR_TIME** es suficiente para el mecanizado. Para ello, la vida útil restante debe ser mayor que el tiempo de ocupación de la herramienta **WTIME** del fichero de uso de herramienta.

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 386

  Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 420

En el apartado **Comprobación de la herramienta**, el control muestra la siguiente información:

- **OK**: Todas las herramientas están disponibles y disponen de suficiente vida útil
- **No hay ninguna herramienta apta**: La herramienta no está definida en la gestión de herramientas

  En este caso, compruebe si en la llamada de herramienta se ha seleccionado la herramienta correcta. De lo contrario, guarde la herramienta en la gestión de herramientas.
- **Herramienta externa**: La herramienta está definida en la gestión de herramientas, pero no en la tabla de posiciones

  Si la máquina está equipada con un almacén, guarde en él la herramienta que falta.
- **Vida útil restante insuficiente**: La herramienta está bloqueada o su vida útil restante es insuficiente

  Cambiar la herramienta o utilizar una herramienta gemela.

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

8.6.1 Ejecutar prueba operativa de la herramienta

La prueba operativa de la herramienta se lleva a cabo de la forma siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Iniciar**
- Seleccionar la aplicación **Configuraciones**
- Seleccionar el grupo **Ajustes de máquina**
- Seleccionar la opción de menú **Ajustes de máquina**
- En el apartado **Ajustes del canal**, seleccionar **único** para generar el fichero de uso de herramienta durante la simulación

  Información adicional: "Ajustes del canal", Página 475
- Seleccionar **Aplicar**
- Seleccionar el modo de funcionamiento **Programación**
- Seleccionar **Añadir**
- Seleccionar el programa NC deseado
- Seleccionar **Abrir**
- > El control numérico abre el programa NC en una nueva pestaña.
- Seleccionar la columna **Comprobación de la herramienta**
- > El control numérico abre la columna **Comprobación de la herramienta**.
- Seleccionar **Generate tool usage file**
- > El control numérico genera un fichero de uso de herramienta y muestra las herramientas utilizadas en el apartado **Instalación de la herramienta**.

  Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 420
- Seleccionar **Ejecutar comprobación herramienta**
- > El control numérico ejecuta la prueba operativa de la herramienta.
- > En el apartado **Comprobación de la herramienta**, el control numérico muestra si todas las herramientas están disponibles y si el tiempo de vida útil restante es suficiente.

Notas

- Si en la función **Crear fichero de aplición herramienta** selecciona **nunca**, el botón **Generate tool usage file** de la columna **Comprobación de la herramienta** aparecerá en gris.

  Información adicional: "Ajustes del canal", Página 475
- En la ventana **Ajustes de la simulación** puede seleccionar cuándo genera el control numérico un fichero de uso de herramienta para la simulación.

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- El control numérico guarda el fichero de uso de herramienta como fichero dependiente con extensión ***.dep**.

  Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 420
- El control numérico muestra la secuencia de llamadas de herramienta del programa NC activo en la ejecución del programa en la tabla **Consecuencia de aplicación T** (opción #93).

  Información adicional: "Consecuencia de aplicación T (opción #93)", Página 422
- El control numérico muestra un resumen de todas las llamadas de herramienta del programa NC activo en la ejecución del programa en la tabla **Lista disposic.** (opción #93).

  Información adicional: "Lista disposic. (Opción #93)", Página 425
- Con la función **FN 18: SYSREAD ID975 NR1** se puede consultar la prueba operativa de la herramienta para un programa NC.
- Con la función **FN 18: SYSREAD ID975 NR2 IDX** se puede consultar la prueba operativa de la herramienta para una tabla de palés. Tras **IDX** se define la fila de la tabla de palés.
- Con el parámetro de máquina **autoCheckPrg** (n.º 129801), el fabricante define si el control numérico genera automáticamente un fichero de uso de herramienta al seleccionar un programa NC.
- Con el parámetro de máquina **autoCheckPal** (n.º 129802), el fabricante define si el control numérico genera automáticamente un fichero de uso de herramienta al seleccionar una tabla de palés.
- Con el parámetro de máquina **dependentFiles** (n.º 122101), el fabricante define si el control numérico muestra los ficheros dependientes con la extensión *.dep en la gestión de ficheros. Aunque el control numérico no muestre los ficheros dependientes, el control numérico sigue generando un fichero de uso de herramienta.

9

Transformación de coordenadas

9.1 Sistemas de referencia

9.1.1 Resumen

Para que el control numérico pueda posicionar correctamente un eje, necesita coordenadas exactas. Las coordenadas exactas, además de los valores definidos, también precisan un sistema de referencia en el que se apliquen los valores.

El control numérico distingue los siguientes sistemas de referencia:

Abreviatura	Significado	Información adicional
M-CS	Sistema de coordenadas de la máquina machine coordinate system	Página 188
B-CS	Sistema de coordenadas básico basic coordinate system	Página 190
W-CS	Sistema de coordenadas de la pieza workpiece coordinate system	Página 191
WPL-CS	Sistema de coordenadas del espacio de trabajo working plane coordinate system	Página 194
I-CS	Sistema de coordenadas de introducción input coordinate system	Página 197
T-CS	Sistema de coordenadas de la herramienta tool coordinate system	Página 198

El control numérico utiliza diferentes sistemas de referencia para diversas aplicaciones. Esto le permite cambiar la herramienta siempre en la misma posición, por ejemplo, pero ajustar el mecanizado de un programa NC a la posición de la pieza.

Los sistemas de referencia se construyen de forma consecutiva. El sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** es el sistema de referencia. La posición y orientación de los siguientes sistemas de referencia se determinan a través de transformaciones a partir de él.

Definición

Transformaciones

Las transformaciones de traslación permiten efectuar un desplazamiento a lo largo de una escala graduada. Las transformaciones rotativas permiten girar alrededor de un punto.

9.1.2 Fundamentos de los sistemas de coordenadas

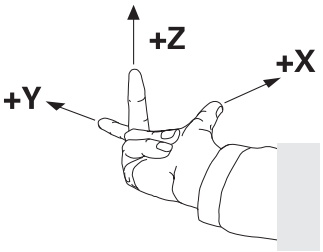
Tipos de sistemas de coordenadas

Para obtener coordenadas exactas, se debe definir un punto en todos los ejes del sistema de coordenadas:

Ejes	Función
Una	En un sistema de coordenadas unidimensional, definir un punto en una escala graduada mediante una indicación de coordenadas. Ejemplo: En una máquina herramienta, un sistema lineal de medida incorpora una escala graduada.
Dos	En un sistema de coordenadas bidimensional, definir un punto en un plano mediante dos coordenadas.
Tres	En un sistema de coordenadas tridimensional, definir un punto en el espacio mediante tres coordenadas.

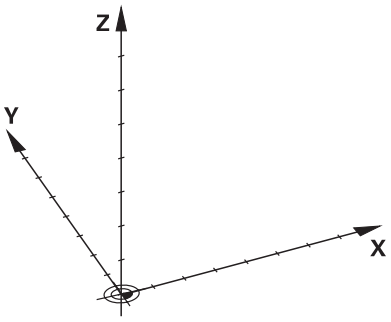
Si los ejes están dispuestos perpendiculares entre sí, se construye un sistema de coordenadas cartesiano.

Con la regla de la mano derecha se puede copiar un sistema de coordenadas cartesiano tridimensional. Las puntas de los dedos señalan hacia las direcciones positivas de los ejes.



Origen del sistema de coordenadas

Las coordenadas únicas requieren un punto de referencia definido al que se refieran los valores, empezando por 0. Este punto es el origen de coordenadas, que se encuentra en la intersección de los ejes en todos los sistemas de coordenadas cartesianas tridimensionales del control numérico. El origen de coordenadas tiene las coordenadas **X+0**, **Y+0** y **Z+0**.



9.1.3 Sistema de coordenadas de la máquina M-CS

Aplicación

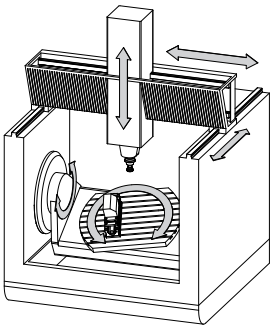
En el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** se programan posiciones constantes, p. ej. una posición segura para la retirada de herramienta. El fabricante también define posiciones constantes en **M-CS**, p. ej. el punto de cambio de la herramienta.

Descripción de la función

Características del sistema de coordenadas de la máquina M-CS

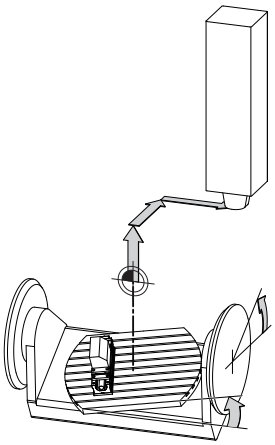
El sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** se corresponde con la descripción de la cinemática y, por consiguiente, con la mecánica de la máquina herramienta. Los ejes físicos de una máquina no deben estar dispuestos exactamente en ángulo recto entre sí y, por tanto, no se corresponden con un sistema de coordenadas cartesiano. Por lo tanto, el **M-CS** está formado por varios sistemas de coordenadas unidimensionales que se corresponden con los ejes de la máquina.

El fabricante de la máquina define la posición y la orientación de los sistemas de coordenadas unidimensionales en la descripción de la cinemática.



El origen de coordenadas del **M-CS** es el punto cero de la máquina. El fabricante define la posición del punto cero de la máquina en la configuración de la máquina.

Los valores en la configuración de la máquina definen los puntos cero de los sistemas de medida de recorridos y de los correspondientes ejes de la máquina. El punto cero de la máquina no tiene por qué estar obligatoriamente en el punto de intersección teórico de los ejes físicos. También puede estar situado fuera de la zona de desplazamiento.



Posición del punto cero de la máquina en la máquina

Transformaciones en el sistema de coordenadas de la máquina M-CS

En el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** se pueden definir las siguientes transformaciones:

- Desplazamientos eje a eje en las columnas **OFFS** de la tabla de puntos de referencia

  Información adicional: "Tabla de puntos de referencia", Página 426

  El fabricante de la máquina configura las columnas **OFFS** de la tabla de puntos de referencia adaptadas a la máquina.

- Función **Offset aditivo (M-CS)** para ejes rotativos en la zona de trabajo **GPS** (opción #44)

  Información adicional: "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 249

El fabricante puede definir transformaciones adicionales.

Información adicional: "Indicación", Página 189

Visualización de posiciones

Los siguientes modos del contador se refieren al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**:

- **Pos. nominal sist.máquina (REFSOLL)**
- **Pos. Real Sistema máquina (REFIST)**

La diferencia entre los valores de los modos **REFREA** y **REAL** de un eje se calculan a partir de todos los offsets nombrados, así como de las transformaciones activas en sistemas de referencia adicionales.

Programar la indicación de coordenadas en el sistema de coordenadas de la máquina M-CS

Mediante la función auxiliar **M91** se pueden programar las coordenadas con respecto al punto cero de la máquina.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

Indicación

El fabricante puede definir las siguientes transformaciones adicionales en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**:

- Desplazamientos del eje aditivos en ejes paralelos con **OEM offset**
- Desplazamientos eje a eje en las columnas **OFFS** de la tabla de puntos de referencia de los palés

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En función de la máquina, el control numérico puede disponer de una tabla de puntos de referencia de palés adicional. Los valores de la tabla de puntos de referencia de palés definidos por el fabricante actúan incluso antes que los valores de la tabla de puntos de referencia definidos por el usuario. Ya que los valores de la tabla de puntos de referencia de los palés no son visibles o editables, durante todos los movimientos existe riesgo de colisión.

- ▶ Respetar la documentación del fabricante de su máquina
- ▶ Utilizar los puntos de referencia de los palés exclusivamente en combinación con palés

Ejemplo

Este ejemplo muestra la diferencia entre un movimiento de recorrido con y sin **M91**. El ejemplo muestra el comportamiento con un eje Y como eje de calce que no está dispuesto perpendicularmente al plano ZX.

Movimiento de recorrido sin M91

```
11 L IY+10
```

Se programa en el sistema de coordenadas de introducción cartesiano **I-CS** Los modos **REAL** y **NOML.** del contador solo muestran un movimiento del eje Y en el **I-CS**.

El control numérico calcula los recorridos necesarios de los ejes de la máquina a partir de los valores definidos. Como los ejes de la máquina no están dispuestos perpendiculares entre sí, el control numérico desplaza los ejes **Y** y **Z**.

Como el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** representa los ejes de la máquina, los modos **REFREA** y **RFTEÓ** del contador muestran los movimientos del eje Y y del eje Z en el **M-CS**.

Movimiento de recorrido con M91

```
11 L IY+10 M91
```

El control numérico desplaza 10 mm el eje de la máquina **Y**. Los modos **REFREA** y **RFTEÓ** del contador solo muestran un movimiento del eje Y en el **M-CS**.

El **I-CS** es un sistema de coordenadas cartesiano, al contrario que **M-CS**. Los ejes de ambos sistemas no coinciden. Los modos **REAL** y **NOML.** del contador muestran movimientos del eje Y y del eje Z en el **I-CS**.

9.1.4 Sistema de coordenadas básico B-CS

Aplicación

En el sistema de coordenadas básico **B-CS** se define la posición y la orientación de la pieza. Se calculan los valores, p. ej. mediante un palpador digital 3D. El control numérico guarda los valores en la tabla de puntos de referencia.

Descripción de la función

Características del sistema de coordenadas básico B-CS

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

El fabricante define el origen de coordenadas y la orientación del **B-CS**.

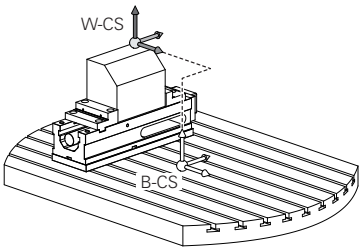
Transformaciones en el sistema de coordenadas básico B-CS

Las siguientes columnas de la tabla de puntos de referencia actúan en el sistema de coordenadas básico **B-CS**:

- **X**
- **Y**
- **Z**
- **SPA**
- **SPB**
- **SPC**

La posición y la orientación del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** se calcula, p. ej. mediante un palpador digital 3D. El control numérico guarda los valores calculados como transformaciones básicas en el **B-CS**, en la tabla de puntos de referencia.

Información adicional: "Gestión del punto de referencia", Página 201



El fabricante de la máquina configura las columnas **TRANSFORM. BASE** de la tabla de puntos de referencia en función de la máquina.

El fabricante puede definir transformaciones adicionales.

Información adicional: "Indicación", Página 191

Indicación

El fabricante puede definir transformaciones básicas adicionales en la tabla de puntos de referencia de palés.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En función de la máquina, el control numérico puede disponer de una tabla de puntos de referencia de palés adicional. Los valores de la tabla de puntos de referencia de palés definidos por el fabricante actúan incluso antes que los valores de la tabla de puntos de referencia definidos por el usuario. Ya que los valores de la tabla de puntos de referencia de los palés no son visibles o editables, durante todos los movimientos existe riesgo de colisión.

- Respetar la documentación del fabricante de su máquina
- Utilizar los puntos de referencia de los palés exclusivamente en combinación con palés

9.1.5 Sistema de coordenadas de la pieza W-CS

Aplicación

En el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** se define la posición y la orientación del espacio de trabajo. Para ello, programar transformaciones e inclinar el espacio de trabajo.

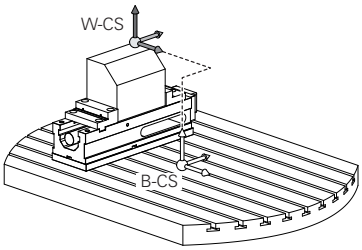
Descripción de la función

Características del sistema de coordenadas de la pieza W-CS

El sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** es un sistema de coordenadas cartesiano tridimensional cuyo origen de coordenadas es el punto de referencia de la pieza activo de la tabla de puntos de referencia.

Tanto la posición como la orientación del **W-CS** se definen mediante transformaciones básicas en la tabla de puntos de referencia.

Información adicional: "Gestión del punto de referencia", Página 201



Transformaciones en el sistema de coordenadas de la pieza W-CS

HEIDENHAIN recomienda el uso de las siguientes transformaciones en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**:

- Función **TRANS DATUM** antes de inclinar el espacio de trabajo

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Función **TRANS MIRROR** o ciclo **8 ESPEJO** antes de inclinar el espacio de trabajo con ángulos espaciales

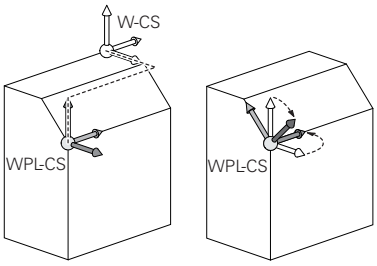
  Más información: Manual del usuario Programar y probar

  Información adicional: Manual del usuario Ciclos de mecanizado
- Funciones **PLANE** para inclinar el espacio de trabajo (opción #8)

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

> El control numérico también proporciona el ciclo **19 PLANO DE TRABAJO** para inclinar el espacio de trabajo.

Con estas transformaciones se cambian la posición y la orientación del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**.



INDICACIÓN

Atención: peligro de colisión

El control numérico reacciona de forma diferente ante el tipo y la secuencia de las transformaciones programadas. Si se utilizan funciones inadecuadas, pueden producirse movimientos imprevistos o colisiones.

- Programar únicamente las transformaciones recomendadas en el sistema de referencia correspondiente
- Utilizar funciones de inclinación con ángulos espaciales en lugar de ángulos del eje
- Comprobar el programa NC mediante la simulación

El fabricante define en el parámetro de máquina **planeOrientation** (n.º 201202) si el control numérico interpreta los valores de introducción del ciclo **19 PLANO DE TRABAJO** como ángulo espacial o como ángulo del eje.

El tipo de función de inclinación influye en el resultado de la siguiente forma:

- Si se inclina con ángulos espaciales (funciones **PLANE** excepto **PLANE AXIAL**, ciclo **19**), las transformaciones preprogramadas modifican la posición del punto cero de la pieza y la orientación de los ejes rotativos:
  - Un desplazamiento con la función **TRANS DATUM** modifica la posición del punto cero de la pieza.
  - Una reflexión cambia la orientación de los ejes rotativos. Se refleja todo el programa NC, incluido el ángulo espacial.
- Si se inclina con ángulos del eje (funciones **PLANE AXIAL**, ciclo **19**), una reflexión preprogramada no afecta a la orientación de los ejes rotativos. Con estas funciones se pueden posicionar directamente los ejes de la máquina.

Transformaciones adicionales con ajustes globales del programa GPS (opción #44)

En la zona de trabajo **GPS** (opción #44) se pueden definir las siguientes transformaciones adicionales en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**:

- **Giro básico aditivo (W-CS)**

  La función actúa adicionalmente a un giro básico o giro básico 3D de la tabla de puntos de referencia o tabla de puntos de referencia de palés. La función es la primera transformación posible en el **W-CS**.
- **Desplazamiento (W-CS)**

  La función actúa adicionalmente a un desplazamiento del punto cero definido en el programa NC (función **TRANS DATUM**) y antes de inclinar el espacio de trabajo.
- **Reflexión (W-CS)**

  La función actúa adicionalmente a una reflexión definida en el programa NC (función **TRANS MIRROR** o ciclo **8 ESPEJO**) y antes de inclinar el espacio de trabajo.
- **Desplazamiento (W-CS)**

  La función actúa en el sistema de coordenadas modificado de la pieza. La función actúa después de las funciones **Desplazamiento (W-CS)** y **Reflexión (W-CS)** y antes de inclinar el espacio de trabajo.

Información adicional: "Globale Programmeinstellungen GPS", Página

Notas

- Los valores programados en el programa NC se refieren al sistema de coordenadas de introducción **I-CS**. Si en el programa NC no se definen transformaciones, el origen y la posición del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**, del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** y del **I-CS** son idénticos.

  Información adicional: "Sistema de coordenadas de introducción I-CS", Página 197
- En un mecanizado a 3 ejes puro, el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** y el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** son idénticos. En este caso, todas las transformaciones influyen en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS**.

  Información adicional: "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 194
- El resultado de transformaciones que se configuran mutuamente depende del orden secuencial de la programación.

9.1.6 Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS

Aplicación

En el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** se define la posición y la orientación del sistema de coordenadas de introducción **I-CS** y, por tanto, la referencia para los valores de referencia del programa NC. Para ello, se programan transformaciones después de inclinar el espacio de trabajo.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de introducción I-CS", Página 197

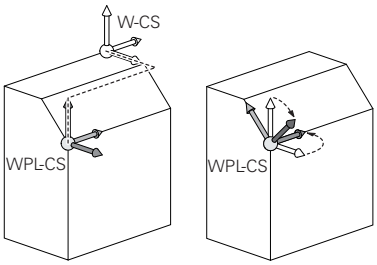
Descripción de la función

Características del sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS

El sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** es un sistema de coordenadas cartesiano tridimensional. El origen de coordenadas del **WPL-CS** se define mediante transformaciones en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 191

Si en **W-CS** no se han definido transformaciones, la posición y la orientación del **W-CS** y del **WPL-CS** son idénticas.

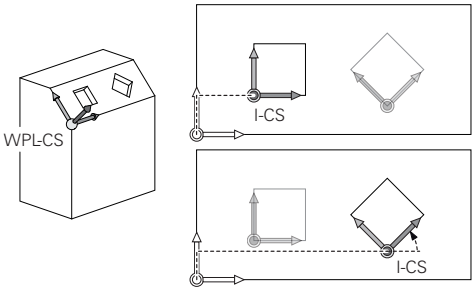


Transformaciones en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS

HEIDENHAIN recomienda el uso de las siguientes transformaciones en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**:

- Función **TRANS DATUM**
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Función **TRANS MIRROR** o ciclo **8 ESPEJO**
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
  Información adicional: Manual del usuario Ciclos de mecanizado
- Función **TRANS ROTATION** o ciclo **10 GIRO**
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
  Información adicional: Manual del usuario Ciclos de mecanizado
- Función **TRANS SCALE** o ciclo **11 FACTOR ESCALA**
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
  Información adicional: Manual del usuario Ciclos de mecanizado
- Ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**
  Información adicional: Manual del usuario Ciclos de mecanizado
- Función **PLANE RELATIV** (opción #8)
  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Con estas transformaciones se cambian la posición y la orientación sistema de coordenadas de introducción **I-CS**.



INDICACIÓN

Atención: peligro de colisión

El control numérico reacciona de forma diferente ante el tipo y la secuencia de las transformaciones programadas. Si se utilizan funciones inadecuadas, pueden producirse movimientos imprevistos o colisiones.

- Programar únicamente las transformaciones recomendadas en el sistema de referencia correspondiente
- Utilizar funciones de inclinación con ángulos espaciales en lugar de ángulos del eje
- Comprobar el programa NC mediante la simulación

Transformación adicional con ajustes globales del programa GPS (opción #44)

La transformación **Giro (I-CS)** de la zona de trabajo **GPS** actúa de forma aditiva a un giro en el programa NC.

Información adicional: "Globale Programmeinstellungen GPS", Página

Transformaciones adicionales con Fresado-torneado (opción #50)

Con la opción de software Fresado-torneado están disponibles las siguientes transformaciones adicionales:

- Ángulo de precisión mediante los siguientes ciclos:
  - Ciclo **800 ADAP. SIST. ROTATIVO**
  - Ciclo **801 RESET SISTEMA ROTATIVO**
  - Ciclo **880 ENGR. FRES. GENER.**
- Transformación OEM definida por el fabricante para cinemáticas de torneado especiales

> El fabricante también puede definir una transformación OEM y un ángulo de precisión sin la opción de software #50 Fresado-torneado.
>
> Una transformación OEM se activa antes del ángulo de precisión.
>
> Si se define una transformación OEM o un ángulo de precisión, el control numérico muestra los valores en la pestaña **POS** de la zona de trabajo **Estado**. Estas transformaciones también actúan durante el modo Fresado.
>
> **Información adicional:** "Pestaña POS", Página 109

Transformación adicional con fabricación de ruedas dentadas (opción #157)

Mediante los siguientes ciclos se puede definir un ángulo de precisión:

- Ciclo **286 FRES. GEN. DE R. DENT.**
- Ciclo **287 DESC. GEN. DE R. DENT.**

> El fabricante también puede definir un ángulo de precisión sin la opción de software #157 Fabricación de ruedas dentadas.

Notas

- Los valores programados en el programa NC se refieren al sistema de coordenadas de introducción **I-CS**. Si en el programa NC no se definen transformaciones, el origen y la posición del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**, del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** y del **I-CS** son idénticos.

  Información adicional: "Sistema de coordenadas de introducción I-CS", Página 197
- En un mecanizado a 3 ejes puro, el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** y el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** son idénticos. En este caso, todas las transformaciones influyen en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS**.
- El resultado de transformaciones que se configuran mutuamente depende del orden secuencial de la programación.
- Como función **PLANE** (opción #8) actúa **PLANE RELATIV** en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** y orienta el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**. Pero los valores de la inclinación aditiva se refieren siempre al **WPL-CS** actual.

9.1.7 Sistema de coordenadas de introducción I-CS

Aplicación

Los valores programados en el programa NC se refieren al sistema de coordenadas de introducción **I-CS**. Mediante las frases de posicionamiento se programa la posición de la herramienta.

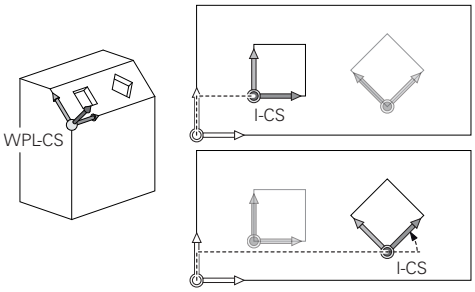
Descripción de la función

Características del sistema de coordenadas de introducción I-CS

El sistema de coordenadas de introducción **I-CS** es un sistema de coordenadas cartesiano tridimensional. El origen de coordenadas del **I-CS** se define mediante transformaciones en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 194

Si en el **WPL-CS** no se han definido transformaciones, la posición y la orientación del **WPL-CS** y del **I-CS** son idénticas.



Frases de posicionamiento en el sistema de coordenadas de introducción I-CS

En el sistema de coordenadas de introducción **I-CS** se define la posición de la herramienta mediante frases de posicionamiento. La posición de la herramienta define la posición del sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS", Página 198

Se pueden definir las siguientes frases de posicionamiento:

- Frases de posicionamiento paralelas a un eje
- Funciones de trayectoria con coordenadas cartesianas o polares
- Rectas **LN** con coordenadas cartesianas y vectores normales a la superficie (opción #9)
- Ciclos

11 X+48 R+	; Frase de posicionamiento paralela al eje
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; Función de trayectoria **L**
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; Recta **LN** con coordenadas cartesianas y vector normal a la superficie

Visualización de posiciones

Los siguientes modos del contador se refieren al sistema de coordenadas de introducción **I-CS**:

- **Pos. nominal (SOLL)**
- **Pos. real (IST)**

Notas

- Los valores programados en el programa NC se refieren al sistema de coordenadas de introducción **I-CS**. Si en el programa NC no se definen transformaciones, el origen y la posición del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**, del sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** y del **I-CS** son idénticos.
- En un mecanizado a 3 ejes puro, el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** y el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** son idénticos. En este caso, todas las transformaciones influyen en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS**.

  Información adicional: "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 194

9.1.8 Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS

Aplicación

En el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**, el control numérico convierte las correcciones de herramienta y una colocación de herramienta.

Descripción de la función

Características del sistema de coordenadas de la herramienta T-CS

El sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS** es un sistema de coordenadas cartesiano tridimensional cuyo origen de coordenadas es el extremo de la herramienta TIP.

El extremo de la herramienta se define mediante introducciones en la gestión de herramientas con respecto al punto de referencia del portaherramientas. Por lo general, el fabricante define el punto de referencia del portaherramientas en la punta del cabezal.

Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 140

El extremo de la herramienta se define en las siguientes columnas de la gestión de herramientas con respecto al punto de referencia del portaherramientas:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (opción #50, opción #156)
- **XL** (opción #50, opción #156)
- **YL** (opción #50, opción #156)
- **DZL** (opción #50, opción #156)
- **DXL** (opción #50, opción #156)
- **DYL** (opción #50, opción #156)
- **LO** (opción #156)
- **DLO** (opción #156)

Información adicional: "Punto de referencia del portaherramientas", Página 145

La posición de la herramienta y, con ella, la posición del **T-CS** se definen mediante frases de posicionamiento en el sistema de coordenadas de introducción **I-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de introducción I-CS", Página 197

Mediante las funciones auxiliares se puede programar asimismo en otros sistemas de coordenadas, p. ej. con **M91** en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**.

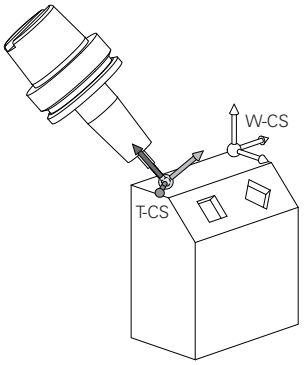
Más información: Manual del usuario Programar y probar

La orientación del **T-CS** es, en la mayor parte de los casos, idéntica a la orientación del **I-CS**.

Cuando las siguientes funciones están activas, la orientación del **T-CS** depende de la colocación de la herramienta:

- Función auxiliar **M128** (opción #9)
- Función **FUNCTION TCPM** (opción #9)

  Más información: Manual del usuario Programar y probar



Con la función auxiliar **M128** se define la colocación de la herramienta en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** mediante ángulos del eje. El efecto de la colocación de la herramienta depende de la cinemática de la máquina.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

Más información: Manual del usuario Programar y probar

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128	; Recta con función auxiliar **M128** y ángulos del eje

También se puede definir una colocación de herramienta en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**, p. ej. con la función **FUNCTION TCPM** o las rectas **LN**.

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; Función **FUNCTION TCPM** con ángulo espacial
12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500	

11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128	; Recta **LN** con vector normal a la superficie y orientación de la herramienta

Transformaciones en el sistema de coordenadas de la herramienta T-CS

Las siguientes correcciones de herramienta actúan en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**:

- Valores de corrección de la gestión de herramientas
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Valores de corrección de la llamada de herramienta
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Valores de las tablas de correcciones ***.tco**
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Valores de la función **FUNCTION TURNDATA CORR T-CS** (opción #50)
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Corrección de herramienta 3D con vectores normales a la superficie (opción #9)
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Corrección de herramienta 3D en función del ángulo de presión con tablas de valores de corrección (opción #92)
  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Contador

La visualización del eje de herramienta virtual **VT** se refiere al sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**.

El control numérico muestra los valores de **VT** en la zona de trabajo **GPS** (opción #44) y en la pestaña **GPS** de la zona de trabajo **Estado**.

Información adicional: "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 249

Los volantes HR 520 y HR 550 FS muestran los valores de **VT** en el indicador.

Información adicional: "Contenidos del indicador de un volante electrónico", Página 444

9.2 Gestión del punto de referencia

Aplicación

Mediante la gestión del punto de referencia se pueden establecer y activar puntos de referencia individuales. Como puntos de referencia se guardan, por ejemplo, la posición y la posición inclinada de una pieza en la tabla de puntos de referencia. La fila activa de la tabla de puntos de referencia funciona como punto de referencia de la pieza en el programa NC y como origen de coordenadas del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.

Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 140

Utilizar la gestión de puntos de referencia en los siguientes casos:

- Se quiere inclinar el espacio de trabajo en una máquina con ejes rotativos de mesa o del cabezal (opción #8)
- Se trabaja en una máquina con sistema de cambio de cabezal
- Se desea mecanizar varias piezas alineadas con diferente posición inclinada
- Se han utilizado tablas de puntos cero referidas a REF en controles numéricos antiguos

Temas utilizados

- Contenidos de la tabla de puntos de referencia, protección ante escritura

  Información adicional: "Tabla de puntos de referencia", Página 426

Descripción de la función

Ajuste de puntos de referencia

Existen las posibilidades siguientes para establecer puntos de referencia:

- Fijar manualmente las posiciones del eje

  Información adicional: "Fijar manualmente el punto de referencia", Página 204
- Ciclos de palpación en la aplicación **Ajustes**

  Información adicional: "Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual", Página 321
- Ciclos de palpación en el programa NC

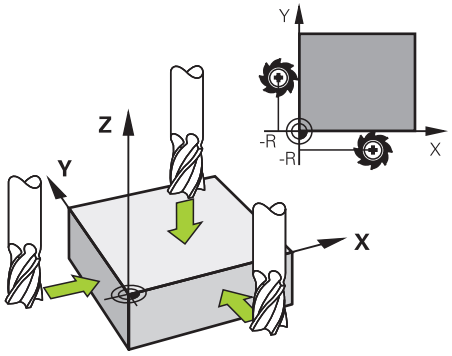
  Información adicional: Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas

Cuando se desea escribir un valor en una fila protegida ante escritura de la tabla de puntos de referencia, el control numérico interrumpe con un mensaje de error. Primero será necesario eliminar la protección ante escritura de esta fila.

Información adicional: "Eliminar protección ante escritura", Página 430

Fijar punto de referencia con herramientas de fresado

Si no hay ningún palpador digital de piezas disponible, también se puede fijar el punto de referencia mediante una herramienta de fresado. En este caso, los valores no se calculan mediante palpación, sino con Tocar.



Al tocar con una herramienta de fresado, se desplaza en la aplicación **Manual operation** con lentamente por la arista de la pieza con el cabezal rotativo.

En cuanto la herramienta genere virutas, fijar manualmente el punto de referencia en el eje deseado.

Información adicional: "Fijar manualmente el punto de referencia", Página 204

Activar los puntos de referencia

INDICACIÓN

¡Atención! Peligro de graves daños materiales.

Los campos no definidos de la tabla de puntos de referencia se comportan de forma diferente a los campos definidos con el valor **0**: los campos definidos con **0**, al activarse, sobrescriben el valor anterior, con los campos no definidos, el valor anterior se mantendrá.

- Antes de activar de un punto de referencia, comprobar si todas las columnas tienen valores escritos

Existen las siguientes posibilidades para activar puntos de referencia:

- Activar manualmente en el modo de funcionamiento **Tablas**

  Información adicional: "Activar manualmente el punto de referencia", Página 205
- Ciclo **247 FIJAR PTO. REF.**

  Información adicional: Manual del usuario Ciclos de mecanizado
- Función **PRESET SELECT**

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Si se activa un punto de referencia, el control numérico restablece las siguientes transformaciones:

- Desplazamiento del punto cero con la función **TRANS DATUM**
- Reflexión con la función **TRANS MIRROR** o el ciclo **8 ESPEJO**
- Giro con la función **TRANS ROTATION** o el ciclo **10 GIRO**
- Factor de escala con la función **TRANS SCALE** o el ciclo **11 FACTOR ESCALA**
- Factor de escala específico del eje con el ciclo **26 FAC. ESC. ESP. EJE**

Una inclinación del espacio de trabajo mediante las funciones **PLANE** o el ciclo **19 PLANO DE TRABAJO** no restablece el control numérico.

Giro básico y giro básico 3D

Las columnas **SPA**, **SPB** y **SPC** definen un ángulo espacial para la orientación del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**. Este ángulo espacial define el giro básico o el giro básico 3D del punto de referencia.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 191

Si se define un giro alrededor del eje de herramienta, el punto de referencia contiene un giro básico, p. ej. **SPC** en el eje de herramienta **Z**. Si se ha definido una de las columnas restantes, el punto de referencia contiene un giro básico 3D. Si el punto de referencia de la pieza contiene un giro básico o un giro básico 3D, el control numérico tiene en cuenta estos valores al mecanizar un programa NC.

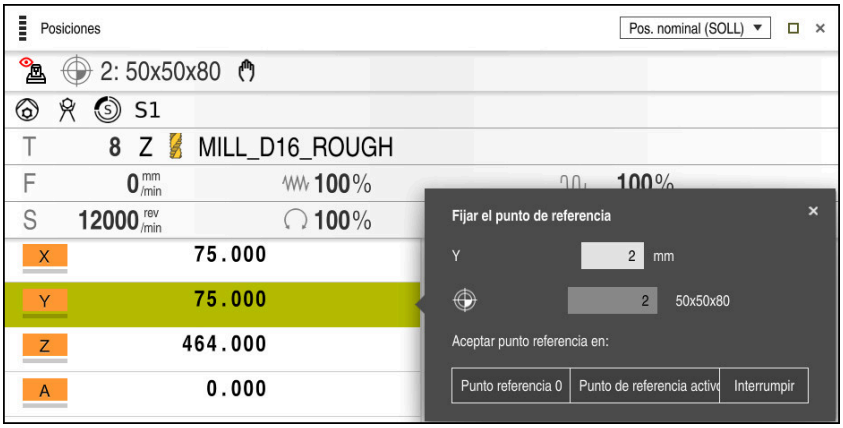
Con el botón **3D ROJO** (opción #8) se puede definir que el control numérico también tenga en cuenta un giro básico o giro básico 3D en la aplicación **Manual operation**.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

Con un giro básico o giro básico 3D activo, el control numérico muestra un icono en la zona de trabajo **Posiciones**.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

9.2.1 Fijar manualmente el punto de referencia

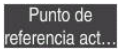


Ventana **Fijar el punto de referencia** en la zona de trabajo **Posiciones**

Si se fija manualmente el punto de referencia, los valores se pueden escribir tanto en la fila 0 de la tabla de puntos de referencia como en la fila activa.

Para fijar un punto de referencia manualmente en un eje, hacer lo siguiente:

- Seleccionar la aplicación **Manual operation** del modo de funcionamiento **Manual**
- Abrir la zona de trabajo **Posiciones**
- Desplazar la herramienta a la posición deseada, p. ej. Tocar
- Seleccionar la fila del eje deseado
- > El control numérico abre la ventana **Fijar el punto de referencia**.
- Introducir valor de la posición actual del eje con respecto al nuevo punto de referencia, p. ej. **0**
- > El control numérico activa los botones **Punto referencia 0** y **Punto de referencia activo** como posibilidades de selección.



- Seleccionar una opción, p. ej. **Punto de referencia activo**
- > El control numérico guarda el valor en la fila seleccionada de la tabla de puntos de referencia y cierra la ventana **Fijar el punto de referencia**.
- > El control numérico actualiza los valores de la zona de trabajo **Posiciones**.

- Con el botón **Fijar el punto de referencia** de la barra de funciones se abre la ventana **Fijar el punto de referencia** para la fila marcada en verde.
- Si se selecciona **Punto referencia 0**, el control numérico activa automáticamente la fila 0 de la tabla de puntos de referencia como punto de referencia de la pieza.

9.2.2 Activar manualmente el punto de referencia

INDICACIÓN

¡Atención! Peligro de graves daños materiales.

Los campos no definidos de la tabla de puntos de referencia se comportan de forma diferente a los campos definidos con el valor **0**: los campos definidos con **0**, al activarse, sobrescriben el valor anterior, con los campos no definidos, el valor anterior se mantendrá.

- Antes de activar de un punto de referencia, comprobar si todas las columnas tienen valores escritos

Para activar un punto de referencia manualmente, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Tablas**
- Seleccionar la aplicación **Ptos. refer.**
- Seleccionar la fila deseada
- Seleccionar **Activar punto de ref.**

Activar punto de ref.

> El control numérico activa el punto de referencia:
> El control numérico muestra el número del punto de referencia activo en la zona de trabajo **Posiciones** y en el resumen del estado.

Información adicional: "Descripción de la función", Página 93

Información adicional: "Resumen del estado en la barra del control numérico", Página 99

Notas

- Con el parámetro de máquina opcional **initial** (n.º 105603), el fabricante define un nuevo valor estándar para cada columna de una nueva línea.
- Con el parámetro de máquina opcional **CfgPresetSettings** (n.º 204600), el fabricante puede bloquear la opción de establecer un punto de referencia en algunos ejes.
- Si se fija un punto de referencia, las posiciones de los ejes rotativos deben coincidir con la situación inclinada de la ventana **Rotación 3D** (opción #8). Si los ejes rotativos están posicionados de forma diferente a los definidos en la ventana **Rotación 3D**, el control numérico interrumpe con un mensaje de error de forma predeterminada.
  Más información: Manual del usuario Programar y probar

  Con el parámetro de máquina opcional **chkTiltingAxes** (n.º 204601), el fabricante define la reacción del control numérico.
- Si se toca una pieza con el radio de una herramienta de fresado, se debe incluir el valor del radio en el punto de referencia.
- Aunque el punto de referencia actual contenga un giro básico o un giro básico 3D, la función **PLANE RESET** posiciona los ejes rotativos a 0° en la aplicación **MDI**.

  Información adicional: "Aplicación MDI", Página 345
- En función de la máquina, el control numérico puede disponer de una tabla de puntos de referencia de palés. Si se ha activado un punto de referencia de palés, los puntos de referencia de la tabla de puntos de referencia se refieren a este punto de referencia de palés.

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

9.3 Inclinar espacio de trabajo (opción #8)

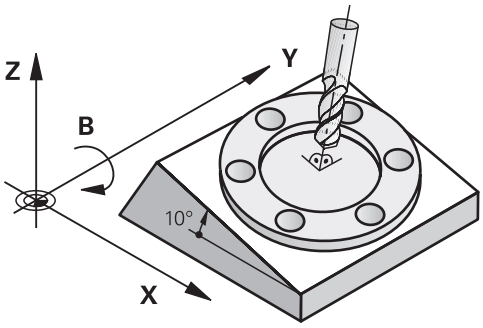
9.3.1 Fundamentos

Con la inclinación del espacio de trabajo se pueden mecanizar con ejes rotativos varias caras de una pieza en una desalineación, por ejemplo. Mediante las funciones de inclinación también se puede alinear una pieza fijada oblicuamente.

El espacio de trabajo solo se puede inclinar con un eje de herramienta **Z** activo.

Las funciones del control numérico para inclinar el espacio de trabajo son transformaciones de coordenadas. Para ello, el plano de mecanizado siempre está perpendicular a la dirección del eje de la hta.

Información adicional: "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 194



Existen tres modos de funcionamiento para la inclinación del espacio de trabajo:

- Inclinación automática con la ventana **Rotación 3D** en la aplicación **Manual operation**

  Información adicional: "Ventana Rotación 3D (opción #8)", Página 207
- Inclinación controlada mediante las funciones **PLANE** en el programa NC

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Inclinación controlada con el ciclo **19 PLANO DE TRABAJO**

  Información adicional: Manual del usuario Ciclos de mecanizado

Indicaciones sobre las diferentes cinemáticas de máquina

Si no hay transformaciones activas y el espacio de trabajo no está inclinado, los ejes de la máquina lineales se desplazan en paralelo al sistema de coordenadas básico **B-CS**. Las máquinas se comportan de forma casi idéntica independientemente de la cinemática.

Información adicional: "Sistema de coordenadas básico B-CS", Página 190

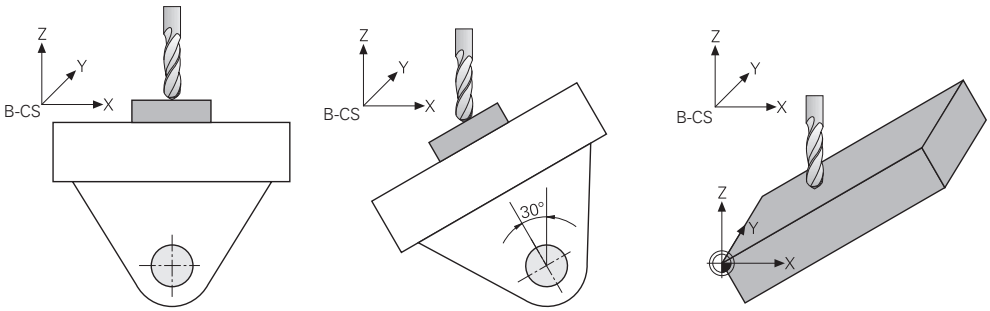
Si se inclina el espacio de trabajo, el control numérico desplaza los ejes e la máquina en función de la cinemática.

Tener en cuenta los siguientes aspectos con respecto a la cinemática de la máquina:

- Máquina con ejes rotativos en la mesa

  Con esta cinemática, los ejes rotativos de la mesa ejecutan el movimiento de inclinación y se modifica la posición de la pieza en el espacio de la máquina. Los ejes de máquina lineales desplazan en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** inclinado al igual que en el **B-CS** sin inclinar.

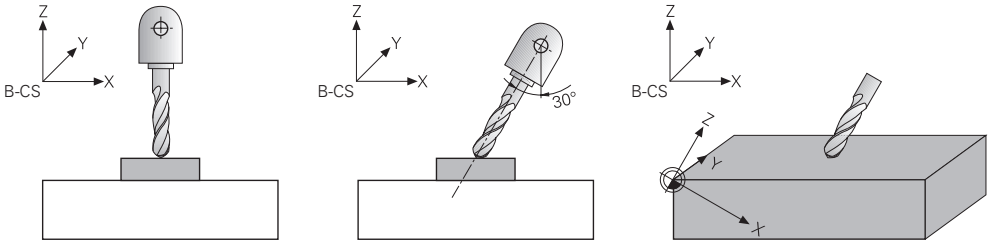
  Información adicional: "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 194



- Máquina con ejes giratorios del cabezal

  Con esta cinemática, los ejes rotativos del cabezal ejecutan el movimiento de inclinación y la posición de la pieza en el espacio de la máquina no varía. En el **WPL-CS** inclinado y en función del ángulo de giro, al menos dos ejes de máquina lineales ya no se desplazan en paralelo al **B-CS** sin inclinar.

  Información adicional: "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 194



9.3.2 Ventana Rotación 3D (opción #8)

Aplicación

Con la ventana **Rotación 3D** se puede activar y desactivar la inclinación del espacio de trabajo para los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.**. Esto permite, por ejemplo, restablecer el espacio de trabajo inclinado y retirar la herramienta tras una interrupción del programa en la aplicación **Manual operation**.

Temas utilizados

- Inclinar el espacio de trabajo en el programa NC
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Sistemas de referencia del control numérico
  Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 186

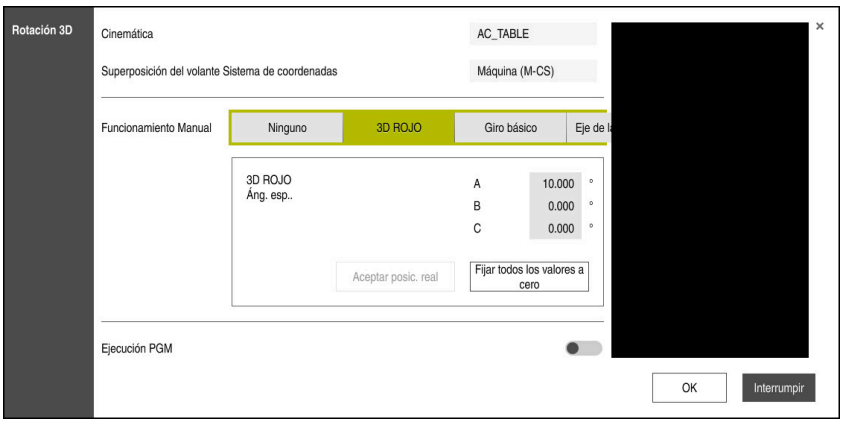
Condiciones

- Máquina con ejes giratorios
- Descripción cinemática
  Para calcular el ángulo de inclinación, el control numérico necesita una descripción de la cinemática creada por el fabricante.
- Opción de software #8 Funciones ampliadas grupo 1
- Desbloquear la función del fabricante
  Con el parámetro de máquina **rotateWorkPlane** (n.º 201201), el fabricante define si en la máquina se permite la inclinación del espacio de trabajo.
- Herramienta con eje de herramienta **Z**

Descripción de la función

Abrir la ventana **Rotación 3D** con el botón **3D ROJO** de la aplicación **Manual operation**.

Información adicional: "Aplicación Manual operation", Página 132



Ventana **Rotación 3D**

La ventana **Rotación 3D** contiene la siguiente información:

Campo	Contenido
Cinemática	Nombre de la cinemática de la máquina activa
Sistema de coordenadas con superposición del volante	Sistema de coordenadas en el que se activa una superposición del volante **Información adicional:** "Sistemas de referencia", Página 186 **Información adicional:** "Función Superpos. volante", Página 258 **Más información:** Manual del usuario Programar y probar

Campo	Contenido
Funcionamiento Manual	Estado de la función de inclinación en el modo de funcionamiento **Manual**: ■ **Ninguno** El control numérico no tiene en cuenta las posiciones de eje rotativo distintas a 0. Los movimientos de recorrido actúan en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 191 ■ **3D ROJO** El control numérico tiene en cuenta las posiciones de los ejes rotativos y las columnas **SPA**, **SPB** y **SPC** de la tabla de puntos de referencia. Los movimientos de recorrido actúan en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**. **Información adicional:** "Ajuste 3D ROJO", Página 210 ■ **Giro básico** El control numérico tiene en cuenta las columnas **SPA**, **SPB** y **SPC** de la tabla de puntos de referencia, pero no las posiciones de eje rotativo distintas a 0. Los movimientos de recorrido actúan en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**. **Información adicional:** "Ajuste Giro básico", Página 210 ■ **Eje herramienta** Solo es relevante en ejes rotativos del cabezal. Los movimientos de recorrido actúan en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**. **Información adicional:** "Ajuste Eje herramienta", Página 210
Ejecución PGM	Si se activa la función **Inclinar plano de trabajo** para el modo de funcionamiento **Ejecuc. de progr.**, el ángulo de giro introducido se aplica a partir de la primera frase NC del programa NC que se va a ejecutar. Si en el programa NC se utiliza el ciclo **19 PLANO DE TRABAJO** o la función **PLANE**, se aplicarán los valores angulares definidos en ella. El control numérico pone a 0 los valores angulares introducidos en la ventana.

Confirmar los ajustes con **OK**.

Si hay una función de inclinación activa en la ventana **Rotación 3D**, el control numérico muestra el icono correspondiente en la zona de trabajo **Posiciones**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 93

Ajuste 3D ROJO

Si se selecciona el ajuste **3D ROJO**, todos los ejes se desplazan por el espacio de trabajo inclinado. Los movimientos de recorrido actúan en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 194

Si en la tabla de puntos de referencia se guarda además otro giro básico o giro básico 3D, éste es tenido en cuenta automáticamente.

En el campo de introducción de **Funcionamiento Manual**, el control numérico muestra el ángulo activo actualmente. El ángulo espacial también se puede editar.

El campo de introducción **3D ROJO** de **Funcionamiento Manual** muestra el ángulo activo actualmente. Con el parámetro de máquina **planeOrientation** (n.º 201202), el fabricante define si el control numérico calcula con los ángulos espaciales **SPA**, **SPB** y **SPC** o con los valores de eje de los ejes rotativos disponibles.

> Si se editan los valores del campo de introducción **3D ROJO**, deben posicionarse a continuación los ejes rotativos, p. ej. en la aplicación **MDI**.

Ajuste Giro básico

Si se selecciona el ajuste **Giro básico**, los ejes se desplazan teniendo en cuenta el giro básico o giro básico 3D.

Información adicional: "Giro básico y giro básico 3D", Página 203

Los movimientos de recorrido actúan en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 191

Si el punto de referencia activo de la pieza contiene un giro básico o giro básico 3D, el control numérico también muestra el icono correspondiente en la zona de trabajo **Posiciones**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 93

Con este ajuste, el campo de introducción **3D ROJO** no cumple ninguna función.

Ajuste Eje herramienta

Si se selecciona el ajuste **Eje herramienta**, se puede desplazar en la dirección positiva o negativa del eje de la herramienta. El control numérico bloquea todos los otros ejes. Este ajuste solo es ventajoso en máquinas con ejes rotativos del cabezal.

El movimiento de recorrido actúa en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la herramienta T-CS", Página 198

Este ajuste se puede utilizar en los siguientes casos:

- Se retira la herramienta durante una interrupción de la ejecución del programa en un programa a 5 ejes en la dirección del eje de la herramienta.
- Se desplaza con las teclas del eje o con el volante y una herramienta inclinada.

Con este ajuste, el campo de introducción **3D ROJO** no cumple ninguna función.

Notas

- En las siguientes situaciones, el control numérico utiliza el modo de transformación **COORD ROT**:
  - si antes se ha ejecutado una función **PLANE** con **COORD ROT**
  - después de **PLANE RESET**
  - con la correspondiente configuración del parámetro de máquina **CfgRotWorkPlane** (Nº 201200) por el fabricante de la máquina
- En las siguientes situaciones, el control numérico utiliza el modo de transformación **TABLE ROT**:
  - si antes se ha ejecutado una función **PLANE** con **TABLE ROT**
  - con la correspondiente configuración del parámetro de máquina **CfgRotWorkPlane** (Nº 201200) por el fabricante de la máquina
- Si se fija un punto de referencia, las posiciones de los ejes rotativos deben coincidir con la situación inclinada de la ventana **Rotación 3D** (opción #8). Si los ejes rotativos están posicionados de forma diferente a los definidos en la ventana **Rotación 3D**, el control numérico interrumpe con un mensaje de error de forma predeterminada.

  Con el parámetro de máquina opcional **chkTiltingAxes** (n.º 204601), el fabricante define la reacción del control numérico.
- Un espacio de trabajo inclinado permanece activo aunque se reinicie el control numérico.

  Información adicional: "Zona de trabajo Referenciar", Página 127
- En el espacio de trabajo inclinado no se permiten los posicionamientos PLC definidos por el fabricante.

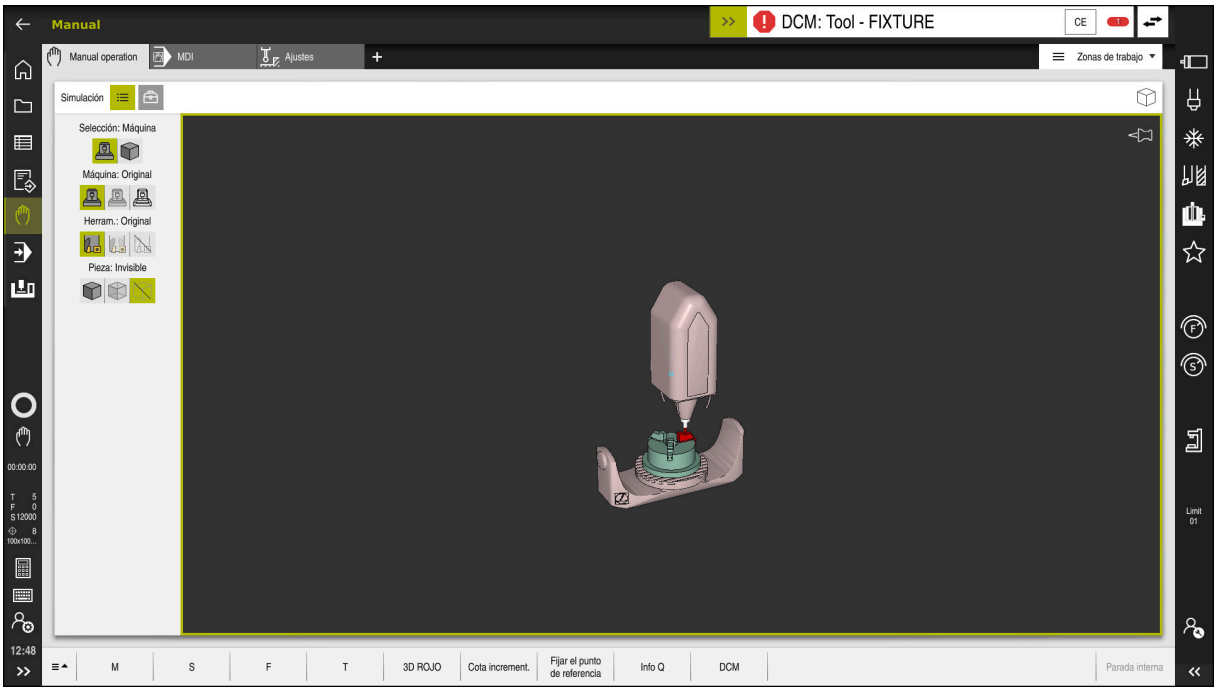
10

Monitorización de colisiones

10.1 Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)

Aplicación

Con la monitorización dinámica de colisiones DCM (dynamic collision monitoring) se pueden supervisar los componentes de la máquina definidos por el fabricante para evitar colisiones. Si estos cuerpos de colisión quedan por debajo de una distancia mínima definida entre ellos, el control numérico interrumpe con un mensaje de error. De este modo, se reduce el riesgo de colisión.



Monitorización dinámica de colisiones DCM con advertencia antes de una colisión

Condiciones

- Opción de software #40 Monitorización dinámica de colisiones DCM
- Control numérico preparado por el fabricante

  El fabricante debe definir un modelo cinemático de la máquina, puntos de anclaje del utillaje y la distancia de seguridad entre los cuerpos de colisión.

  Información adicional: "Monitorización de utillaje (opción #40)", Página 220
- Herramientas con radio positivo **R** y longitud **L**.

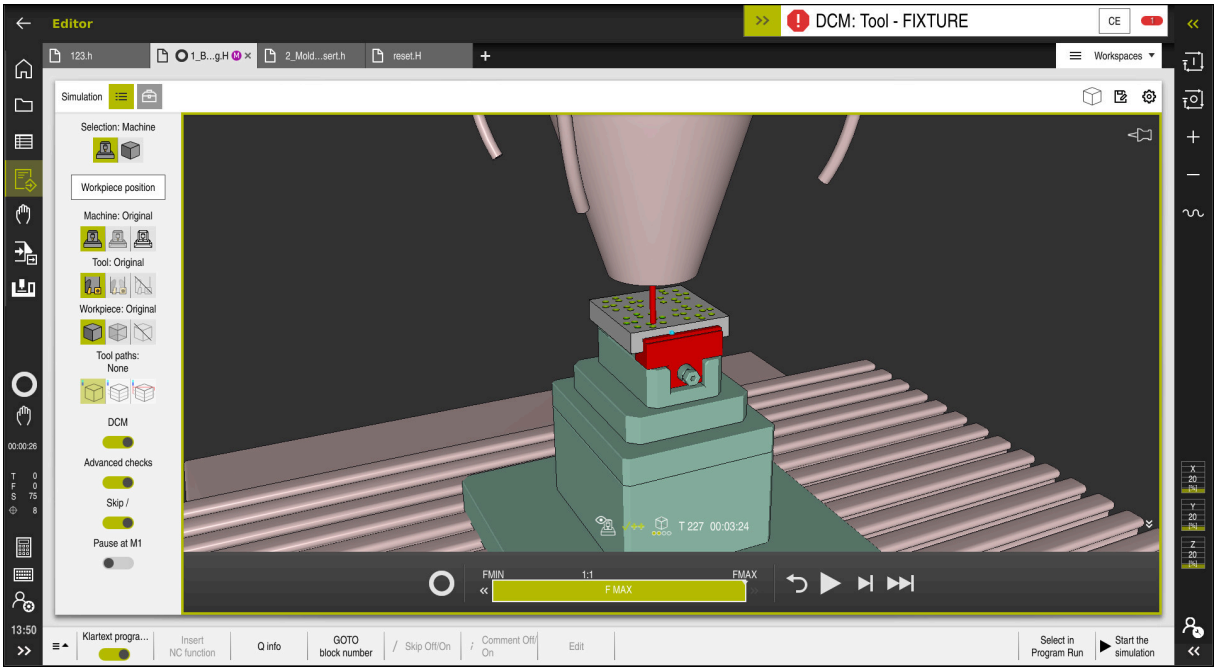
  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 386
- Los valores de la gestión de herramientas corresponden a las dimensiones reales de la herramienta

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171

Descripción de la función

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante adapta la monitorización dinámica de colisiones DCM al control numérico.

El fabricante puede definir componentes de máquina y distancias mínimas que el control numérico monitoriza en todos los movimientos de la máquina. Si dos cuerpos de colisión quedan por debajo de una distancia mínima definida entre ellos, el control numérico emite un mensaje de error y detiene el movimiento.



Monitorización dinámica de colisiones DCM en la zona de trabajo **Simulación**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si la monitorización dinámica de colisiones DCM está inactiva, el control numérico no ejecutará ninguna monitorización de colisiones automática. De este modo, el control numérico impide los desplazamientos que provocan colisiones. Durante todos los desplazamientos existe riesgo de colisión.

- Activar DCM siempre que sea posible
- Volver a activar DCM de inmediato tras una interrupción temporal
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa con DCM inactivo en el modo **Frase a frase**

El control numérico puede representar gráficamente los cuerpos de colisión en los siguientes modos de funcionamiento:

- Modo de funcionamiento **Programar**
- Modo de funcionamiento **Manual**
- Modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

El control numérico supervisa las herramientas según se han definido en la gestión de herramientas para detectar colisiones.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control no realiza una comprobación de colisiones automática con la pieza, ni con la herramienta ni con otros componentes de la máquina, aunque la monitorización de colisiones dinámica DCM esté activada. Durante el mecanizado, existe riesgo de colisión.

- Activar el conmutador **Comprobaciones ampliadas** para la simulación
- Comprobar el proceso mediante la simulación
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa en el modo **Frase a frase**

Más información: Manual del usuario Programar y probar

Monitorización dinámica de colisiones DCM en los modos de funcionamiento Manual y Ejecución pgm.

La monitorización dinámica de colisiones DCM se activa por separado para los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.** con el botón **DCM**.

Información adicional: "Activar la monitorización dinámica de colisiones DCM para los modos de funcionamiento Manual y Ejecución pgm.", Página 218

En los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.**, el control numérico detiene un movimiento cuando dos cuerpos quedan por debajo de la distancia mínima entre ellos. En este caso, el control numérico emite un mensaje de error en el que se citan los dos cuerpos causantes de la colisión.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina define la distancia mínima entre los objetos sometidos a monitorización de colisiones.

Antes de la advertencia de colisión, el control numérico reduce dinámicamente el avance de los movimientos. De este modo, se garantiza que los ejes se detengan a tiempo antes de una colisión.

Cuando se activa la advertencia de colisión, el control numérico representa en rojo los objetos que van a colisionar en la zona de trabajo **Simulación**.

Si se da un aviso de colisión, son posibles exclusivamente los desplazamientos de la máquina con la tecla de dirección del eje o con volante que aumentan la distancia de los cuerpos de colisión.

Si hay una monitorización de colisiones activa y, al mismo tiempo, se da un aviso de colisión, no se permitirán desplazamientos que reduzcan la distancia o la mantengan igual.

Monitorización dinámica de colisiones DCM en el modo de funcionamiento Programación

La monitorización dinámica de colisiones DCM para la simulación se activa en la zona de trabajo **Simulación**.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

En el modo de funcionamiento **Programación** puede comprobarse un programa NC en busca de colisiones antes de la ejecución. En caso de colisión, el control numérico detiene la simulación y muestra un mensaje de error en el que se nombran los dos objetos causantes de la colisión.

HEIDENHAIN recomienda utilizar la monitorización dinámica de colisiones DCM en el modo de funcionamiento **Programación** solo como complemento de DCM en los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.**.

> La monitorización de colisiones ampliada muestra colisiones entre la pieza y las herramientas o portaherramientas.
>
> **Más información:** Manual del usuario Programar y probar

Para llegar a un resultado comparable con la ejecución durante la ejecución del programa, los siguientes puntos deben coincidir:

- Punto de referencia de la pieza
- Giro básico
- Offset en los ejes individuales
- Estado de inclinación
- Modelo cinemático activo

En la simulación se debe seleccionar el punto de referencia de la pieza activo. Para la simulación se puede capturar el punto de referencia de la pieza activo en la tabla de puntos de referencia.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

Los siguientes puntos difieren de la máquina en la simulación, dado el caso, o no están disponibles:

- La posición de cambio de herramienta simulada puede diferir de la posición de cambio de herramienta de la máquina
- Las modificaciones en la cinemática pueden, dado el caso, actuar con retraso en la simulación
- Los posicionamientos PLC no se representan en la simulación
- Los ajustes globales del programa GPS (opción #44) no están disponibles
- La superposición del volante no está disponible
- El mecanizado de listas de pedidos no está disponible
- Las limitaciones de la zona de desplazamiento de la aplicación **Configuraciones** no están disponibles

10.1.1 Activar la monitorización dinámica de colisiones DCM para los modos de funcionamiento Manual y Ejecución pgm.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si la monitorización dinámica de colisiones DCM está inactiva, el control numérico no ejecutará ninguna monitorización de colisiones automática. De este modo, el control numérico impide los desplazamientos que provocan colisiones. Durante todos los desplazamientos existe riesgo de colisión.

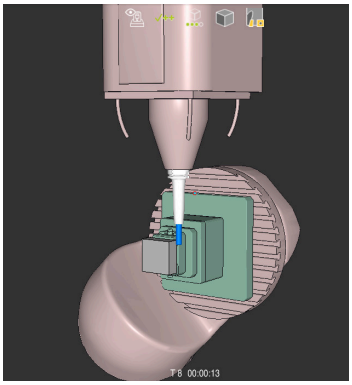
- Activar DCM siempre que sea posible
- Volver a activar DCM de inmediato tras una interrupción temporal
- Probar con cuidado el programa NC o el segmento del programa con DCM inactivo en el modo **Frase a frase**

La monitorización dinámica de colisiones DCM para los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.** se activa de la forma siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- Seleccionar la aplicación **Manual**
- Seleccionar **DCM**
  > El control numérico abre la ventana **Monitor. de colisiones (DCM)**.
- Utilizar el conmutador para activar DCM en los modos de funcionamiento deseados
- Seleccionar **OK**
  > El control numérico activa DCM en los modos de funcionamiento deseados.

El control numérico muestra el estado de la monitorización dinámica de colisiones DCM en la zona de trabajo **Posiciones**. Si se desactiva DCM, el control numérico muestra un icono en la barra de información.

10.1.2 Activar la representación gráfica de los cuerpos de colisión



Simulación en el modo **Máquina**

Para activar la representación gráfica de los cuerpos de colisión, hacer lo siguiente:

- Seleccionar modo de funcionamiento, p. ej. **Manual**

- Seleccionar **Zonas de trabajo**
- Seleccionar la zona de trabajo **Simulación**
- > El control numérico abre la zona de trabajo **Simulación**.
- Seleccionar la columna **Opciones de visualización**
- Seleccionar el modo **Máquina**
- > El control numérico muestra una representación gráfica de la máquina y de la pieza.

Cambiar la representación

Para modificar la representación gráfica de los cuerpos de colisión, hacer lo siguiente:

- Activar la representación gráfica de los cuerpos de colisión

- Seleccionar la columna **Opciones de visualización**

- Modificar la representación gráfica de los cuerpos de colisión, p. ej. **Original**

Notas

- La monitorización dinámica de colisiones DCM ayuda a reducir el riesgo de colisión. Sin embargo, el control numérico no puede tener en cuenta todas las constelaciones en funcionamiento.
- El control numérico solo puede proteger contra colisiones los componentes de la máquina cuyas medidas, alineación y posición su fabricante ha definido correctamente.
- El control numérico tiene en cuenta los valores delta **DL** y **DR** de la gestión de herramientas. No se tienen en cuenta los valores delta de la frase **TOOL CALL** o de una tabla de correcciones.
- En algunas herramientas, p. ej. las fresas con cabezal portacuchillas, el radio causante de la colisión puede ser mayor que el valor definido en la gestión de herramientas.
- Tras iniciar un ciclo de palpación, el control numérico ya no supervisa la longitud del vástago y el diámetro de la bola de palpación, con lo que también se pueden palpar cuerpos de colisión.

10.2 Monitorización de utillaje (opción #40)

10.2.1 Fundamentos

Aplicación

Con la función Monitorización de utillaje pueden representarse situaciones de desalineación y monitorizarse colisiones.

Temas utilizados

- Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)

  Información adicional: "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 214
- Incluir fichero STL como pieza en bruto

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Condiciones

- Opción de software #40 Monitorización dinámica de colisiones DCM
- Descripción cinemática

  El fabricante crea la descripción de la cinemática
- Punto de anclaje definido

  Con el llamado punto de anclaje, el fabricante determina el punto de referencia para colocar el utillaje. El punto de anclaje suele estar situado al final de la cadena cinemática, p. ej. en el centro de una mesa giratoria. Puede consultarse la posición del punto de anclaje en el manual de la máquina.
- Utillaje en formato apto:
  - Fichero STL
    - Máx. 20 000 triángulos
    - La malla poligonal forma una cubierta cerrada
  - Fichero CFG
  - Fichero M3D

Descripción de la función

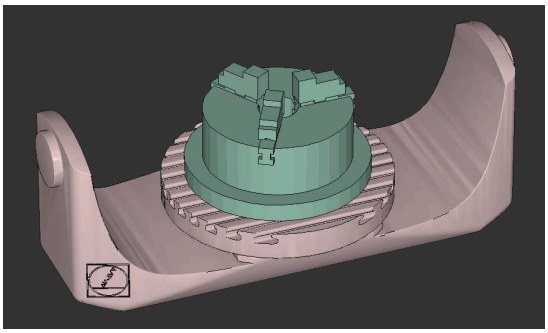
Para utilizar la monitorización de utillaje, se necesitan los siguientes pasos:

- Crear utillaje o cargarlo en el control numérico

  Información adicional: "Opciones para ficheros de utillaje", Página 221
- Posicionar el medio de sujeción
  - Función **Set up fixtures** en la aplicación **Ajustes** (opción #140)

    Información adicional: "Incluir utillaje en la monitorización de utillaje (opción #140)", Página 222
  - Posicionar manualmente el utillaje
- Si el utillaje cambia, cargar o eliminar utillaje en el programa NC

  Más información: Manual del usuario Programar y probar



Plato de tres mordazas cargado como utillaje

Opciones para ficheros de utillaje

Si se integra el utillaje con la función **Set up fixtures**, solo se pueden utilizar ficheros STL.

Con la función **3D mesh** (opción #152) se pueden crear ficheros STL a partir de otros formatos de fichero y adaptar los ficheros STL a las exigencias del control numérico.

Información adicional: "Generar ficheros STL con 3D mesh (opción #152)", Página 308

Como alternativa, los ficheros CDF y M3D se pueden instalar manualmente.

Utillaje como fichero STL

Con los ficheros STL pueden representarse como utillaje inmóvil tanto componentes individuales como subgrupos completos. El formato STL es especialmente idóneo para los sistemas de sujeción de punto cero y las desalineaciones recurrentes.

Cuando un fichero STL no cumple las exigencias del control numérico, se emite un mensaje de error.

Con la opción de software #152 CAD Model Optimizer se pueden adaptar ficheros STL que no cumplen las exigencias y utilizarlos como utillaje.

Información adicional: "Generar ficheros STL con 3D mesh (opción #152)", Página 308

Utillaje como fichero M3D

M3D es un formato de fichero de la empresa HEIDENHAIN. Con el programa de pago M3D Converter de HEIDENHAIN se pueden crear ficheros M3D a partir de ficheros STL o STEP.

Para utilizar un fichero M3D como utillaje, el fichero debe haberse creado y comprobado con el software M3D Converter.

Utillaje como fichero CFG

Los ficheros CFG son ficheros de configuración. Hay la opción de integrar ficheros STL y M3D en un fichero CFG. De este modo pueden proyectarse desalineaciones complejas.

La función **Set up fixtures** genera un fichero CFG para el utillaje con los valores medidos.

En los ficheros CFG se puede corregir la orientación de los datos del utillaje en el control numérico. Los ficheros CFG se pueden crear y editar en el control numérico mediante **KinematicsDesign**.

Información adicional: "Editar ficheros CFG con KinematicsDesign", Página 231

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La situación de desalineación de la Monitorización del utillaje debe corresponder con el estado real de la máquina, de lo contrario, existirá riesgo de colisiones.

- Medir la posición del utillaje en la máquina
- Utilizar valores de medición para la colocación del utillaje
- Probar programas NC en el Simulación

- Al utilizar un sistema CAM, hay que emitir la situación de desalineación mediante el postprocesador.
- Tener en cuenta la alineación del sistema de coordenadas en el sistema CAD. Adaptar la alineación del sistema de coordenadas mediante el sistema CAD a la alineación del utillaje en la máquina.
- La orientación del modelo de utillaje en el sistema CAD se puede seleccionar libremente y, por ello, no siempre coincide con la alineación del utillaje en la máquina.
- Ajustar el origen de las coordenadas en el sistema CAD de forma que el utillaje se pueda colocar directamente sobre el punto de anclaje de la cinemática.
- Establézcase un directorio central para el utillaje, por ejemplo, **TNC:\system \Fixture**.
- HEIDENHAIN recomienda guardar en el control numérico las situaciones de desalineación recurrentes en variantes adaptadas a los tamaños de pieza estándar, por ejemplo, un tornillo de banco con diferentes anchuras de desalineación.

  Al guardar varios utillajes, puede seleccionarse el utillaje adecuado para su mecanizado sin necesidad de configuración.
- Pueden consultarse los ficheros de ejemplo preparados para las desalineaciones del día a día operativo en la base de datos NC del portal Klartext:

  https://www.klartext-portal.de/de_DE/tipps/nc-solutions

10.2.2 Incluir utillaje en la monitorización de utillaje (opción #140)

Aplicación

Mediante la función **Ajustar medio se sujeción** se calcula la posición de un modelo 3D en la zona de trabajo **Simulación** que coincida con el utillaje real en el espacio de la máquina. Cuando se haya configurado el utillaje, el control numérico lo tendrá en cuenta durante la monitorización dinámica de colisiones DCM.

Temas utilizados

- Zona de trabajo **Simulación**

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Monitorización dinámica de colisiones DCM

  Información adicional: "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 214
- Supervisión de los medios de sujeción

  Información adicional: "Monitorización de utillaje (opción #40)", Página 220

Condiciones

- Opción de software #140 Monitorización dinámica de colisiones DCM versión 2
- Sistema de palpación de piezas
- Fichero de utillaje admisible según el utillaje real

  Información adicional: "Opciones para ficheros de utillaje", Página 221

Descripción de la función

La función **Ajustar medio se sujeción** está disponible como función de palpación en la aplicación **Ajustes** del modo de funcionamiento **Manual**.

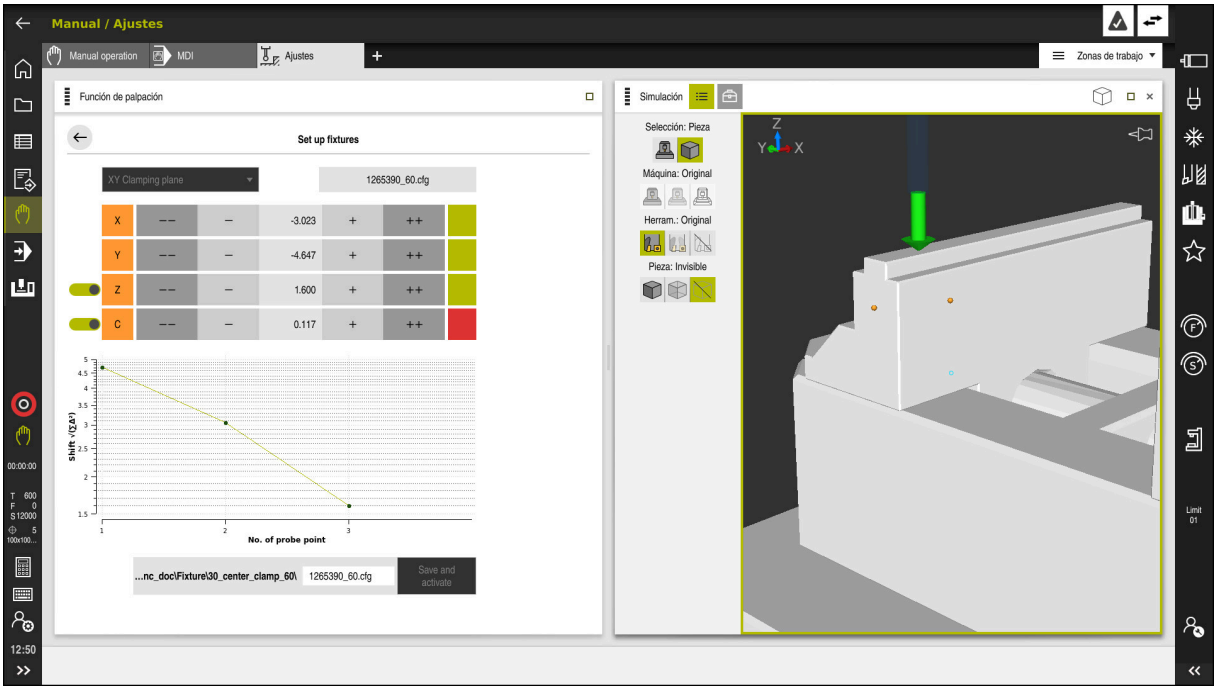
Con la función **Ajustar medio se sujeción** se determinan las posiciones del utillaje a través de distintas palpaciones. Primero se palpa un punto del utillaje en cada eje lineal. De este modo, se determina la posición del utillaje. Después de haber palpado un punto en cada eje lineal, se pueden capturar más puntos para aumentar la precisión del posicionamiento. Cuando se haya determinado la posición en un eje, el control numérico cambia el estado del eje correspondiente de rojo a verde.

El diagrama de cambios muestra el valor según el cual se desplaza el modelo 3D mediante las palpaciones individuales del utillaje real.

Información adicional: "Diagrama de modificaciones", Página 227

Ampliaciones de la zona de trabajo Simulación

Además de la zona de trabajo **Función de palpación**, la zona de trabajo **Simulación** proporciona apoyo gráfico durante la configuración del utillaje.



Función **Ajustar medio se sujeción** con la zona de trabajo **Simulación** abierta

Si la función **Ajustar medio se sujeción** está activa, la zona de trabajo **Simulación** muestra los siguientes contenidos:

- Posición actual del utillaje desde el punto de vista del control numérico
- Puntos palpados en el utillaje
- Dirección de palpación posible mediante una flecha:
  - No hay flechas

    No es posible palpar. El palpador digital de piezas está demasiado lejos del utillaje o el control numérico detecta que el palpador digital se encuentra en el utillaje.
  - Flecha roja

    No es posible palpar en la dirección de la flecha. El ángulo entre el palpador digital de piezas y el utillaje no es correcto.

    > Palpar las aristas, esquinas o zonas muy curvadas del utillaje no proporciona resultados de medición precisos. Por ello, el control numérico bloquea la palpación en estas zonas.
  - Flecha amarilla

    Es posible palpar en la dirección de la flecha. Es poco probable que la palpación mejore el proceso de alineación, p. ej. el punto de palpación de la dirección del eje mostrada se encuentra demasiado cerca de un punto ya palpado.
  - Flecha verde

    Es posible palpar en la dirección de la flecha. El ángulo entre el palpador digital de piezas y el utillaje es correcto y la distancia también.

Iconos y botones

La función **Ajustar medio se sujeción** ofrece los siguientes iconos y botones:

Icono o botón	Función
XY Plano de sujeción	Con este menú de selección se define en qué plano de la máquina se encuentra el utillaje. El control numérico ofrece los siguientes planos: ■ Plano de sujeción XY ■ Plano de sujeción XZ ■ Plano de sujeción YZ El control numérico muestra los ejes correspondientes en función del plano de sujeción seleccionado. El control numérico muestra, p. ej. en **XY Plano de sujeción** los ejes **X**, **Y**, **Z** y **C**.
127_Fixture.cfg	Nombre del fichero de utillaje
– –	Desplazar la posición del utillaje virtual 10 mm o 10° en la dirección del eje negativa El utillaje se desplaza en un eje lineal en mm y en un eje rotativo en grados.
–	Desplazar la posición del utillaje virtual 1 mm o 1° en la dirección del eje negativa
0,000	Introducir directamente la posición del utillaje virtual
+	Desplazar la posición del utillaje virtual 1 mm o 1° en la dirección del eje positiva
+ +	Desplazar la posición del utillaje virtual 10 mm o 10° en la dirección del eje positiva
	Estado del eje El control numérico muestra los siguientes colores: ■ Gris Durante este proceso de alineación, el eje está oculto y no se tiene en cuenta. ■ Blanco Al principio del proceso de alineación, cuando todavía no se ha calculado ningún punto de palpación, el control numérico muestra el estado de todos los ejes en color blanco. ■ Rojo La posición del utillaje no está definida claramente en este eje. ■ Amarillo La posición del utillaje ya contiene información en este eje. De momento, la información aún no es significativa. ■ Verde La posición del utillaje está definida claramente en este eje.
...EMO_2021\Digital_Proccess_Chain\ 127_Fixture.cfg	Ruta del fichero de utillaje El control numérico guarda el fichero de utillaje automáticamente en la carpeta de origen. El nombre del fichero de utillaje se puede editar.

Icono o botón	Función
Guardar y activar	La función guarda todos los datos calculados en un fichero CFG y activa el utillaje medido en la monitorización dinámica de colisiones DCM. Si se utiliza un fichero CFG como fuente de datos para el proceso de medición, al final de este, se puede sobrescribir el fichero CFG actual con **Guardar y activar**. Si se crea un nuevo fichero CFG, introducir la ruta con otro nombre de fichero diferente.

Si se utiliza un sistema de sujeción de punto cero diferente y, por ello, no se desea tener en cuenta **Z** (por ejemplo) al alinear el utillaje, se puede utilizar un conmutador para cancelar la selección del eje correspondiente. El control numérico no tiene en cuenta los ejes que no se han seleccionado para el proceso de alineación y coloca el utillaje teniendo en cuenta solamente el resto de ejes.

Diagrama de modificaciones

Con cada palpación ejecutada, disminuirán cada vez más las posibles colocaciones del utillaje y el modelo 3D se situará más cerca de la posición real en la máquina.

El diagrama de cambios muestra la curva de las modificaciones realizadas durante el proceso de alineación. El proceso de alineación habrá finalizado correctamente cuando en el diagrama de cambios solo se produzcan modificaciones en las precisiones, p. ej. 0,05 mm.

Los siguientes factores influyen en la precisión de medición del utillaje:

- Precisión del palpador digital de piezas
- Precisión de repetición del palpador digital de piezas
- Precisión del modelo 3D
- Estado del utillaje real, p. ej. desgaste existente o fresados

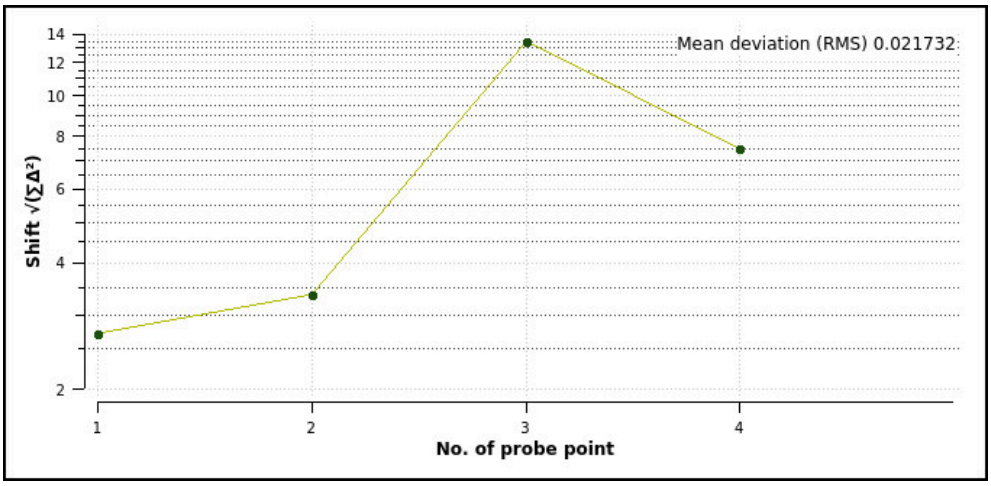


Diagrama de cambios de la función **Ajustar medio se sujeción**

El diagrama de cambios de la función **Ajustar medio se sujeción** muestra la siguiente información:

- **Desviación media (media cuadrática)**

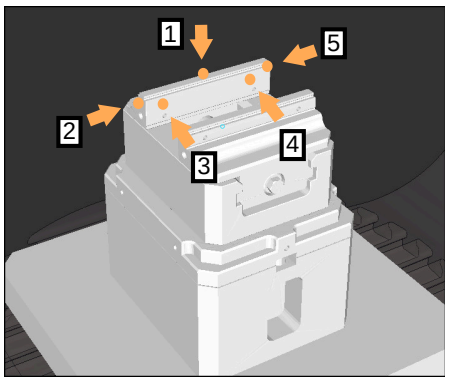
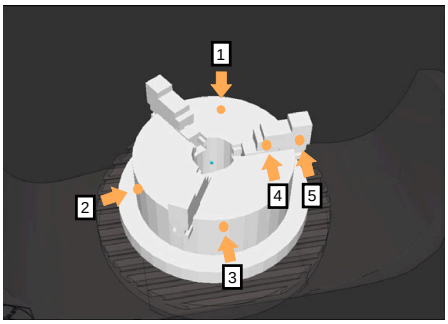
  Este apartado muestra la distancia media de los puntos de palpación al modelo 3D en mm.
- **Modificación**

  Este eje muestra el progreso de la posición modificada del modelo mediante los puntos de palpación añadidos. Los valores individuales muestran cuánto se ha desplazado el modelo 3D con cada palpación.
- **Número del punto de palpación**

  Este eje muestra los números de cada punto de palpación.

Secuencia de ejemplo de los puntos de palpación para utillaje

Para los distintos utillajes se pueden fijar, p. ej. los siguientes puntos de palpación:

Medios de sujeción	Secuencias posibles
 Puntos de palpación en un tornillo de banco con mordaza para tornillo de banco	Al medir un tornillo de banco se pueden fijar los siguientes puntos de palpación: 1 Palpar mordaza para tornillo de banco fija en **Z-** 2 Palpar mordaza para tornillo de banco fija en **X+** 3 Palpar mordaza para tornillo de banco fija en **Y+** 4 Palpar el segundo valor para el giro en **Y+** 5 Para aumentar la precisión, palpar el punto de control en **Z-**
 Puntos de palpación en un plato de tres mordazas	Al medir un plato de tres mordazas se pueden fijar los siguientes puntos de palpación: 1 Palpar el cuerpo del plato de mordazas en **Z-** 2 Palpar el cuerpo del plato de mordazas en **X+** 3 Palpar el cuerpo del plato de mordazas en **Y+** 4 Palpar mordaza en **Y+** para el giro 5 Palpar el segundo valor para el giro en la mordaza en **Y+**

Medir tornillo de banco con mordaza fija

> El modelo 3D deseado debe cumplir las exigencias del control numérico.
> **Información adicional:** "Opciones para ficheros de utillaje", Página 221

Para medir un tornillo de banco con la función **Ajustar medio se sujeción**, hacer lo siguiente:

- Fijar el tornillo de banco real en el espacio de la máquina

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- Cambiar el palpador digital de piezas
- Posicionar el palpador digital de piezas manualmente por encima de las mordazas para tornillo de banco, en un punto característico

> Este paso facilita el siguiente procedimiento.

- Seleccionar la aplicación **Ajustes**

- Seleccionar **Ajustar medio se sujeción**
- > El control numérico abre el menú **Ajustar medio se sujeción**.
- Seleccionar el modo 3D correspondiente al tornillo de banco real

- Seleccionar **Abrir**
- > El control numérico abre el modelo 3D seleccionado en la simulación.

- Posicionar previamente el modelo 3D mediante los botones para cada eje dentro del espacio de máquina virtual

> Durante el posicionamiento previo del tornillo de banco, utilizar el palpador digital de piezas como punto de parada.
>
> Hasta el momento, el control numérico no conoce la posición precisa del utillaje, sino la del palpador de piezas. Si se posiciona previamente el modelo 3D en función de la posición del palpador digital de piezas y, por ejemplo, en las ranuras de la mesa, se obtendrán valores cercanos a la posición del tornillo de banco real.
>
> Se puede seguir interviniendo con las funciones de desplazamiento y corregir manualmente la posición de la fijación incluso después de haber capturado los primeros puntos de medición.

- Determinar plano de sujeción, p. ej. **XY**
- Posicionar el palpador digital de piezas hasta que aparezca una flecha verde que señala hacia abajo

> Dado que en este punto solo se ha posicionado previamente el modelo 3D, la flecha verde no puede proporcionar ninguna información fiable sobre si también se está palpando la zona deseada del utillaje. Comprobar si la posición del utillaje en la simulación y en la máquina se corresponden y si es posible palpar en la dirección de la flecha en la máquina.
>
> No palpar en las inmediaciones de aristas, biseles o redondeos.

- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico palpa en la dirección de la flecha.
- > El control numérico colorea el estado del eje **Z** en verde y desplaza el utillaje a la posición palpada. El control numérico marca la posición palpada con un punto en la simulación.
- Repetir el proceso en las direcciones del eje **X+** e **Y+**
- > El estado de los ejes cambia a verde
- Palpar otro punto en la dirección del eje **Y+** para el giro básico

> Para obtener la máxima precisión al palpar el giro básico, fijar los puntos de palpación de forma que se encuentren lo más alejados posible entre sí.

- > El control numérico colorea en verde el estado del eje **C**.
- Palpar punto de control en la dirección del eje **X-**

> Los puntos de control adicionales al final del proceso de medición aumentan la precisión de la coincidencia y minimizan los errores entre el modelo 3D y el utillaje real.

- Seleccionar **Guardar y activar**
- > El control numérico cierra la función **Ajustar medio se sujeción**, guarda un fichero CFG con los valores medidos en la ruta que se muestra e incluye el utillaje medido en la monitorización dinámica de colisiones DCM.

Notas

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

Para palpar la posición exacta del utillaje en la máquina, el palpador digital de piezas debe calibrarse correctamente y el valor **R2** debe definirse adecuadamente en la gestión de herramientas. De lo contrario, los datos de herramienta incorrectos del palpador de piezas pueden provocar inexactitudes en la medición y, posiblemente, una colisión.

- Calibrar palpador digital de piezas a distancias regulares
- Introducir el parámetro **R2** en la gestión de herramientas

- El control numérico no puede detectar las diferencias de modelado entre el modelo 3D y el utillaje real.
- En el momento de la alineación, la monitorización dinámica de colisiones DCM no conoce la posición exacta del utillaje. En este estado, en el espacio de la máquina son posibles las colisiones con el utillaje, la herramienta u otros componentes del dispositivo, p. ej. las garras excéntricas. Los componentes del dispositivo se pueden modelar en el control numérico mediante un fichero CFG.

  Información adicional: "Editar ficheros CFG con KinematicsDesign", Página 231
- Si se interrumpe la función **Ajustar medio se sujeción**, DCM no monitoriza el utillaje. En este caso, se elimina de la monitorización incluso el utillaje alineado previamente. El control numérico muestra una advertencia.
- Solo se puede medir un utillaje a la vez. Para monitorizar varios utillajes al mismo tiempo con DCM, estos deben incluirse en un fichero CFG.

  Información adicional: "Editar ficheros CFG con KinematicsDesign", Página 231
- Al medir un plato de mordazas, se determinan las coordenadas de los ejes **Z**, **X** e **Y** calibrando un tornillo de banco. El giro se calcula a partir de una única mordaza.
- El fichero de utillaje guardado se puede incluir con la función **FIXTURE SELECT** en el programa NC. De este modo, se puede simular y ejecutar el programa NC teniendo en cuenta la situación de sujeción.

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

10.2.3 Editar ficheros CFG con KinematicsDesign

Aplicación

Con **KinematicsDesign** se pueden editar ficheros CFG en el control numérico. Para ello, **KinematicsDesign** representa gráficamente el utillaje y proporciona asistencia al usuario en la búsqueda y solución de errores. Por ejemplo, se pueden combinar varios utillajes para tener en cuenta sujeciones complejas durante la monitorización dinámica de colisiones DCM.

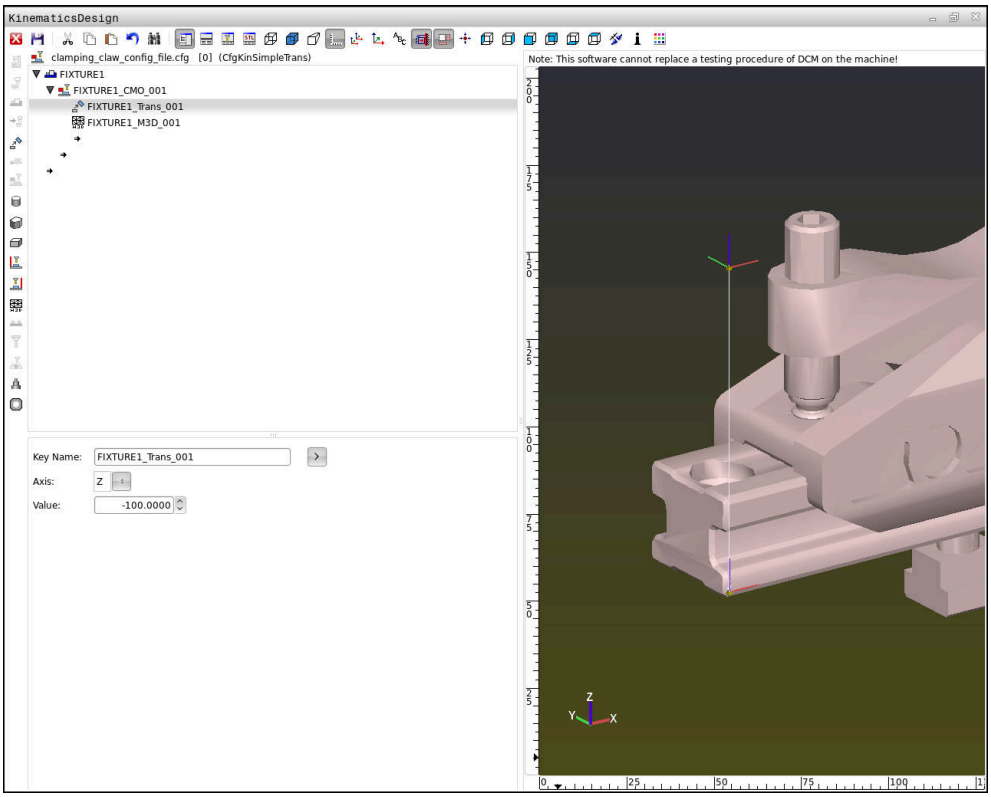
Descripción de la función

Al crear un fichero CFG en el control numérico, este abre automáticamente el fichero con **KinematicsDesign**.

Con **KinematicsDesign** se ofrecen las siguientes funciones:

- Editar utillaje con ayuda gráfica
- Respuesta ante introducciones erróneas
- Añadir transformaciones
- Añadir nuevos elementos
  - Modelo 3D (ficheros M3D o STL)
  - Cilindro
  - Prisma
  - Cubo
  - Tronco cónico
  - Taladro

Es posible integrar repetidas veces en ficheros CFG tanto ficheros STL como M3D.



Sintaxis de los ficheros CFG

Dentro de las diferentes funciones CFG se utilizan los siguientes elementos de sintaxis:

Función	Descripción
`key:= ""`	Nombre de la función
`dir:= ""`	Dirección de una transformación, por ejemplo, **X**
`val:= ""`	Valor
`name:= ""`	Nombre que se muestra en la colisión (introducción opcional)
`filename:= ""`	Nombre del fichero
`vertex:= [ ]`	Posición de un cubo
`edgeLengths:= [ ]`	Tamaño de un paralelepípedo
`bottomCenter:= [ ]`	Centro de un cilindro
`radius:=[ ]`	Radio de un cilindro
`height:= [ ]`	Altura de un objeto geométrico
`polygonX:= [ ]`	Línea de un polígono en X
`polygonY:= [ ]`	Línea de un polígono en Y
`origin:= [ ]`	Punto de salida de un polígono

Cada elemento tiene una **clave** propia. Una **clave** debe ser representativa y solo debe aparecer una vez en la descripción de un utillaje. Mediante la **clave** se diferencian los elementos entre sí.

Si se desea describir un utillaje en el control numérico mediante funciones CFG, se cuenta con las siguientes funciones:

Función	Descripción
`CfgCMOMesh3D(key:="Fixture_body", filename:="1.STL",name:="")`	Definición de un componente del utillaje i También se puede indicar la ruta para el componente del utillaje definido de forma absoluta, por ejemplo, **TNC:\nc_prog\1.STL**
`CfgKinSimpleTrans(key:="XShiftFixture", dir:=X,val:=0)`	Desplazamiento en el eje X Las transformaciones añadidas, como un desplazamiento o una rotación, afectan a todos los elementos consecutivos de una cadena cinemática.
`CfgKinSimpleTrans(key:="CRot0", dir:=C,val:=0)`	Rotación en el eje C

Función	Descripción
`CfgCMO ( key:="fixture", primitives:= ["XShiftFixture","CRot0", "Fixture_body"], active :=TRUE, name :="")`	Describe todas las transformaciones contenidas en el utillaje. El parámetro activo **:= TRUE** activa la monitorización de colisiones para el utillaje. El **CfgCMO** contiene objetos de colisión y transformaciones. La disposición de las diversas transformaciones es decisiva para la composición del utillaje. En este caso, la transformación **XShiftFixture** desplaza el centro de rotación de la transformación **CRot0**.
`CfgKinFixModel(key:="Fix_Model", kinObjects:=["fixture"])`	Denominación del utillaje El **CfgKinFixModel** contiene uno o varios elementos **CfgCMO**.

Formas geométricas

Pueden añadirse objetos geométricos sencillos al objeto de colisión o bien con **KinematicsDesign** o directamente en el fichero CFG.

Todas las formas geométricas vinculadas son subelementos del **CfgCMO** superior y se listarán en él como **primitives**.

Se dispone de los siguientes objetos geométricos:

Función	Descripción
`CfgCMOCuboid ( key:="FIXTURE_Cub", vertex:= [ 0, 0, 0 ], edgeLengths:= [0, 0, 0], name:="" )`	Definición de un paralelepípedo
`CfgCMOCylinder ( key:="FIXTURE_Cyl", dir:=Z, bottomCenter:= [0, 0, 0], radius:=0, height:=0, name:="")`	Definición de un cilindro
`CfgCMOPrism ( key:="FIXTURE_Pris_002", height:=0, polygonX:=[], polygonY:=[], name:="", origin:= [ 0, 0, 0 ] )`	Definición de un prisma Un prisma se describe mediante varias líneas poligonales y la introducción de la altura.

Elaborar una entrada de utillaje con cuerpo de colisión

El siguiente contenido describe el procedimiento si **KinematicsDesign** ya está abierto.

Para elaborar una entrada de utillaje con un cuerpo de colisión, proceder de la forma siguiente:

- ▶ **Insertar utillaje** del círculo
- > **KinematicsDesign** guarda una nueva entrada de utillaje dentro del fichero CFG.
- ▶ Introducir **clave** para el utillaje, por ejemplo, **Garra excéntrica**
- ▶ Confirmar introducción
- > **KinematicsDesign** acepta la introducción.

- ▶ Mover el cursor un nivel hacia abajo

- ▶ **Añadir cuerpo de colisión** del círculo
- ▶ Confirmar introducción
- > **KinematicsDesign** guarda un nuevo cuerpo de colisión.

Definir la forma geométrica

Pueden definirse diferentes formas geométricas mediante **KinematicsDesign**. Si se conectan varias formas geométricas puede construirse un utillaje sencillo.

Para definir una forma geométrica, proceder de la forma siguiente:

- ▶ Elaborar una entrada de utillaje con cuerpo de colisión

- ▶ Seleccionar la tecla cursora ubicada bajo el cuerpo de colisión

- ▶ Seleccionar la forma geométrica deseada, por ejemplo, paralelepípedo
- ▶ Definir la posición del paralelepípedo, por ejemplo, **X = 0**, **Y = 0**, **Z = 0**
- ▶ Definir las dimensiones del paralelepípedo, por ejemplo, **X = 100**, **Y = 100**, **Z = 100**
- ▶ Confirmar introducción
- > El control numérico muestra en el gráfico el paralelepípedo definido.

Integrar modelo 3D

Los modelos 3D integrados deben cumplir las exigencias del control numérico.

Información adicional: "Opciones para ficheros de utillaje", Página 221

Para integrar un modelo 3D como utillaje, proceder de la forma siguiente:

- ▶ Elaborar una entrada de utillaje con cuerpo de colisión

- ▶ Seleccionar la tecla cursora ubicada bajo el cuerpo de colisión

- ▶ **Añadir modelo 3D** del círculo
- > El control numérico abre la ventana **Open file**.
- ▶ Seleccionar el fichero STL o M3D
- ▶ Seleccionar **OK**
- > El control numérico integra el fichero seleccionado y lo muestra en la ventana de gráficos.

Posicionar el medio de sujeción

Hay la posibilidad de colocar el utillaje integrado en cualquier sitio para, por ejemplo, corregir la orientación de un modelo 3D externo. Para ello, hay que añadir transformaciones para todos los ejes que se desee.

Para colocar un utillaje con **KinematicsDesign**, hacer lo siguiente:

- Definir el dispositivo de sujeción

- Elegir la tecla cursora ubicada bajo el elemento que se va a colocar

- **Añadir transformación** del círculo
- Introducir la **clave** para la transformación, por ejemplo, **desplazamiento Z**
- Seleccionar el **eje** para la transformación, por ejemplo, **Z**
- Seleccionar el **valor** para la transformación, por ejemplo, **100**
- Confirmar introducción
> **KinematicsDesign** añade la transformación.
> **KinematicsDesign** representa la transformación en el gráfico.

Indicación

Alternativamente a **KinematicsDesign**, también se dispone de la opción de crear ficheros de utillaje con el código correspondiente en un editor de texto o directamente desde el sistema CAM.

Ejemplo

En este ejemplo puede verse la sintaxis de un fichero CFG para un tornillo de banco con dos mordazas móviles.

Ficheros utilizados

El tornillo de banco se compone de diferentes ficheros STL. Como las mordazas del tornillo de banco son idénticas, para definirlas se utiliza el mismo fichero STL.

Código	Explicación
`CfgCMOMesh3D (key:="Fixture_body", filename:="vice_47155.STL", name:="")`	Cuerpo del tornillo de banco
`CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_1", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")`	Primera mordaza del tornillo de banco
`CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_2", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")`	Segunda mordaza del tornillo de banco

Definición de la anchura de sujeción

En este ejemplo, la anchura de sujeción del tornillo de banco se va a definir mediante dos transformaciones interdependientes.

Código	Explicación
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width", dir:=Y, val:=-60)`	Anchura de sujeción del tornillo de banco en la dirección Y de 60 mm
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width_2", dir:=Y, val:=30)`	Posición de la primera mordaza del tornillo de banco en la dirección Y de 30 mm

Colocación del utillaje en el espacio de trabajo

La colocación de los componentes del utillaje definidos se lleva a cabo mediante diferentes transformaciones.

Código	Explicación

`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_X", dir:=X, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Y", dir:=Y, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z", dir:=Z, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z_vice_jaw", dir:=Z, val:=60)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_C_180", dir:=C, val:=180)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPC", dir:=C, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPB", dir:=B, val:=0)`
`CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPA", dir:=A, val:=0)`
	Colocación de los componentes del utillaje
	Para girar una mordaza definida del tornillo de banco, en el ejemplo se añade un giro de 180°. Esto es necesario porque para ambas mordazas del tornillo de banco se utiliza el mismo modelo de salida.
	El giro añadido afecta a todos los componentes siguientes de la cadena de traslación.

Composición del utillaje

Para representar correctamente el utillaje en la simulación deben agruparse todos los cuerpos y transformaciones en el fichero CFG.

Código	Explicación

`CfgCMO (key:="FIXTURE", primitives:= [`
`"TRANS_X",`
`"TRANS_Y",`
`"TRANS_Z",`
`"TRANS_SPC",`
`"TRANS_SPB",`
`"TRANS_SPA",`
`"Fixture_body",`
`"TRANS_Z_vice_jaw",`
`"TRANS_opening_width_2",`
`"vice_jaw_1",`
`"TRANS_opening_width",`
`"TRANS_C_180",`
`"vice_jaw_2" ], active:=TRUE, name:="")`
	Agrupación de las transformaciones y cuerpos contenidas en el utillaje

Denominación del utillaje

El utillaje agrupado debe recibir una denominación.

Código	Explicación
`CfgKinFixModel (key:="FIXTURE1", kinObjects:=["FIXTURE"])`	Denominación del utillaje conformado

11

Funciones de regulación

11.1 Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)

11.1.1 Fundamentos

Aplicación

Con la regulación adaptativa del avance AFC se ahorra tiempo durante el mecanizado de programas NC y protege la máquina. El control numérico regula el avance de trayectoria durante la ejecución del programa en función de la potencia del cabezal. Asimismo, el control numérico reacciona ante las sobrecargas del cabezal.

Temas utilizados

- Tablas relacionadas con AFC

  Información adicional: "Tablas para AFC (opción #45)", Página 432

Condiciones

- Opción de software #45 Regulación adaptativa del avance AFC
- Desbloqueado por el fabricante

  Con el parámetro de máquina opcional **Enable** (n.º 120001) el fabricante define si se puede utilizar AFC.

Descripción de la función

Para regular el avance durante la ejecución del programa con AFC, hacer lo siguiente:

- Definir los ajustes básicos para AFC en la tabla **AFC.tab**

  Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 432
- Definir para cada herramienta los ajustes de AFC en la gestión de herramientas

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 386
- Definir AFC en el programa NC

  Información adicional: "Funciones NC para AFC (opción #45)", Página 242
- Definir AFC en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** con el conmutador **AFC**.

  Información adicional: "Conmutador AFC en el modo de funcionamiento Ejecución pgm.", Página 245
- Calcular la potencia del cabezal de referencia antes de la regulación automática con un recorrido de aprendizaje

  Información adicional: "Corte de aprendizaje AFC", Página 246

Si AFC está activa en el recorrido de aprendizaje o en el modo de regulación, el control numérico muestra un icono en la zona de trabajo **Posiciones**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 93

El control numérico muestra información detallada sobre la función en la pestaña **AFC** de la zona de trabajo **Estado**.

Información adicional: "Pestaña AFC (opción #45)", Página 102

Ventajas de AFC

Activar la Regulación adaptativa del avance AFC ofrece las siguientes ventajas:

- Optimización del tiempo de mecanizado

  Al regular el avance, el control numérico intenta mantener la potencia de cabezal máxima aprendida previamente o la potencia de referencia de regulación especificada en la tabla de herramientas (columna **AFC-LOAD**) durante todo el tiempo de mecanizado. El tiempo total de mecanizado se acorta aumentando el avance en zonas de mecanizado con menos erosión de material
- Supervisión de herramientas

  Si la potencia del cabezal sobrepasa el valor máximo aprendido o especificado, el control numérico reduce el avance hasta alcanzar la potencia de referencia del cabezal. Si el valor del avance cae por debajo del mínimo, el control numérico lleva a cabo una reacción de sobrecarga. AFC también puede utilizar la potencia del cabezal para supervisar la herramienta y detectar desgastes y roturas sin modificar el avance.

  Información adicional: "Supervisar el desgaste y la carga de la herramienta", Página 247
- Conservación de la mecánica de la máquina

  Mediante reducciones del avance a tiempo o las reacciones de sobrecarga correspondientes se evitarán daños por sobrecarga en la máquina

Tablas relacionadas con AFC

El control numérico ofrece las siguientes tablas relacionadas con AFC:

- **AFC.tab**

  En la tabla **AFC.tab** se establecen los ajustes de regulación con los que el control numérico ejecutará la regulación del avance. La tabla se debe guardar en el directorio **TNC:\table**.

  Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 432
- ***.H.AFC.DEP**

  En un corte de aprendizaje, en primer lugar, el control numérico copia en el fichero **<name>.H.AFC.DEP** para cada tramo de mecanizado los ajustes básicos definidos en la tabla AFC.TAB. **<name>** corresponde al nombre del programa NC para el que se ha realizado el recorrido de aprendizaje. Adicionalmente, el control numérico registra la potencia del cabezal máxima alcanzada durante el corte de aprendizaje y guarda este valor también en la tabla.

  Información adicional: "Fichero de ajuste AFC.DEP para cortes de aprendizaje", Página 435
- ***.H.AFC2.DEP**

  Durante un corte de aprendizaje, el control numérico guarda para cada tramo de mecanizado información en el fichero **<name>.H.AFC2.DEP**. El **<name>** corresponde al nombre del programa NC para el que se lleva a cabo el recorrido de aprendizaje.

  Durante el modo de regulación, el control numérico actualiza los datos de esta tabla y lleva a cabo evaluaciones.

  Información adicional: "Fichero de protocolo AFC2.DEP", Página 437

Durante la ejecución del programa se pueden abrir y editar según corresponda las tablas de AFC. El control numérico solo proporciona tablas para el programa NC activo.

Información adicional: "Editar tablas para AFC", Página 439

Notas

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Si se desactiva la regulación adaptativa del avance AFC, el control numérico vuelve a utilizar inmediatamente el avance de mecanizado programado. Si antes de desactivarla, AFC ha reducido el avance (p. ej., por desgaste), el control numérico acelera hasta el avance programado. Este comportamiento tiene lugar independientemente de cómo se haya desactivado la función. La aceleración del avance puede provocar daños en la herramienta y en las piezas.

- Detener el mecanizado si el valor va a quedar por debajo de **FMIN** de forma inminente, no desactivar AFC
- Definir la reacción de sobrecarga cuando el valor **FMIN** haya pasado por debajo

- Si la regulación adaptativa del avance está activa en el modo **regeln**, el control numérico ejecuta una reacción de desconexión, independientemente de la reacción de sobrecarga programada.
  - Si en la carga del cabezal de referencia, se ha quedado por debajo del factor de avance mínimo

    El control numérico ejecuta la reacción de sobrecarga de la columna **OVLD** de la tabla **AFC.tab**.

    Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 432
  - Si el avance programado queda por debajo de la barrera del 30 %

    El control numérico ejecuta una parada NC.
- La regulación adaptativa del avance no es adecuada para diámetros de herramienta inferiores a 5 mm. El diámetro límite también puede ser mayor cuando la velocidad nominal del cabezal sea muy elevada.
- En aquellos mecanizados en los que deban adaptarse entre sí el avance y la velocidad del cabezal (p. ej., en el roscado con macho), no debe trabajarse con la regulación adaptativa del avance.
- En las frases NC con **FMAX**, la regulación adaptativa del avance **no está activa**.
- Con el parámetro de máquina **dependentFiles** (n.º 122101), el fabricante define si el control numérico muestra los ficheros dependientes en la gestión de ficheros.

11.1.2 Activar y desactivar AFC

Funciones NC para AFC (opción #45)

Aplicación

La regulación adaptativa del avance AFC se activa y desactiva desde el programa NC.

Condiciones

- Opción de software #45 Regulación adaptativa del avance AFC
- Ajustes de regulación definidos en la tabla **AFC.tab**

  Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 432
- Ajuste de regulación deseado definido para todas las herramientas

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 386
- Conmutador **AFC** activo

  Información adicional: "Conmutador AFC en el modo de funcionamiento Ejecución pgm.", Página 245

Descripción de la función

El control numérico pone a su disposición varias funciones con las cuales puede iniciar y finalizar AFC:

- **FUNCTION AFC CTRL**: la función **AFC CTRL** inicia el modo de regulación desde la posición en la que se está ejecutando esta frase NC, incluso cuando la fase de aprendizaje todavía no ha finalizado.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: el control numérico inicia una secuencia de corte con **AFC** activo. El cambio de recorrido de aprendizaje en el modo de regulación se realiza cuando la fase de aprendizaje puede registrar la potencia de referencia o bien cuando se cumple uno de los datos **TIME**, **DIST** o **LOAD**.
- **FUNCTION AFC CUT END**: la función **AFC CUT END** finaliza la regulación AFC.

Introducción

FUNCTION AFC CTRL

```
11 FUNCTION AFC CTRL        ; Iniciar AFC en el modo de regulación
```

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento de sintaxis	Significado
FUNCTION AFC CTRL	Sintaxis de apertura para iniciar el modo de regulación

FUNCTION AFC CUT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10 DIST20 LOAD80	; Iniciar el paso de mecanizado AFC, limitar la duración de la fase de aprendizaje

La función NC contiene los siguientes elementos sintácticos:

Elemento de sintaxis	Significado
FUNCTION AFC CUT	Sintaxis de apertura para un paso de mecanizado AFC
BEGIN o **END**	Iniciar o finalizar el paso de mecanizado
TIME	Finalizar la fase de aprendizaje después del periodo definido en segundos Elemento sintáctico opcional Solo al seleccionar **BEGIN**
DIST	Finalizar la fase de aprendizaje después del recorrido definido en mm Elemento sintáctico opcional Solo al seleccionar **BEGIN**
LOAD	Introducir directamente la carga de referencia del cabeza, máx. 100 % Elemento sintáctico opcional Solo al seleccionar **BEGIN**

Notas

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Si se activa el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN**, el control numérico borra los valores **OVLD** actuales. Por eso se debe programar el modo de mecanizado antes de la llamada de la herramienta. Con un orden secuencial de programación incorrecto no tiene lugar ninguna monitorización de la herramienta, lo que puede originar daños en la herramienta y en la pieza.

- Programar el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN** antes de la llamada de la herramienta

- Las especificaciones **TIME**, **DIST** y **LOAD** actúan modalmente. Pueden restablecerse introduciendo **0**.
- Ejecutar la función **AFC CUT BEGIN** sólo después de haberse alcanzado la velocidad de rotación inicial. Si este no fuera el caso, el control numérico emite un mensaje de error y el corte AFC no se inicia.
- ¡Una potencia de referencia de regulación se puede especificar con la ayuda de la columna de la tabla de herramientas **AFC LOAD** y con la ayuda de la introducción **LOAD** en el programa NC! Se activa el valor **AFC LOAD** mediante la llamada de herramienta, el valor **LOAD** con la ayuda de la función **FUNCTION AFC CUT BEGINN**.

  Si programa las dos posibilidades, el control numérico utiliza el valor programado en el programa NC.

Conmutador AFC en el modo de funcionamiento Ejecución pgm.

Aplicación

Con el conmutador **AFC** se activa o desactiva la regulación adaptativa del avance AFC en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

Temas utilizados

- Activar AFC en el programa NC

  Información adicional: "Funciones NC para AFC (opción #45)", Página 242

Condiciones

- Opción de software #45 Regulación adaptativa del avance AFC
- Desbloqueado por el fabricante

  Con el parámetro de máquina opcional **Enable** (n.º 120001) el fabricante define si se puede utilizar AFC.

Descripción de la función

Las funciones NC solo tienen efecto en AFC si se activa el conmutador **AFC**.

Si no se desactiva específicamente AFC mediante el conmutador, AFC permanecerá activa. El control numérico guarda la posición del conmutador incluso después de reiniciarse.

Si el conmutador **AFC** está activo, el control numérico muestra un icono en la zona de trabajo **Posiciones**. Además de la posición actual del potenciómetro de avance, el control numérico muestra el valor de avance regulado en %.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 93

Notas

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Si desactiva la función AFC, el control numérico vuelve a utilizar de inmediato el avance de mecanizado programado. Si AFC ha reducido el avance antes de desactivarse (p. ej., por desgaste), el control numérico acelera hasta el avance programado. Esto ocurre independientemente de cómo se haya desactivado la función (p. ej., potenciómetro de avance). La aceleración del avance puede provocar daños en la herramienta y en las piezas.

- Parar el mecanizado si el valor **FMIN** es demasiado bajo (no desactivar la función **AFC**)
- Definir la reacción de sobrecarga cuando el valor **FMIN** haya pasado por debajo

- Si la regulación adaptativa del avance está activa en el modo **regeln**, el control numérico fija internamente el override de cabezal a 100 %. No puede modificarse de nuevo la velocidad del cabezal.
- Si la regulación adaptativa del avance está activa en el modo **regeln**, el control numérico acepta la función de override de cabezal.
  - El hecho de aumentar el override de cabezal no influye en la regulación.
  - Si el override de avance se reduce con el potenciómetro más del 10 % con respecto a la posición al principio del programa, el control numérico desactiva AFC.

    La regulación puede volver a activarse con el conmutador **AFC**.
  - Los valores del potenciómetro hasta el 50 % siempre tienen efecto, incluso con la regulación activada.
- Con la regulación del avance está permitido el proceso hasta una frase. El control numérico tiene en cuenta así el número de corte de la posición de entrada.

11.1.3 Corte de aprendizaje AFC

Aplicación

Con el corte de aprendizaje, el control numérico calcula la potencia de referencia del cabezal para el paso de mecanizado. El control numérico adapta el avance en el modo de regulación a partir de la potencia de referencia.

Si ya se ha determinado previamente la potencia de referencia para un mecanizado, se puede establecer el valor para el mecanizado. Para ello, el control numérico proporciona la columna **AFC-LOAD** en la gestión de herramientas y el elemento sintáctico **LOAD** en la función **FUNCTION AFC CUT BEGIN**. En este caso, el control numérico ya no ejecuta ningún corte de aprendizaje, sino que utiliza inmediatamente el valor establecido para la regulación.

Temas utilizados

- Introducir la potencia de referencia conocida en la columna **AFC-LOAD** de la gestión de herramientas

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 386
- Definir la potencia de referencia conocida en la función **FUNCTION AFC CUT BEGIN**

  Información adicional: "Funciones NC para AFC (opción #45)", Página 242

Condiciones

- Opción de software #45 Regulación adaptativa del avance AFC
- Ajustes de regulación definidos en la tabla **AFC.tab**

  Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 432
- Ajuste de regulación deseado definido para todas las herramientas

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 386
- Programa NC deseado seleccionado en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**
- Conmutador **AFC** activo

  Información adicional: "Conmutador AFC en el modo de funcionamiento Ejecución pgm.", Página 245

Descripción de la función

En un corte de aprendizaje, en primer lugar, el control numérico copia en el fichero **<name>.H.AFC.DEP** para cada tramo de mecanizado los ajustes básicos definidos en la tabla AFC.TAB.

Información adicional: "Fichero de ajuste AFC.DEP para cortes de aprendizaje", Página 435

Al realizar un recorrido de aprendizaje, el control numérico muestra en una ventana superpuesta la potencia de referencia del cabezal calculada actualmente.

Cuando el control numérico ha calculado la potencia de referencia, finaliza el corte de aprendizaje y cambia al modo de regulación.

Notas

- Al realizar un recorrido de aprendizaje, el control numérico fija el override del cabezal internamente a 100 %. No puede modificarse de nuevo la velocidad del cabezal.
- Puede modificar el avance de mecanizado mediante el override de avance durante un recorrido de aprendizaje y, con ello, influir sobre la carga de referencia calculada.
- En caso necesario, repetir tantas veces se desee un recorrido de aprendizaje. Para ello volver a ajustar manualmente el estado **ST** a **L**. Si el avance se ha programado demasiado elevado y debe girar hacia atrás considerablemente el override de avance durante el paso de mecanizado, es conveniente volver a repetir el corte de aprendizaje.
- Cuando la carga de referencia calculada es mayor del 2 %, el control numérico cambia el estado del aprendizaje (**L**) de reglas (**C**). Si los valores son inferiores, no es necesaria una regulación adaptativa del avance.
- En el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN** el valor de la carga de referencia mínima es 5 %. Incluso si se determinan valores más pequeños, el control numérico emplea la carga de referencia mínima. De este modo, los límites de sobrecarga porcentuales se refieren también al 5 % como mínimo

11.1.4 Supervisar el desgaste y la carga de la herramienta

Aplicación

Con la regulación adaptativa del avance AFC se puede supervisar la herramienta para detectar desgaste y roturas. Para ello, utilizar las columnas **AFC-OVLD1** y **AFC-OVLD2** de la gestión de herramientas.

Temas utilizados

- Columnas **AFC-OVLD1** y **AFC-OVLD2** de la gestión de herramientas

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 386

Descripción de la función

Si las columnas **AFC.TABFMIN** y **FMAX** presentan respectivamente el valor 100 %, la regulación adaptativa del avance se desactiva, pero la monitorización del desgaste y la carga de la herramienta referidas al corte se mantienen.

Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 432

Supervisión del desgaste de la herramienta

Activar la monitorización del desgaste de la herramienta referida al corte, definiendo en la tabla de la herramienta la columna **AFC-OVLD1** con un valor distinto de 0.

La reacción de sobrecarga depende de la columna **AFC.TABOVLD**.

En combinación con la monitorización del desgaste de la herramienta referida al corte, el control numérico evalúa únicamente las posibilidades de selección **M**, **E** y **L** de la columna **OVLD**, con lo cual son posibles las reacciones siguientes:

- Ventana de superposición
- Bloquear la herramienta actual
- Cambiar una herramienta gemela

Supervisión de carga de la herramienta

Activar la monitorización de la carga de la herramienta referida al corte (control de rotura de herramienta), definiendo en la tabla de la herramienta la columna **AFC-OVLD2** con un valor distinto de 0.

¡Como reacción a sobrecarga, el Control numérico ejecuta siempre una parada del mecanizado y bloquea además la herramienta actual!

Durante el torneado, el control numérico puede monitorizar el desgaste y la rotura de la herramienta.

Una rotura de la herramienta implica una pérdida de la carga repentina. Para que el control numérico también monitorice la pérdida de la carga, introduzca el valor 1 en la columna SENS.

Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 432

11.2 Supresión activa de vibraciones ACC (opción #145)

Aplicación

Especialmente durante el corte de piezas gruesas, pueden producirse marcas por vibraciones. **ACC** suprime las vibraciones y protege así la herramienta y la máquina. Además, **ACC** permite potencias de corte mayores.

Temas utilizados

- Columna ACC de la tabla de herramientas
  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 386

Condiciones

- Opción de software #145 Supresión activa de las vibraciones ACC
- Control numérico adaptado por el fabricante
- Columna **ACC** de la gestión de herramientas definida con **Y**
- Número de cuchillas de la herramienta definido en la columna **CUT**

Descripción de la función

En el mecanizado de desbaste (fresado de potencia) se originan unas fuerzas de fresado grandes. En función de la velocidad de giro de la herramienta, de las resonancias de la máquina-herramienta y del volumen de las virutas (ratio de arranque de viruta durante el fresado), se pueden originar las denominadas **vibraciones**. Dichas vibraciones representan esfuerzos intensos para la máquina. En la superficie de la pieza, dichas vibraciones originan marcas poco estéticas. Asimismo, las vibraciones provocan un desgaste fuerte y no uniforme de la herramienta, y en el caso extremo pueden causar la rotura de la herramienta.

A fin de reducir la propensión de una máquina a las vibraciones, con **ACC** (Active Chatter Control) HEIDENHAIN proporciona una función de control eficaz. Para el corte de piezas gruesas, el empleo de dicha función de control se revela especialmente positivo. Con ACC, es posible obtener potencias de corte esencialmente mejores. Dependiendo del tipo de máquina, el volumen de arranque de viruta aumenta en muchos casos en más del 25 %. Al mismo tiempo, la carga de la máquina se reduce y se aumenta el tiempo de vida de la herramienta.

ACC se ha desarrollado para el mecanizado de desbaste y el mecanizado pesado y se puede emplear en este ámbito de forma especialmente efectiva. Las ventajas que ACC aporta en el mecanizado con la máquina y con la herramienta deben determinarse con los correspondientes ensayos.

ACC se activa y desactiva con el conmutador **ACC** del modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** o la aplicación **MDI**.

Información adicional: "Modo de funcionamiento Ejecución pgm.", Página 350

Información adicional: "Aplicación MDI", Página 345

Si ACC está activa, el control numérico muestra un icono en la zona de trabajo **Posiciones**.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 93

Notas

- ACC disminuye o impide las oscilaciones en el rango de 20 a 150 Hz. Si ACC no muestra ningún efecto, es posible que las oscilaciones se encuentren fuera del rango.
- Con la opción de software #146 Amortiguación de las vibraciones para máquinas MVC, también se puede influir positivamente en el resultado.

11.3 Ajustes globales del programa GPS (opción #44)

11.3.1 Fundamentos

Aplicación

Con los ajustes globales del programa GPS se pueden definir las transformaciones y ajustes seleccionados sin modificar el programa NC. Todos los ajustes actúan globalmente y se superponen al respectivo programa NC activo.

Temas utilizados

- Transformaciones de coordenadas en el programa NC
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
  Información adicional: Manual del usuario Ciclos de mecanizado
- Pestaña **GPS** de la zona de trabajo **Estado**
  Información adicional: "Pestaña GPS (opción #44)", Página 105
- Sistemas de referencia del control numérico
  Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 186

Condiciones

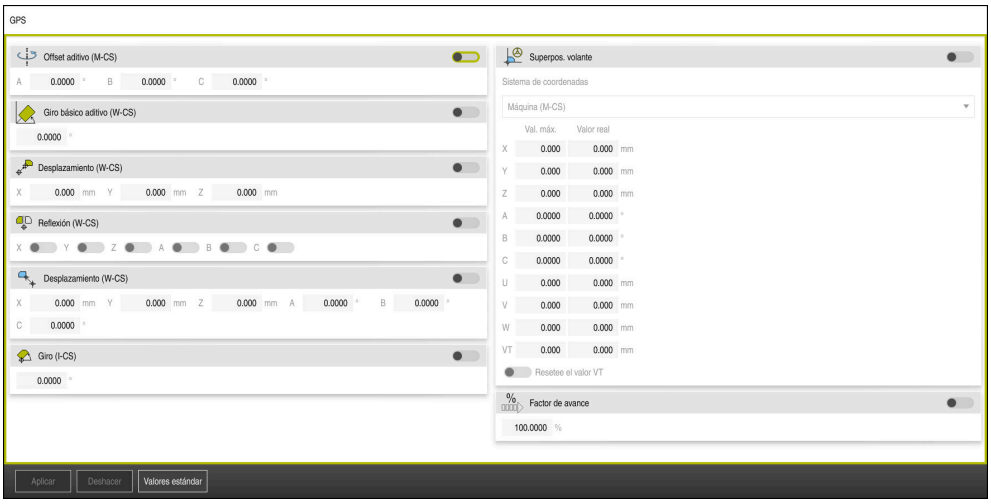
- Desbloqueado por el fabricante
  Con el parámetro de máquina opcional **CfgGlobalSettings** (n.º 128700), el fabricante define qué funciones GPS están disponibles en el control numérico.
- Opción de software #44 Ajustes globales del programa GPS

Descripción de la función

Los valores de los ajustes globales del programa se definen y activan en la zona de trabajo **GPS**.

La zona de trabajo **GPS** se encuentra en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, así como en la aplicación **MDI** del modo de funcionamiento **Manual**.

Las transformaciones de la zona de trabajo **GPS** tienen efecto en más de un modo de funcionamiento y también después de un reinicio del control numérico.



Zona de trabajo **GPS** con funciones activas

Las funciones de GPS se activan mediante conmutadores.

El control numérico marca con cifras verdes la secuencia en la que se activan las transformaciones.

El control numérico muestra los ajustes activos de GPS en la pestaña **GPS** de la zona de trabajo **Estado**.

Información adicional: "Pestaña GPS (opción #44)", Página 105

Antes de ejecutar en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** un programa NC con GPS activo, se debe confirmar la activación de las funciones GPS en una ventana superpuesta.

Botones

En la zona de trabajo **GPS**, el control numérico ofrece los siguientes botones:

Icono	Descripción
Aplicar	Guardar las modificaciones en la zona de trabajo **GPS**
Deshacer	Restablecer las modificaciones sin guardar de la zona de trabajo **GPS**
Valores estándar	Fijar al 100 % la función **Factor de avance**, reiniciar el resto de funciones a cero

Resumen de los ajustes globales del programa GPS

Los ajustes globales del programa GPS comprenden las siguientes funciones:

Función	Descripción
Offset aditivo (M-CS)	Desplazamiento de la posición cero de un eje en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Función Offset aditivo (M-CS)", Página 252
Giro básico aditivo (W-CS)	Giro adicional en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** basado en el giro básico o en el giro básico 3D. **Información adicional:** "Función Giro básico aditivo (W-CS)", Página 254
Desplazamiento (W-CS)	Desplazamiento del punto de referencia de la pieza en un eje individual del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**. **Información adicional:** "Función Desplazamiento (W-CS)", Página 254
Reflexión (W-CS)	Reflexión de ejes individuales en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** **Información adicional:** "Función Reflexión (W-CS)", Página 255
Desplazamiento (W-CS)	Desplazamiento adicional de un punto cero de la pieza ya desplazado en el sistema de coordenadas modificado de la pieza **(mW-CS)**. **Información adicional:** "Función Desplazamiento (W-CS)", Página 256
Giro (I-CS)	Giro alrededor del eje de herramienta activo en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** **Información adicional:** "Función Giro (I-CS)", Página 257
Superposición del volante	Desplazamiento superpuesto de posiciones del programa NC con el volante electrónico **Información adicional:** "Función Superpos. volante", Página 258
Factor de avance	Manipulación de la velocidad de avance activa **Información adicional:** "Función Factor de avance", Página 261

Definir y activar ajustes globales del programa GPS

Para definir y activar los ajustes globales del programa GPS, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento, p. ej. **Ejecución PGM**
- Abrir zona de trabajo **GPS**
- Activar el conmutador de la función deseada, p. ej. **Offset aditivo (M-CS)**
- > El control numérico activa la función seleccionada.
- Introducir el valor en el campo deseado, p. ej. **A=10,0°**
- Seleccionar **Aplicar**
- > El control numérico acepta los valores introducidos.

Aplicar

> Si se selecciona un programa NC para la ejecución del programa, se deben confirmar los ajustes globales del programa GPS.

Restablecer ajustes globales del programa GPS

Para restablecer los ajustes globales del programa GPS, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento, p. ej. **Ejecución pgm.**
- Abrir zona de trabajo **GPS**
- Seleccionar **Valores estándar**

Valores estándar

> Mientras no se haya seleccionado el botón **Aplicar**, los valores se pueden restablecer con la función **Deshacer**.

- > El control numérico pone a cero los valores de todos los ajustes globales del programa GPS excepto el factor de avance.
- > El control numérico fija el factor de avance al 100 %.
- Seleccionar **Aplicar**
- > El control numérico guarda los valores restablecidos.

Aplicar

Notas

- El control numérico representa todos los ejes que no están activos en su máquina en color gris.
- Las introducciones de los valores se definen en la unidad seleccionada del contador, mm o in, p. ej. los valores de desplazamiento y los valores de la **Superpos. volante**. Las indicaciones angulares son siempre en grados.
- Al activar las funciones del palpador digital, se desactivan temporalmente los ajustes globales del programa GPS (opción #44).

11.3.2 Función Offset aditivo (M-CS)

Aplicación

Con la función **Offset aditivo (M-CS)** se puede desplazar la posición cero de un eje de la máquina en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS**. Esta función se puede utilizar, por ejemplo, en las máquinas grandes para compensar un eje al emplear ángulos de eje.

Descripción de la función

El control numérico añade el valor al offset del eje activo de la tabla de puntos de referencia.

Información adicional: "Tabla de puntos de referencia", Página 426

Si se activa un valor en la función **Offset aditivo (M-CS)**, en el contador de la zona de trabajo **Posiciones** cambia la posición cero del eje afectado. El control numérico parte de una posición cero diferente de los ejes.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 93

Ejemplo de aplicación

La zona de desplazamiento de una máquina con cabezal tipo horquilla AC se amplía mediante la función **Offset aditivo (M-CS)**. Utilizar un portaherramientas excéntrico y desplazar 180° la posición cero del eje C.

Punto de partida:

- Cinemática de máquina con cabezal tipo horquilla AC
- Uso de un portaherramientas excéntrico

  La herramienta se fija en un portaherramientas excéntrico fuera del centro de rotación del eje C.
- El parámetro de máquina **presetToAlignAxis** (n.º 300203) para el eje C está definido con **FALSE**

Para ampliar el recorrido, hacer lo siguiente:

- ▶ Abrir zona de trabajo **GPS**
- ▶ Activar el botón **Offset aditivo (M-CS)**
- ▶ Introducir **C 180°**

- ▶ Seleccionar **Aplicar**
- ▶ En el programa NC deseado, programar un posicionamiento con **L C+0**
- ▶ Seleccionar programa NC
- > El control numérico tiene en cuenta el giro de 180° y la posición modificada de la herramienta en todos los posicionamientos del eje C.
- > La posición del eje C no afecta a la posición del punto de referencia de la pieza.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El transporte del punto de referencia por un offset en un eje de rotación depende del parámetro de máquina **presetToAlignAxis** (N° 300203). Durante el siguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- ▶ Probar el comportamiento en la máquina
- ▶ En caso necesario, volver a fijar el punto de referencia tras activar el offset (siempre en los ejes de rotación en la mesa)

Con el parámetro de máquina **presetToAlignAxis** (n.º 300203), el fabricante define eje por eje cómo afecta el offset de un eje rotativo al punto de referencia:

- **True** (Default): Emplear offset para la alineación de la pieza
- **False**: Emplear offset para el fresado frontal

11.3.3 Función Giro básico aditivo (W-CS)

Aplicación

La función **Giro básico aditivo (W-CS)** permite, por ejemplo, un mejor aprovechamiento del espacio de trabajo. Se puede, por ejemplo, girar un programa NC 90° de modo que las direcciones X e Y se intercambien durante el mecanizado.

Descripción de la función

La función **Giro básico aditivo (W-CS)** actúa adicionalmente al giro básico o giro básico 3D de la tabla de puntos de referencia. Esto no modifica los valores de la tabla de puntos de referencia.

Información adicional: "Tabla de puntos de referencia", Página 426

La función **Giro básico aditivo (W-CS)** no afecta al contador.

Ejemplo de aplicación

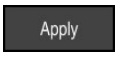
Girar la CAM de salida de un programa NC 90° y compensar el giro mediante la función **Giro básico aditivo (W-CS)**.

Punto de partida:

- CAM de salida disponible para la fresadora de pórtico con una zona de desplazamiento grande en el eje Y
- El centro de mecanizado disponible solo posee la zona de desplazamiento necesaria en el eje X
- La pieza en bruto se fija con un giro de 90° (cara larga a lo largo del eje X)
- El programa NC debe girarse 90° (el signo depende de la posición del punto de referencia)

Para girar la CAM de salida, hacer lo siguiente:

- ▶ Abrir zona de trabajo **GPS**
- ▶ Activar el conmutador **Giro básico aditivo (W-CS)**
- ▶ Introducir **90°**



- ▶ Seleccionar **Aplicar**
- ▶ Seleccionar programa NC
- > El control numérico tiene en cuenta el giro de 90° en todos los posicionamientos del eje.

11.3.4 Función Desplazamiento (W-CS)

Aplicación

Mediante la función **Desplazamiento (W-CS)** se puede, por ejemplo, compensar el offset con respecto al punto de referencia de la pieza de un retoque difícil de palpar.

Descripción de la función

La función **Desplazamiento (W-CS)** actúa eje a eje. El valor se añade a un desplazamiento existente en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 191

La función **Desplazamiento (W-CS)** actúa a partir del contador. El control numérico desplaza la visualización lo equivalente al valor activo.

Información adicional: "Contadores", Página 119

Ejemplo de aplicación

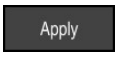
Calcular la superficie de una pieza que se va a retocar con el volante y compensar el offset con la función **Desplazamiento (W-CS)**.

Punto de partida:

- Es necesario efectuar el retoque en una superficie de forma libre
- Pieza fijada
- Giro básico y punto de referencia de la pieza registrados en el espacio de trabajo
- Las coordenadas Z deben determinarse con el volante respecto a una superficie de forma libre

Para desplazar la superficie de una pieza que se va a retocar, hacer lo siguiente:

- ▶ Abrir zona de trabajo **GPS**
- ▶ Activar el conmutación **Superpos. volante**
- ▶ Calcular la superficie de la pieza con el volante mediante tocar
- ▶ Activar el conmutador **Desplazamiento (W-CS)**
- ▶ Transmitir el valor calculado en el eje correspondiente de la función **Desplazamiento (W-CS)**, p. ej. **Z**



- ▶ Seleccionar **Aplicar**
- ▶ Iniciar programa NC
- ▶ Activar **Superpos. volante** con el sistema de coordenadas **Pieza (WPL-CS)**
- ▶ Calcular la superficie de la pieza con el volante para ajuste fino mediante tocar
- ▶ Seleccionar programa NC
- > El control numérico tiene en cuenta el **Desplazamiento (W-CS)**.
- > El control numérico utiliza los valores actuales de la **Superpos. volante** en el sistema de coordenadas **Pieza (WPL-CS)**.

11.3.5 Función Reflexión (W-CS)

Aplicación

Con la función **Reflexión (W-CS)** se puede ejecutar el mecanizado reflejado de un programa NC sin tener que modificar el programa NC.

Descripción de la función

La función **Reflexión (W-CS)** actúa eje a eje. El valor actúa de forma aditiva a una reflexión definida en el programa NC antes de inclinar el espacio de trabajo con el ciclo **8 ESPEJO** o la función **TRANS MIRROR**.

Información adicional: Manual del usuario Ciclos de mecanizado

Más información: Manual del usuario Programar y probar

La función **Reflexión (W-CS)** no afecta al contador de la zona de trabajo **Posiciones**.

Información adicional: "Contadores", Página 119

Ejemplo de aplicación

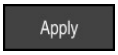
Mecanizado reflejado de un programa NC mediante la función **Reflexión (W-CS)**.

Punto de partida:

- CAM de salida disponible para el espejo derecho
- Emitir el programa NC en medio de la fresa esférica y la función **FUNCTION TCPM** con ángulos espaciales
- El punto cero de la pieza se encuentra en el centro de la pieza en bruto
- Para fabricar el espejo izquierdo se requiere una reflexión en el eje X

Para reflejar la CAM de salida de un programa NC, hacer lo siguiente:

- ▶ Abrir zona de trabajo **GPS**
- ▶ Activar el conmutador **Reflexión (W-CS)**
- ▶ Activar conmutador **X**



- ▶ Seleccionar **Aplicar**
- ▶ Editar programa NC
- > El control numérico tiene en cuenta la **Reflexión (W-CS)** del eje X y los ejes giratorios necesarios.

Notas

- Si se utilizan funciones **PLANE** o la función **FUNCTION TCPM** con ángulos espaciales, se reflejarán los ejes giratorios adaptados a los ejes principales reflejados. De este modo se origina siempre la misma constelación, independientemente de si se han marcado los ejes giratorios en la zona de trabajo **GPS** o no.
- En **PLANE AXIAL**, la simetría de los ejes giratorios no tiene efecto.
- En la función **FUNCTION TCPM** con ángulos del eje se deben activar uno por uno todos los ejes que se van a reflejar en la zona de trabajo **GPS**.

11.3.6 Función Desplazamiento (W-CS)

Aplicación

Mediante la función **Desplazamiento (W-CS)** se puede, por ejemplo, compensar el offset con respecto al punto de referencia de la pieza de un retoque difícil de palpar en el sistema de coordenadas modificado de la pieza **mW-CS**.

Descripción de la función

La función **Desplazamiento (W-CS)** actúa eje a eje. El valor se añade a un desplazamiento existente en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.

Información adicional: "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 191

La función **Desplazamiento (W-CS)** actúa a partir del contador. El control numérico desplaza la visualización lo equivalente al valor activo.

"Contadores"

Un sistema de coordenadas de la pieza modificado **mW-CS** existe si se ha activado **Desplazamiento (W-CS)** o **Reflexión (W-CS)**. Sin estas transformaciones de coordenadas previas, el **Desplazamiento (W-CS)** actúa directamente en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** y, por tanto, de forma idéntica al **Desplazamiento (W-CS)**.

Ejemplo de aplicación

Reflejar la CAM de salida de un programa NC. Después de la reflexión, desplazar el punto cero de la pieza en el sistema de coordenadas reflejado para fabricar la pieza opuesta de un espejo.

Punto de partida:

- CAM de salida disponible para el espejo derecho
- El punto cero de la pieza se encuentra en el borde anterior izquierdo de la pieza en bruto
- Emitir el programa NC en medio de la fresa esférica y la función **Function TCPM** con ángulos espaciales
- Debe prepararse el espejo izquierdo

Para desplazar el punto cero en el sistema de coordenadas reflejado, hacer lo siguiente:

- ▶ Abrir zona de trabajo **GPS**
- ▶ Activar el conmutador **Reflexión (W-CS)**
- ▶ Activar conmutador **X**
- ▶ Activar el conmutador **Desplazamiento (W-CS)**
- ▶ Introducir el valor para desplazar el punto cero de la pieza en el sistema de coordenadas reflejado

Apply

- ▶ Seleccionar **Aplicar**
- ▶ Editar programa NC
- > El control numérico tiene en cuenta la **Reflexión (W-CS)** del eje X y los ejes giratorios necesarios.
- > El control numérico tiene en cuenta la posición modificada del punto cero de la pieza.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La compensación del **Desplazamiento (W-CS)** de un eje rotativo depende del parámetro de máquina **presetToAlignAxis** (n.º 300203). Durante el siguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- ▶ Probar el comportamiento en la máquina

La compensación de la función **Desplazamiento (W-CS)** en los ejes rotativos viene determinada por el fabricante en el parámetro de máquina **presetToAlignAxis** (n.º 300203) para cada eje:

- **True** (Default): Emplear offset para la alineación de la pieza
- **False**: Emplear offset para el fresado frontal

11.3.7 Función Giro (I-CS)

Aplicación

Con la función **Giro (I-CS)** se puede compensar, por ejemplo, la posición inclinada de una pieza en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo ya inclinado **WPL-CS** sin modificar el programa NC.

Descripción de la función

La función **Giro (I-CS)** afecta al sistema de coordenadas inclinado del espacio de trabajo **WPL-CS**. El valor actúa de forma aditiva a un giro en el programa NC con el ciclo **10 GIRO** o la función **TRANS ROTATION**.**Giro (I-CS)**

Información adicional: Manual del usuario Ciclos de mecanizado

Más información: Manual del usuario Programar y probar

La función **Giro (I-CS)** no afecta al contador.

11.3.8 Función Superpos. volante

Aplicación

Con la función **Superpos. volante** se pueden superponer los ejes con el volante durante la ejecución del programa. Seleccionar el sistema de coordenadas en el que actúa la función **Superpos. volante**.

Temas utilizados

- Superposición del volante con **M118**
  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Descripción de la función

En la columna **Val. máx.** se define el máximo recorrido desplazable para el eje correspondiente.**Valor real**El valor de introducción se puede desplazar tanto positivo como negativo. De este modo, el recorrido máximo es el doble del valor de introducción.

En la columna **Valor real**, el control numérico muestra para cada eje el recorrido desplazado con el volante.

También puede editar el **Valor real** manualmente. Si se introduce un valor mayor que el **Val. máx.**, el valor no podrá activarse. El control numérico marca los valores incorrectos en rojo. El control numérico muestra un mensaje de advertencia e impide que se cierre el formulario.

Cuando al activar la función se consigna un **Valor real**, el control numérico desplaza la nueva posición en el menú de reentrada.

Información adicional: "Reentrada al contorno", Página 365

La función **Superpos. volante** repercute en el contador de la zona de trabajo **Posiciones**. El control numérico muestra los valores desviados con el volante en el contador.

Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 93

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

En la pestaña **POS HR** de la zona de trabajo **Estado**, el control numérico muestra si el **Val. máx.** se ha definido con la función **M118** o los ajustes globales del programa GPS.

Información adicional: "Pestaña POS HR", Página 110

Eje de herramienta virtual VT

El eje de herramienta virtual **VT** se necesita para los mecanizados con herramientas inclinadas, p. ej. para fabricar taladros oblicuos sin inclinar el espacio de trabajo.

Puede ejecutarse una **Superpos. volante** también en la dirección del eje de la herramienta activa. El **VT** siempre corresponde a la dirección del eje de herramienta activo. En las máquinas con ejes rotativos del cabezal, esta dirección puede no corresponder al sistema de coordenadas básico **B-CS**. La función se activa con la fila **VT**.

Información adicional: "Indicaciones sobre las diferentes cinemáticas de máquina", Página 207

Los valores desplazados con el volante en el **VT** permanecen activos predeterminadamente, incluso después de un cambio de herramienta. Si se activa el conmutador **Resetee el valor VT**, el control numérico restablece el valor real del **VT** durante un cambio de herramienta.

El control numérico muestra los valores del eje de herramienta virtual **VT** en la pestaña **POS HR** de la zona de trabajo **Estado**.

Información adicional: "Pestaña POS HR", Página 110

Para que el control numérico muestre este valor, en la **Superpos. volante** se debe definir un valor mayor que 0 en la función **VT**.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El sistema de coordenadas seleccionado en el menú desplegable tiene efecto asimismo en la **Superpos. volante** con **M118**, pese a la función inactiva Ajustes globales del programa GPS. Durante la **Superpos. volante** y el mecanizado subsiguiente existe riesgo de colisión.

- Antes de abandonar el formulario, seleccionar siempre el sistema de coordenadas **Máquina (M-CS)**
- Probar el comportamiento en la máquina

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando ambas posibilidades actúan al mismo tiempo para la **Superpos. volante** con **M118** y mediante la función Ajustes globales del programa GPS, las definiciones influyen mutuamente entre si y en función de la secuencia de activación. Durante la **Superpos. volante** y el mecanizado subsiguiente existe riesgo de colisión.

- Utilizar solamente un tipo de **Superpos. volante**
- Utilizar preferentemente la **Superpos. volante** de la función **Ajustes de programa globales**
- Probar el comportamiento en la máquina

HEIDENHAIN recomienda no utilizar al mismo tiempo las dos posibilidades de **Superpos. volante**. Cuando **M118** no se pueda eliminar del programa NC, utilizar por lo menos la **Superpos. volante** de la función Ajustes globales del programa GPS antes de activar la selección del programa. De este modo se garantiza que el control numérico utilice la función Ajustes globales del programa GPS y no **M118**.

- Si las transformaciones de coordenadas no se activan ni mediante el programa NC ni mediante los ajustes globales del programa, la **Superpos. volante** actúa de forma idéntica en todos los sistemas de coordenadas.
- Si se quiere utilizar la **Superpos. volante** activa, el control numérico debe encontrarse en estado interrumpido o parado. Alternativamente, también se puede desactivar DCM.

  Información adicional: "Monitorización dinámica de colisiones DCM (opción #40)", Página 214
- La **Superpos. volante** en la dirección del eje virtual **VT** no requiere ni una función **PLANE** ni la función **FUNCTION TCPM**.
- Con el parámetro de máquina **axisDisplay** (n.º 100810) se define si el control numérico muestra el eje virtual **VT** también en el contador de la zona de trabajo **Posiciones**.

  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 93

11.3.9 Función Factor de avance

Aplicación

Con la función **Factor de avance** se puede influir en los avances activos en la máquina, p. ej., para adaptar los avances de un programa CAM. De este modo, se evita que se vuelva a emitir el programa CAM con el posprocesador. Todos los avances se modifican porcentualmente, sin llevar a cabo cambios en el programa NC.

Temas utilizados

- Limitación del avance **F MAX**

  La función **Factor de avance** no afecta a la limitación de avance **F MAX**.

  Información adicional: "Limitación del avance F MAX", Página 353

Descripción de la función

Todos los avances se modifican porcentualmente. Se define un valor porcentual de 1 % a 1000 %.

La función **Factor de avance** influye en el avance programado y en el potenciómetro de avance, pero no en la marcha rápida **FMAX**.

En el campo **F** de la zona de trabajo **Posiciones**, el control numérico muestra el avance actual. Si la función **Factor de avance** está activa, el avance se muestra teniendo en cuenta los valores definidos.

Información adicional: "Punto de referencia y valores tecnológicos", Página 95

12

Monitorización

12.1 Supervisión del proceso (opción #168)

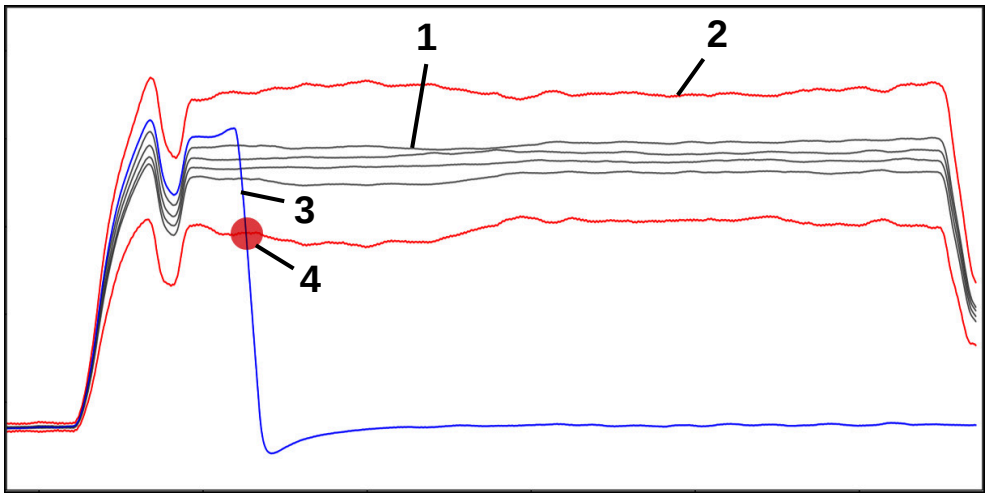
12.1.1 Fundamentos

Mediante la supervisión del proceso, el control numérico detecta los fallos del proceso, p. ej.:

- Rotura de la herramienta
- Ausencia de preparación de la pieza, o preparación errónea
- Cambios en la posición o el tamaño de la pieza en bruto
- Material incorrecto, p. ej. aluminio en lugar de acero

Mediante la supervisión del proceso se puede controlar el proceso de mecanizado durante la ejecución del programa mediante tareas de supervisión. La tarea de supervisión compara el recorrido de la señal del mecanizado actual de un programa NC con uno o más mecanizados de referencia. La tarea de supervisión calcula límites superior e inferior a partir de estos mecanizados de referencia. Si el mecanizado actual se encuentra fuera de los límites durante un tiempo de parada definido, la tarea de supervisión actúa con una reacción definida. Si, por ejemplo, la tensión del cabeza disminuye debido a una rotura de la herramienta, la tarea de supervisión detiene el programa NC.

Información adicional: "Interrumpir, detener o cancelar la ejecución del programa", Página 354



Disminución de la tensión del cabezal debido a una rotura de la herramienta

1 Referencias

2 Límites que consisten en la anchura de túnel y, en caso necesario, del ensanchamiento

3 Mecanizado actual

4 Fallo del proceso, p. ej. por una rotura de la herramienta

Si se utiliza la supervisión del proceso, se necesitan los siguientes pasos:

- Definir las fases de la supervisión en el programa NC

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Introducir lentamente el programa NC en la frase individual antes de activar la supervisión del proceso

  Información adicional: "Ejecución del programa", Página 349
- Activar la supervisión del proceso

  Información adicional: "Columna Opciones de supervisión", Página 282
- En caso necesario, llevar a cabo ajustes en las tareas de supervisión
  - Seleccionar modelo de estrategia

    Información adicional: "Modelo de estrategia", Página 271
  - Añadir o eliminar tareas de supervisión

    Información adicional: "Iconos", Página 267
  - Definir ajustes y reacciones dentro de las tareas de supervisión

    Información adicional: "Tareas de supervisión", Página 273
  - Representar tarea de supervisión en la simulación como Heatmap del proceso

    Información adicional: "Columna Opciones de supervisión dentro de una fase de supervisión", Página 283

    Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Ejecución continua del programa NC

  Información adicional: "Ejecución del programa", Página 349
- Seleccionar las referencias necesarias en función de los requisitos de las tareas de supervisión

  Información adicional: "Tareas de supervisión", Página 273

  Información adicional: "Registros de la fase de supervisión", Página 285

Temas utilizados

- **Vigilancia de componentes** (opción #155) con **MONITORING HEATMAP**

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

12.1.2 Zona de trabajo Superv. del proceso (opción #168)

Aplicación

En la zona de trabajo **Superv. del proceso**, el control numérico visualiza el proceso de mecanizado durante la ejecución del programa. Se pueden activar diferentes tareas de supervisión adaptadas al proceso. En caso necesario, se pueden llevar a cabo ajustes en las tareas de supervisión.

Información adicional: "Tareas de supervisión", Página 273

Condiciones

- Opción de software #168 Supervisión del proceso
- Fase de la supervisión definida con **MONITORING SECTION**

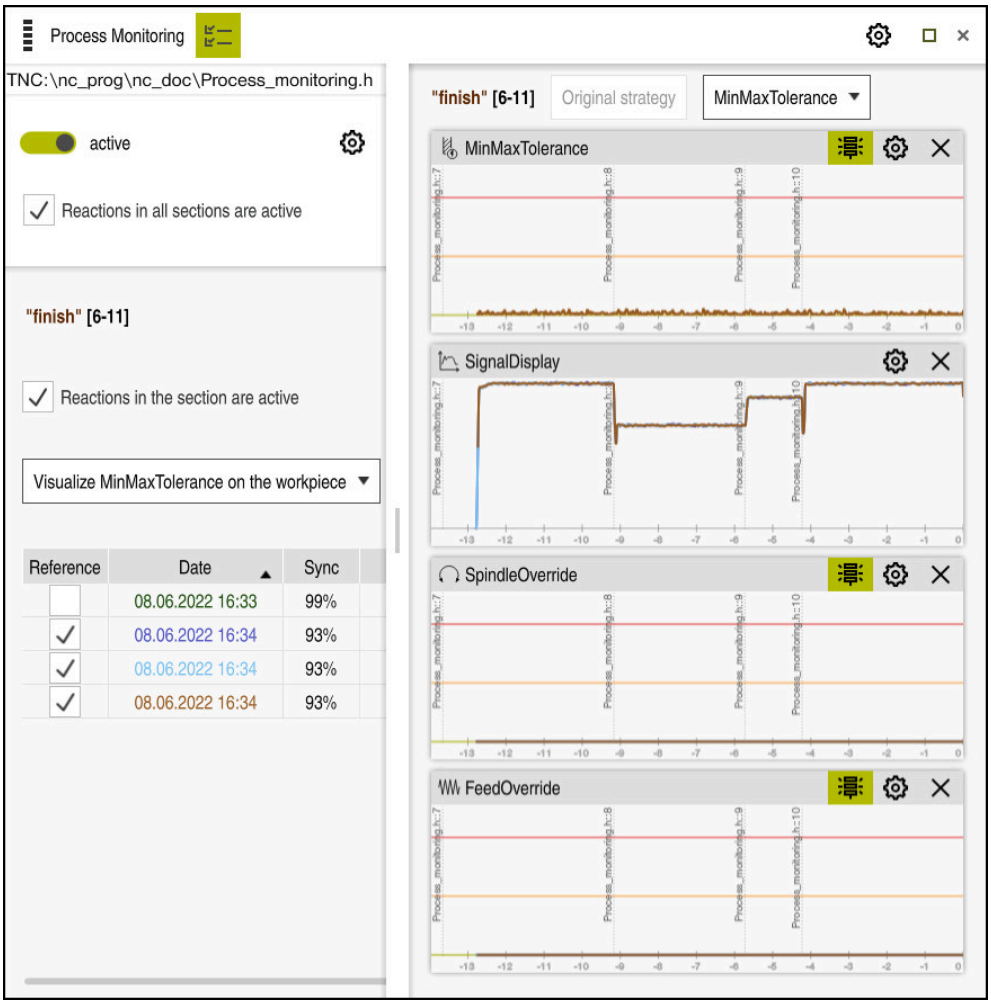
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Posible sin limitaciones en el modo de mecanizado **FUNCTION MODE MILL**

  En el modo de mecanizado **FUNCTION MODE TURN** (opción #50), las tareas de supervisión **FeedOverride** y **SpindleOverride** son funcionales.

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Descripción de la función

La zona de trabajo **Superv. del proceso** proporciona información y ajustes para la supervisión del proceso de mecanizado.



Zona de trabajo **Superv. del proceso**

En función de la posición del cursor en el programa NC, el control numérico ofrece las siguientes zonas:

- Zona global

  El control numérico muestra indicaciones sobre el programa NC activo.

  Información adicional: "Zona global", Página 268
- Zona de la estrategia

  El control numérico muestra las tareas de supervisión y los gráficos de los registros. Las tareas de supervisión se pueden configurar.

  Información adicional: "Zona de la estrategia", Página 270
- Columna **Opciones de supervisión** de la zona global

  El control numérico muestra información sobre los registros que se refiere a las fases de supervisión del programa NC.

  Información adicional: "Columna Opciones de supervisión de la zona global", Página 283
- Columna **Opciones de supervisión** dentro de una fase de supervisión

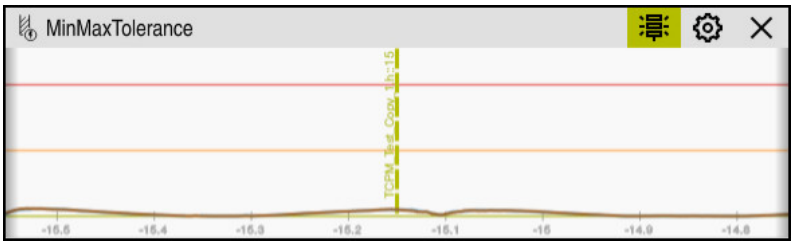
  El control numérico muestra información sobre los registros que solo se refiere a la fase de supervisión seleccionada actualmente.

Información adicional: "Columna Opciones de supervisión dentro de una fase de supervisión", Página 283

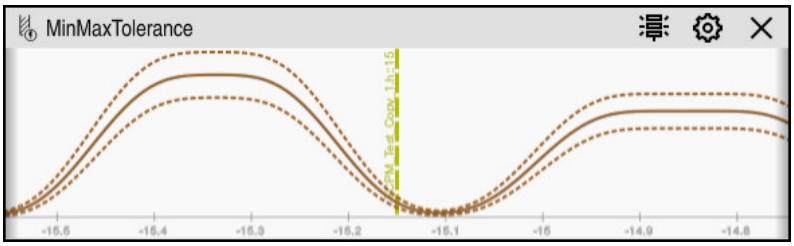
Iconos

La zona de trabajo **Superv. del proceso** contiene los siguientes iconos:

Icono	Significado
	Mostrar u ocultar la columna **Opciones de supervisión** **Información adicional:** "Columna Opciones de supervisión", Página 282
	Eliminar tarea de supervisión **Información adicional:** "Tareas de supervisión", Página 273
	Añadir tareas de supervisión **Información adicional:** "Tareas de supervisión", Página 273
	Abrir ajustes Se pueden abrir los siguientes ajustes: ■ Ajuste de la zona de trabajo **Superv. del proceso** **Información adicional:** "Ajustes de la zona Superv. del proceso", Página 280 ■ Ajuste en la ventana **Ajustes para el programa NC** de la columna **Opciones de supervisión** **Información adicional:** "Ventana Ajustes para el programa NC", Página 287 ■ Ajuste de la tarea de supervisión **Información adicional:** "Tareas de supervisión", Página 273
	Mostrar u ocultar límites de advertencia y error Si se muestran los límites de advertencia y error, el control numérico muestra la señal supervisada con respecto a los límites definidos. El control numérico muestra los siguientes límites de advertencia y error: ■ Línea verde Si el mecanizado actual se encuentra por debajo de la línea inferior, el mecanizado actual se corresponde con la referencia. ■ Línea naranja Esta línea indica el límite de advertencia. Si el mecanizado actual sobrepasa la línea media, el mecanizado actual se desvía la mitad del límite establecido en la referencia. ■ Línea roja Esta línea indica el límite de error. Si el mecanizado actual sobrepasa la línea superior durante un tiempo de parada definido, la tarea de supervisión activa una reacción definida, p. ej. parada NC. Si se ocultan los límites de advertencia y error, el control numérico muestra una vista absoluta de la señal supervisada. Las líneas discontinuas representan los límites de error superior e inferior, por tanto, la anchura de túnel.



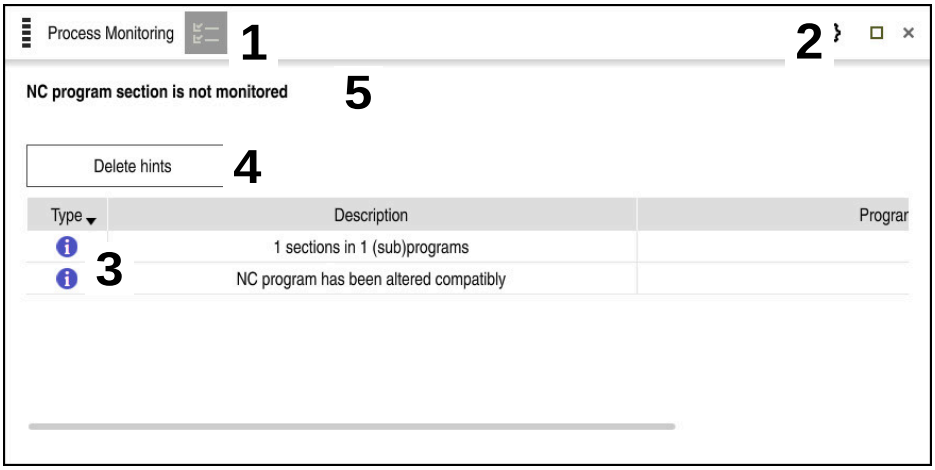
Se muestran los límites de advertencia y error: el control numérico muestra la señal con respecto a los límites definidos



Límites de advertencia y error ocultos: la línea continua representa la señal y las líneas discontinuas la anchura de túnel calculada en cada momento

Zona global

Si en el programa NC, el cursor luminoso se encuentra fuera de una fase de supervisión, la zona de trabajo **Superv. del proceso** muestra la zona global.



Zona global en la zona de trabajo **Superv. del proceso**

La zona de trabajo **Superv. del proceso** muestra lo siguiente en la zona global:

1 Icono **Opciones de supervisión**
Información adicional: "Columna Opciones de supervisión", Página 282
2 Icono **Ajustes** de la zona de trabajo **Superv. del proceso**
Información adicional: "Ajustes de la zona Superv. del proceso", Página 280
3 Tabla con indicaciones sobre el programa NC activo
Información adicional: "Indicaciones sobre el programa NC", Página 269
4 Botón **Borrar las notas**
Con el botón **Borrar las notas** se puede vaciar la tabla.
5 Información de que esta zona no está supervisada en el programa NC

Indicaciones sobre el programa NC

En esta zona, el control numérico muestra una tabla con indicaciones sobre el programa NC activo La tabla contiene la siguiente información:

Columna o icono	Significado
Tipo	En la columna **Tipo**, el control numérico muestra diferentes tipos de notificación.
	Nota, p. ej. el número de fases de supervisión
	Advertencia, p. ej. cuando se ha eliminado una fase de supervisión
	Error, p. ej. si deben restablecerse los registros Si se llevan a cabo modificaciones dentro de una fase de la supervisión, esta fase ya no podrá supervisarse. Por ello, deberán restablecerse los registros y fijarse nuevas referencias para que el mecanizado se vuelva a supervisar. **Información adicional:** "Ventana Ajustes para el programa NC", Página 287 La tabla se puede ordenar por tipo de nota seleccionando la columna **Tipo**.
Descripción	En la columna **Descripción**, el control numérico muestra información sobre los tipos de nota, por ejemplo: ■ Modificación del programa NC ■ Ciclos que contiene el programa NC ■ Interrupciones, p. ej. **M0** o **M1**
Línea del programa	Si la nota depende de un número de frase NC, el control numérico muestra los nombres de los programas y el número de frase NC.

Zona de la estrategia

Si en el programa NC, el cursor luminoso se encuentra dentro de la fase de supervisión, la zona de trabajo **Superv. del proceso** muestra la zona de la estrategia.

Zona de la estrategia en la zona de trabajo **Superv. del proceso**

La zona de trabajo **Superv. del proceso** muestra lo siguiente en la zona de la estrategia:

1 Icono **Opciones de supervisión**
Información adicional: "Columna Opciones de supervisión", Página 282

2 Icono **Ajustes** de la zona de trabajo **Superv. del proceso**
Información adicional: "Ajustes de la zona Superv. del proceso", Página 280

3 Icono **Ajustes** para las tareas de supervisión
Información adicional: "Tareas de supervisión", Página 273

4 Mostrar u ocultar límites de advertencia y error
Información adicional: "Iconos", Página 267

5 Tareas de supervisión
Información adicional: "Tareas de supervisión", Página 273

6 El control numérico muestra la siguiente información y funciones:
- Nombre de la fase de supervisión que corresponda

  Si el nombre está definido en el programa NC con el elemento sintáctico opcional **AS**, el control numérico lo mostrará.

  Si no se ha definido ningún nombre, el control numérico muestra **MONITORING SECTION**.

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Zona de los números de frase NC de la fase de supervisión entre corchetes cuadrados

  Inicio y final de la fase de supervisión en el programa NC
- Botón **Estrategia sin modificar** o **Guardar estrategia como plantilla**

  Información adicional: "Modelo de estrategia", Página 271
- Menú de selección del modelo de estrategia

  Información adicional: "Modelo de estrategia", Página 271

Modelo de estrategia

Un modelo de estrategia comprende una o más tareas de supervisión junto con sus ajustes definidos.

Un menú de selección permite elegir entre los siguientes modelos de estrategia:

Modelo de estrategia	Significado
MinMaxTolerance	Este modelo de estrategia contiene las siguientes tareas de supervisión: ■ **MinMaxTolerance** **Información adicional:** "Tarea de supervisión MinMaxTolerance", Página 274 ■ **SignalDisplay** **Información adicional:** "Tarea de supervisión SignalDisplay", Página 278 ■ **SpindleOverride** **Información adicional:** "Tarea de supervisión SpindleOverride", Página 278 ■ **FeedOverride** **Información adicional:** "Tarea de supervisión FeedOverride", Página 279
StandardDeviation	Este modelo de estrategia contiene las siguientes tareas de supervisión: ■ **StandardDeviation** **Información adicional:** "Tarea de supervisión StandardDeviation", Página 277 ■ **SignalDisplay** **Información adicional:** "Tarea de supervisión SignalDisplay", Página 278 ■ **SpindleOverride** **Información adicional:** "Tarea de supervisión SpindleOverride", Página 278 ■ **FeedOverride** **Información adicional:** "Tarea de supervisión FeedOverride", Página 279

Modelo de estrategia	Significado
	En este modelo de estrategia, el usuario puede agrupar las tareas de supervisión.

Si se modifica un modelo de estrategia, se puede sobrescribir mediante el botón **Guardar estrategia como plantilla**. El control numérico sobrescribe el modelo de estrategia seleccionada actualmente.

Si el ajuste básico de los modelos de estrategia no se puede restablecer de forma autónoma, sobrescribir únicamente el modelo .

Con el parámetro de máquina opcional **ProcessMonitoring** (n.º 133700) el fabricante puede restablecer el ajuste básico de los modelos de estrategia.

En los ajustes de la zona de trabajo **Superv. del proceso** se define qué modelo de estrategia selecciona por defecto el control numérico tras guardar una nueva fase de supervisión.

Información adicional: "Ajustes de la zona Superv. del proceso", Página 280

Tareas de supervisión

Los ajustes y reacciones de las tareas de supervisión se pueden modificar por separado para cada fase de supervisión. Además, se puede eliminar una tarea de supervisión para una fase de supervisión o añadir una mediante el signo más.

La zona de trabajo **Superv. del proceso** contiene las siguientes tareas de supervisión:

- **MinMaxTolerance**

  Con **MinMaxTolerance**, el control numérico supervisa si el mecanizado actual se encuentra dentro del rango de las referencias seleccionadas, que incluyen el porcentaje de desviación.

  Información adicional: "Tarea de supervisión MinMaxTolerance", Página 274
- **StandardDeviation**

  Con **StandardDeviation**, el control numérico supervisa si el mecanizado actual se encuentra dentro del rango de las referencias seleccionadas, que incluyen el ensanchamiento mediante el factor σ.

  Información adicional: "Tarea de supervisión StandardDeviation", Página 277
- **SignalDisplay**

  Con **SignalDisplay**, el control numérico muestra el progreso del proceso de todas las referencias seleccionadas y el mecanizado actual.

  Información adicional: "Tarea de supervisión SignalDisplay", Página 278
- **SpindleOverride**

  Con **SpindleOverride**, el control numérico supervisa los cambios en el override del cabezal a través del potenciómetro.

  Información adicional: "Tarea de supervisión SpindleOverride", Página 278
- **FeedOverride**

  Con **FeedOverride**, el control numérico supervisa los cambios del override de avance a través del potenciómetro.

  Información adicional: "Tarea de supervisión FeedOverride", Página 279

Los valores de las tareas de supervisión configurados en el ajuste básico son los valores de salida recomendados que, en caso necesario, se pueden adaptar para situaciones de mecanizado especiales.

En cada tarea de supervisión, el control numérico muestra el mecanizado actual y las referencias seleccionadas en forma de gráfico. El eje temporal se indica en segundos.

Tarea de supervisión MinMaxTolerance

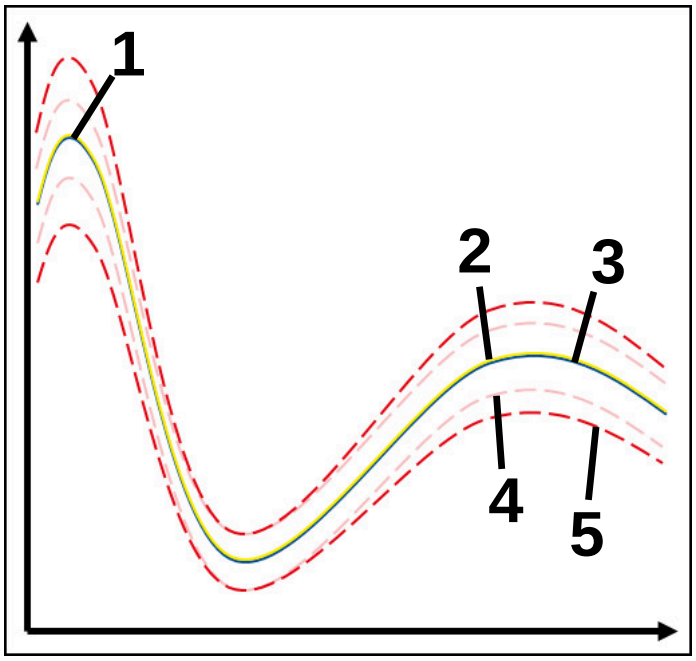
Con **MinMaxTolerance**, el control numérico supervisa si el mecanizado actual se encuentra dentro del rango de las referencias seleccionadas, que incluyen el porcentaje de desviación.

La desviación porcentual tiene en cuenta el desgaste de la herramienta.

Los casos de aplicación de **MinMaxTolerance** son fallos claros del proceso, p. ej. durante una producción de series pequeñas:

- Rotura de la herramienta
- Herramienta que falta
- Cambios en la posición o el tamaño de la pieza en bruto

El control numérico necesita al menos un mecanizado registrado como referencia. Si no se selecciona ninguna referencia, esta tarea de supervisión estará inactiva y no mostrará ningún gráfico.



1		Primera buena referencia
2		Segunda referencia buena
3		Tercera referencia buena
4		Límites que consisten en la anchura de túnel
5		Límites que consisten en el ensanchamiento de la anchura de túnel

Información adicional: "Registros de la fase de supervisión", Página 285

Si, por ejemplo, se obtiene un registro simplemente aceptable debido al desgaste de la herramienta, esta tarea de supervisión también puede tener una posibilidad de aplicación alternativa.

Información adicional: "Posibilidad de aplicación alternativa con referencia aceptable", Página 276

Ajustes de MinMaxTolerance

Esta tarea de supervisión se puede configurar mediante controles deslizantes:

- **Desviación porcentual aceptada**

  Ensanchamiento porcentual de la anchura de túnel
- **Static tunnel width**

  Límites superior e inferior, a partir de las referencias
- **H. de par.**

  Tiempo máximo en milisegundos que la señal puede encontrarse fuera de la desviación definida. Después de este tiempo, el control numérico activa la reacción definida de la tarea de supervisión.

Para la siguiente tarea de supervisión se pueden activar o desactivar las siguientes reacciones:

- **La tarea de supervisión emite una advertencia**

  Si la señal sobrepasa los límites del tiempo de parada definido, el control numérico emite una advertencia en el menú de notificaciones.

  Información adicional: "Menú de notificaciones de la barra de información", Página 317
- **La tarea de supervisión activa una parada NC**

  Si la señal sobrepasa los límites de advertencia del tiempo de parada definido, el control numérico detiene el programa NC.
- **La tarea de supervisión bloquea la herramienta**

  Si la señal sobrepasa los límites de advertencia del tiempo de parada definido, el control numérico bloquea la herramienta en la gestión de herramientas.

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171

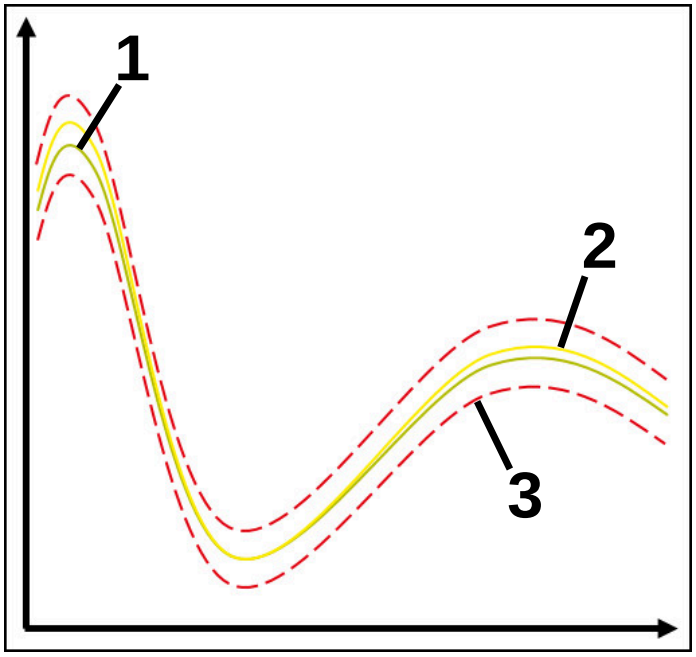
Posibilidad de aplicación alternativa con referencia aceptable

Si el control numérico ha registrado un mecanizado simplemente aceptable, se puede utilizar una posibilidad de aplicación alternativa de la tarea de supervisión **MinMaxTolerance**.

Seleccionar al menos dos referencias:

- Una referencia óptima
- Una referencia simplemente aceptable, por ejemplo, que presenta una señal de carga del cabezal mayor debido al desgaste de la herramienta

La tarea de supervisión comprueba si el mecanizado actual se encuentre dentro del rango de las referencias seleccionadas. Con esta estrategia se selecciona una desviación muy pequeña o ninguna, ya que la tolerancia ya se ha indicado en las diferentes referencias.



1 Referencia óptima

2 Referencia todavía aceptable

3 Límites que consisten en la anchura de túnel

Tarea de supervisión StandardDeviation

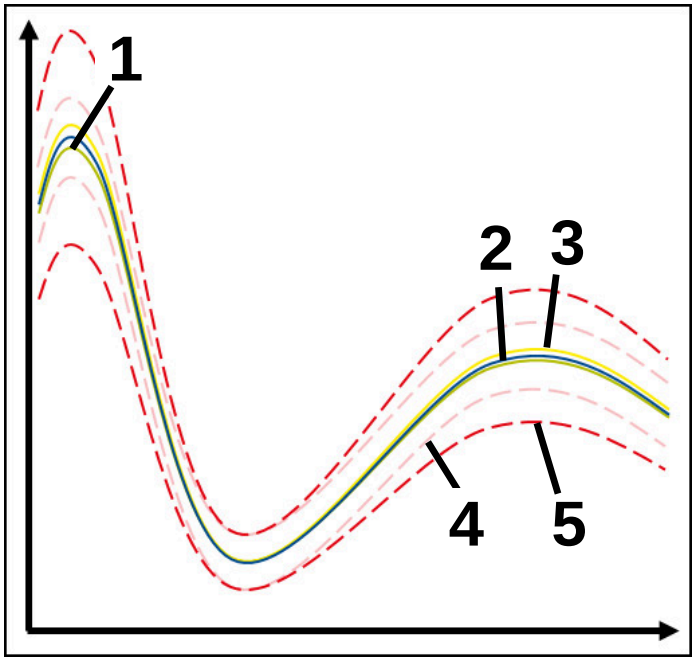
Con **StandardDeviation**, el control numérico supervisa si el mecanizado actual se encuentra dentro del rango de las referencias seleccionadas, que incluyen el ensanchamiento mediante el factor σ.

Los casos de aplicación de **StandardDeviation** son fallos del proceso de cualquier tipo, p. ej. durante una producción en serie:

- Rotura de la herramienta
- Herramienta que falta
- Desgaste de la herramienta
- Cambios en la posición o el tamaño de la pieza en bruto

El control numérico necesita al menos tres mecanizados registrados como referencia. Las referencias deberían incluir un mecanizado óptimo, otro bueno y otro aceptable. Si no se seleccionan las referencias requeridas, la tarea de supervisión no se activará y no mostrará ningún gráfico.

Información adicional: "Registros de la fase de supervisión", Página 285



1 Referencia óptima

2 Referencia buena

3 Referencia todavía aceptable

4 Límites que consisten en la anchura de túnel

5 Límites que consisten en el ensanchamiento de la anchura del túnel multiplicado por el factor σ

Ajustes de StandardDeviation

Esta tarea de supervisión se puede configurar mediante controles deslizantes:

- **Múltiplo de σ**

  Ensanchamiento de la anchura del túnel multiplicado por el factor σ
- **Static tunnel width**

  Límites superior e inferior, a partir de las referencias
- **H. de par.**

  Tiempo máximo en milisegundos que la señal puede encontrarse fuera de la desviación definida. Después de este tiempo, el control numérico activa la reacción definida de la tarea de supervisión.

Para la siguiente tarea de supervisión se pueden activar o desactivar las siguientes reacciones:

- **La tarea de supervisión emite una advertencia**

  Si la señal sobrepasa los límites del tiempo de parada definido, el control numérico emite una advertencia en el menú de notificaciones.

  Información adicional: "Menú de notificaciones de la barra de información", Página 317
- **La tarea de supervisión activa una parada NC**

  Si la señal sobrepasa los límites de advertencia del tiempo de parada definido, el control numérico detiene el programa NC.
- **La tarea de supervisión bloquea la herramienta**

  Si la señal sobrepasa los límites de advertencia del tiempo de parada definido, el control numérico bloquea la herramienta en la gestión de herramientas.

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171

Tarea de supervisión SignalDisplay

Con **SignalDisplay**, el control numérico muestra el progreso del proceso de todas las referencias seleccionadas y el mecanizado actual.

Se puede comparar si el mecanizado actual se corresponde con las referencias. De este modo, se verifica visualmente si el mecanizado se puede utilizar como referencia.

La tarea de supervisión no activa ninguna reacción.

Tarea de supervisión SpindleOverride

Con **SpindleOverride**, el control numérico supervisa los cambios en el override del cabezal a través del potenciómetro.

El control numérico utiliza el primer mecanizado registrado como referencia.

Ajustes de SpindleOverride

Esta tarea de supervisión se puede configurar mediante controles deslizantes:

- **Desviación porcentual aceptada**

  Desviación aceptada del override en porcentaje, comparada con el primer registro
- **H. de par.**

  Tiempo máximo en milisegundos que la señal puede encontrarse fuera de la desviación definida. Después de este tiempo, el control numérico activa la reacción definida de la tarea de supervisión.

Para la siguiente tarea de supervisión se pueden activar o desactivar las siguientes reacciones:

- **La tarea de supervisión emite una advertencia**

  Si la señal sobrepasa los límites del tiempo de parada definido, el control numérico emite una advertencia en el menú de notificaciones.

  Información adicional: "Menú de notificaciones de la barra de información", Página 317
- **La tarea de supervisión activa una parada NC**

  Si la señal sobrepasa los límites de advertencia del tiempo de parada definido, el control numérico detiene el programa NC.

Tarea de supervisión FeedOverride

Con **FeedOverride**, el control numérico supervisa los cambios del override de avance a través del potenciómetro.

El control numérico utiliza el primer mecanizado registrado como referencia.

Ajustes FeedOverride

Esta tarea de supervisión se puede configurar mediante controles deslizantes:

- **Desviación porcentual aceptada**

  Desviación aceptada del override en porcentaje, comparada con el primer registro
- **H. de par.**

  Tiempo máximo en milisegundos que la señal puede encontrarse fuera de la desviación definida. Después de este tiempo, el control numérico activa la reacción definida de la tarea de supervisión.

Para la siguiente tarea de supervisión se pueden activar o desactivar las siguientes reacciones:

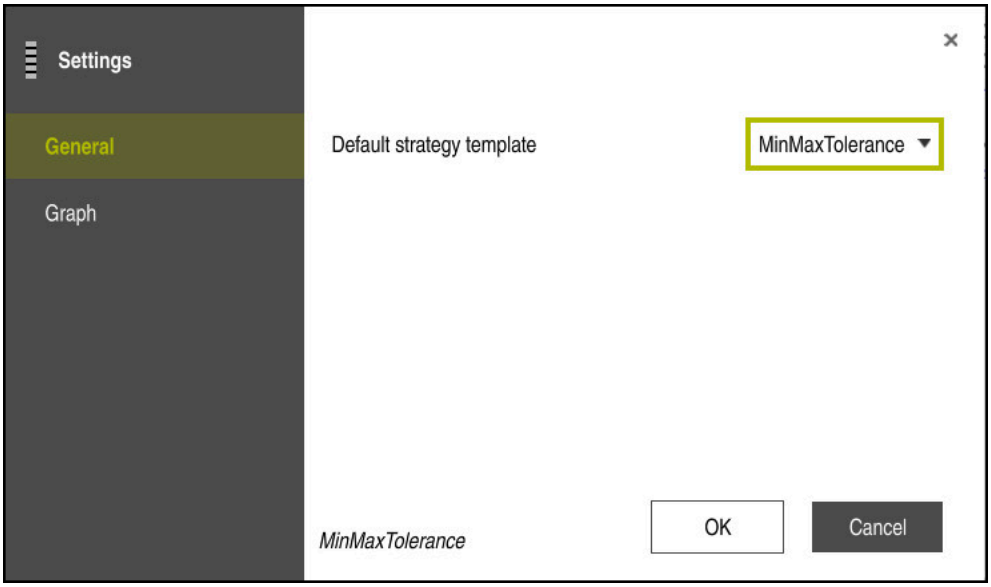
- **La tarea de supervisión emite una advertencia**

  Si la señal sobrepasa los límites del tiempo de parada definido, el control numérico emite una advertencia en el menú de notificaciones.

  Información adicional: "Menú de notificaciones de la barra de información", Página 317
- **La tarea de supervisión activa una parada NC**

  Si la señal sobrepasa los límites de advertencia del tiempo de parada definido, el control numérico detiene el programa NC.

Ajustes de la zona Superv. del proceso



Ajustes de la zona **Superv. del proceso**

General

En el apartado **General**, se selecciona el modelo de estrategia que utiliza por defecto el control numérico:

- **MinMaxTolerance**
- **StandardDeviation**
- **Def. por el usuario**

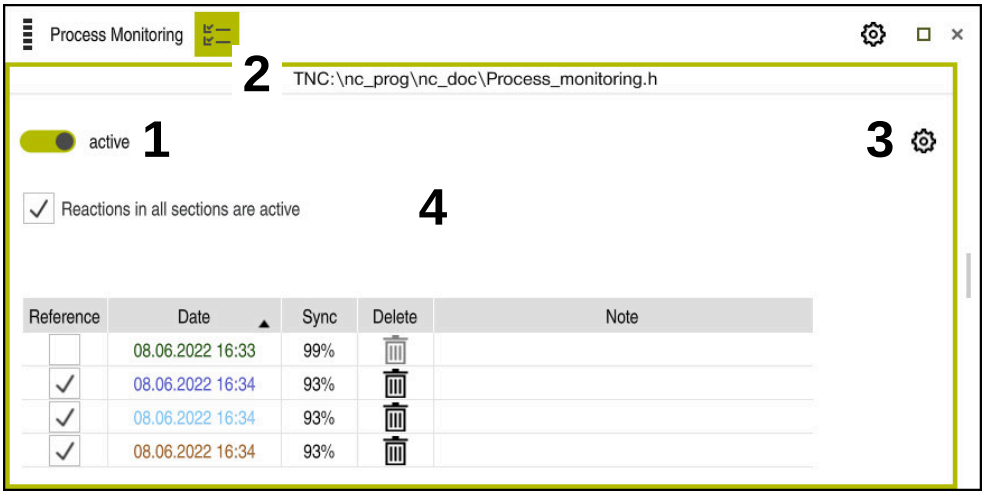
Información adicional: "Modelo de estrategia", Página 271

Gráfico

En el apartado **Gráfico**, se pueden seleccionar los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Registros representados simultáneamente	Seleccionar el máximo de registros que muestra el control numérico al mismo tiempo en forma de gráfico en las tareas de supervisión: ■ **2** ■ **4** ■ **6** ■ **8** ■ **10** Si se seleccionan más referencias de las que puede mostrar el control numérico, este muestra las últimas referencias seleccionadas en forma de gráfico.
Preview [s]	El control numérico puede ejecutar una referencia seleccionada durante el mecanizado como vista previa. Para ello, el control numérico desplaza el eje temporal del mecanizado hacia la izquierda. Seleccionar cuántos segundos mostrará el control numérico la referencia como vista previa: ■ **0** ■ **2** ■ **4** ■ **6** **Información adicional:** "Registros de la fase de supervisión", Página 285

Columna Opciones de supervisión



Columna **Opciones de supervisión** de la zona global

La columna **Opciones de supervisión** muestra lo siguiente en la zona superior, independientemente de la posición del cursor en el programa NC:

1 Conmutador para activar o desactivar la supervisión del proceso en todo el programa NC
2 Ruta del programa NC actual
3 Abrir el icono **Ajustes** de la ventana **Ajustes para el programa NC**
  Información adicional: "Ventana Ajustes para el programa NC", Página 287
4 Casilla de verificación para activar o desactivar las reacciones de todas las fases de supervisión en el programa NC

En función de la posición del cursor en el programa NC, el control numérico ofrece las siguientes zonas:

- Columna **Opciones de supervisión** de la zona global
  Se pueden seleccionar referencias que actúen en todas las fases de supervisión del programa NC.
  Información adicional: "Columna Opciones de supervisión de la zona global", Página 283
- Columna **Opciones de supervisión** dentro de una fase de supervisión
  Se pueden definir ajustes y seleccionar referencias que actúen en la fase de supervisión seleccionada actualmente.
  Información adicional: "Columna Opciones de supervisión dentro de una fase de supervisión", Página 283

Columna Opciones de supervisión de la zona global

Si en el programa NC, el cursor luminoso se encuentra fuera de una fase de supervisión, la zona de trabajo **Superv. del proceso** muestra la columna **Opciones de supervisión** en la zona global.

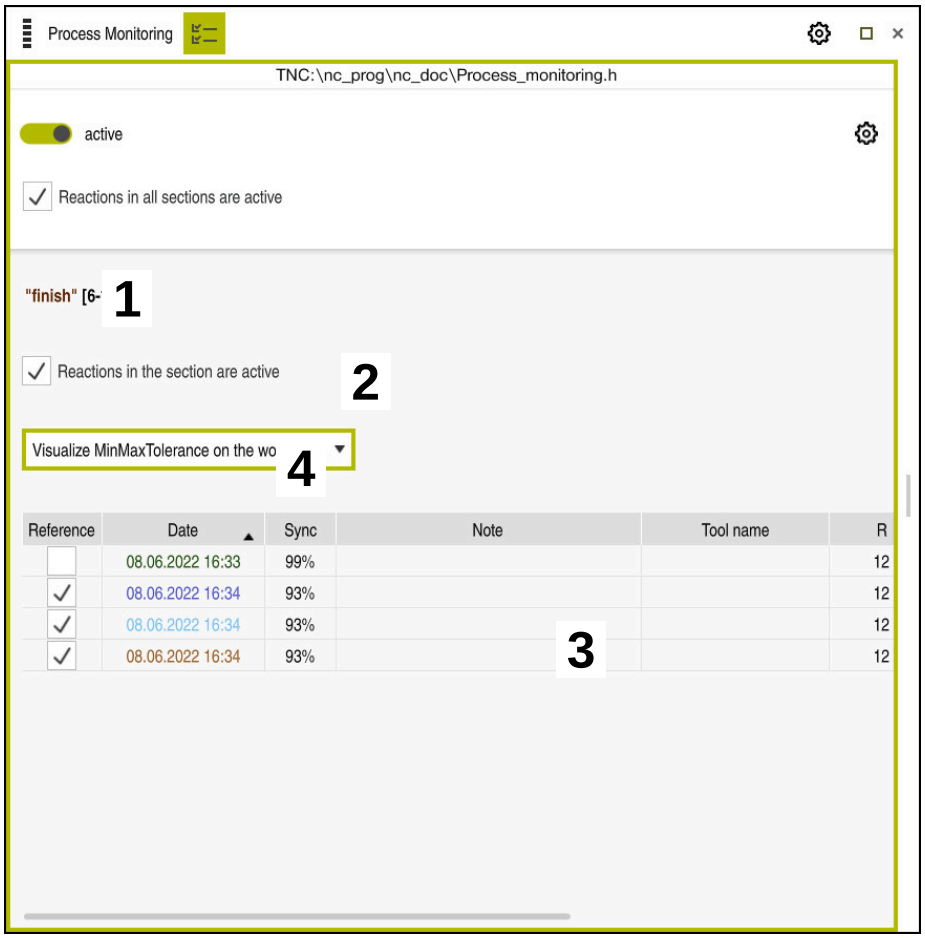
En la zona global, el control numérico muestra una tabla con los registros de todas las fases de supervisión del programa NC.

Información adicional: "Registros de la fase de supervisión", Página 285

Columna Opciones de supervisión dentro de una fase de supervisión

Si en el programa NC, el cursor luminoso se encuentra dentro de la fase de supervisión, la zona de trabajo **Superv. del proceso** muestra la columna **Opciones de supervisión** dentro de la fase de supervisión.

Si el cursor luminoso se encuentra dentro de la fase de supervisión, el control numérico resalta esa zona en gris.



Columna **Opciones de supervisión** dentro de la fase de supervisión

Dentro de la fase de supervisión, la columna **Opciones de supervisión** muestra lo siguiente:

1 El control numérico muestra la siguiente información y funciones:
   - Nombre de la fase de supervisión que corresponda

     Si el nombre está definido en el programa NC con el elemento sintáctico opcional **AS**, el control numérico lo mostrará.

     Si no se ha definido ningún nombre, el control numérico muestra **MONITORING SECTION**.

     Más información: Manual del usuario Programar y probar
   - Zona de los números de frase NC de la fase de supervisión entre corchetes cuadrados

     Inicio y final de la fase de supervisión en el programa NC
2 Casilla de verificación para activar y desactivar las reacciones dentro de la fase de supervisión

   Se pueden activar o desactivar las reacciones de la fase de supervisión seleccionada actualmente.
3 Tabla con los registros de la fase de supervisión

   Los registros solo se refieren a la fase de supervisión en la que se encuentra actualmente el cursor luminoso.

   Información adicional: "Registros de la fase de supervisión", Página 285
4 Menú de selección del Heatmap del proceso

   Una tarea de supervisión se puede mostrar como Heatmap del proceso en la zona de trabajo **Simulación**.

   Más información: Manual del usuario Programar y probar

Registros de la fase de supervisión

Los contenidos y funciones de la tabla con los registros de los mecanizados dependen de la posición del cursor en el programa NC.

Información adicional: "Columna Opciones de supervisión", Página 282

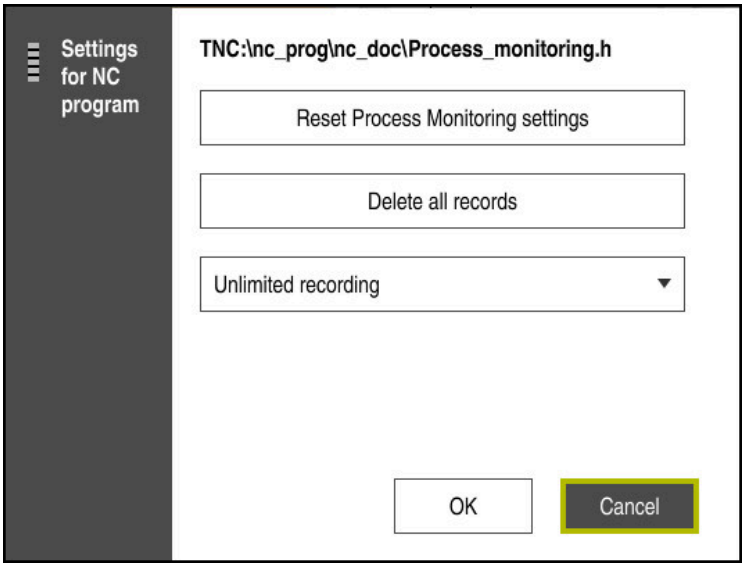
La tabla contiene la siguiente información sobre la fase de supervisión:

Columna	Información o acción
Refer.	Si se activa la casilla de verificación de una fila de tabla, el control numérico utiliza este registro como referencia para las tareas de supervisión correspondientes. Si se activan varias filas de la tabla, el control numérico utiliza todas las filas marcadas como referencia. Si se seleccionan varias referencias con una desviación mayor, la anchura de túnel también aumentará. Se pueden seleccionar un máximo de diez referencias a la vez. El efecto de la referencia depende de la posición del cursor luminoso en el programa NC: ■ Dentro de la fase de supervisión: La referencia solo afecta a la fase de supervisión seleccionada actualmente. En la fila de la tabla de la zona global, el control numérico muestra un guion como indicación. Si una fila de la tabla está marcada como referencia en todos los campos de la estrategia o en la zona global, el control numérico muestra un ancla. ■ Zona global La referencia afecta a todas las fases de supervisión del programa NC. Marcar como referencia los registros que hayan proporcionado resultados satisfactorios, p. ej. una superficie limpia. Como referencia solo se puede seleccionar un registro completamente mecanizado.
Fecha	Fecha y hora del inicio del programa de cada mecanizado registrado Si se selecciona la columna **Fecha**, el control numérico ordena la tabla por fecha.

Columna	Información o acción
Sync	Calidad de la sincronización La calidad varía en función de los siguientes factores: ■ Retraso temporal, p. ej. modificación del override de avance Si la posición del potenciómetro del override de avance presenta diferencias con respecto al mecanizado de referencia, la calidad empeorará. ■ Retraso local, p. ej. debido a una corrección de herramienta con **DR** Si la trayectoria del centro de la herramienta **TCP** presenta diferencias con respecto al mecanizado de referencia, la calidad empeorará. La primera fila de la tabla es la referencia para la calidad de las siguientes filas. **Información adicional:** "Punto central de la herramienta TCP (tool center point)", Página 147 Si la calidad se encuentra entre el 70 y el 80 %, el mecanizado sigue siendo correcto. En este rango, será necesario comprobar manualmente el registro.
Borrar	Si se selecciona el icono de la papelera, el control numérico borra la fila de la tabla. La primera fila no se puede borrar, ya que sirve como referencia para las siguientes funciones: ■ Columna **Sync** ■ Tarea de supervisión **SpindleOverride** ■ Tarea de supervisión **FeedOverride** Se borran todos los registros, incluido el primero, de la ventana **Ajustes para el programa NC** Solo en la zona global
Nota	En la columna **Nota** se pueden introducir notas sobre la fila de la tabla.
Nom. de la hta.	Nombre de la herramienta en la gestión de herramientas Solo dentro de la fase de supervisión **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 171
R	Radio de la herramienta en la gestión de herramientas Solo dentro de la fase de supervisión **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 171
DR	Valor delta del radio de herramienta en la gestión de herramientas Solo dentro de la fase de supervisión **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 171
L	Longitud de la herramienta en la gestión de herramientas Solo dentro de la fase de supervisión **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 171

Columna	Información o acción
CUT	Número de cuchillas de la herramienta en la gestión de herramientas Solo dentro de la fase de supervisión **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 171
CURR_TIME	Vida útil de la herramienta en la gestión de herramientas al principio de cada mecanizado Solo dentro de la fase de supervisión **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 171

Ventana Ajustes para el programa NC



Ventana **Ajustes para el programa NC**

La ventana **Ajustes para el programa NC** ofrece los siguientes ajustes:

- **Restablecer los ajustes de supervisión**
- **Borrar todos los registros**, incluida la primera fila de la tabla
- Seleccionar el número máximo de registros de mecanizados en la tabla:
  - **Limitar a 5 registros**
  - **Limitar a 10 registros**
  - **Limitar a 50 registros**
  - **Limitar a 200 registros**
  - **Número ilimitado de registros**

  Si el número de mecanizados sobrepasa el valor máximo, el control numérico sobrescribe el último mecanizado.

  Información adicional: "Registros de la fase de supervisión", Página 285

Notas

- Si se utilizan piezas en bruto de distinto tamaño, ajustar la supervisión del proceso de forma más tolerante o iniciar la primera fase de supervisión después del mecanizado previo.
- Es posible que el control no detecte diferencias con respecto al ciclo en vacío si la carga del cabezal es demasiado baja, p. ej. en una herramienta con un diámetro pequeño.
- Si se elimina una tarea de supervisión y se vuelve a añadir, los registros anteriores seguirán disponibles.

Indicaciones de manejo

- El gráfico se puede ampliar o reducir arrastrándolo o desplazándolo con la rueda del ratón.
- El gráfico se puede desplazar si se arrastra manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón o se desliza.
- El gráfico se puede alinear seleccionando un número de frase NC. El control numérico marca el número de frase NC seleccionado dentro de la tarea de supervisión.

  Información adicional: "Gestos generales de la pantalla táctil", Página 71

13

Abrir ficheros CAD con el CAD-Viewer

13.1 Fundamentos

Aplicación

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

Fichero	Tipo	Formato
Step	.STP y .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS y .IGES	■ Versión 5.3
DXF	.DXF	■ R10 hasta 2015
STL	.stl y STL	■ Binario ■ Ascii

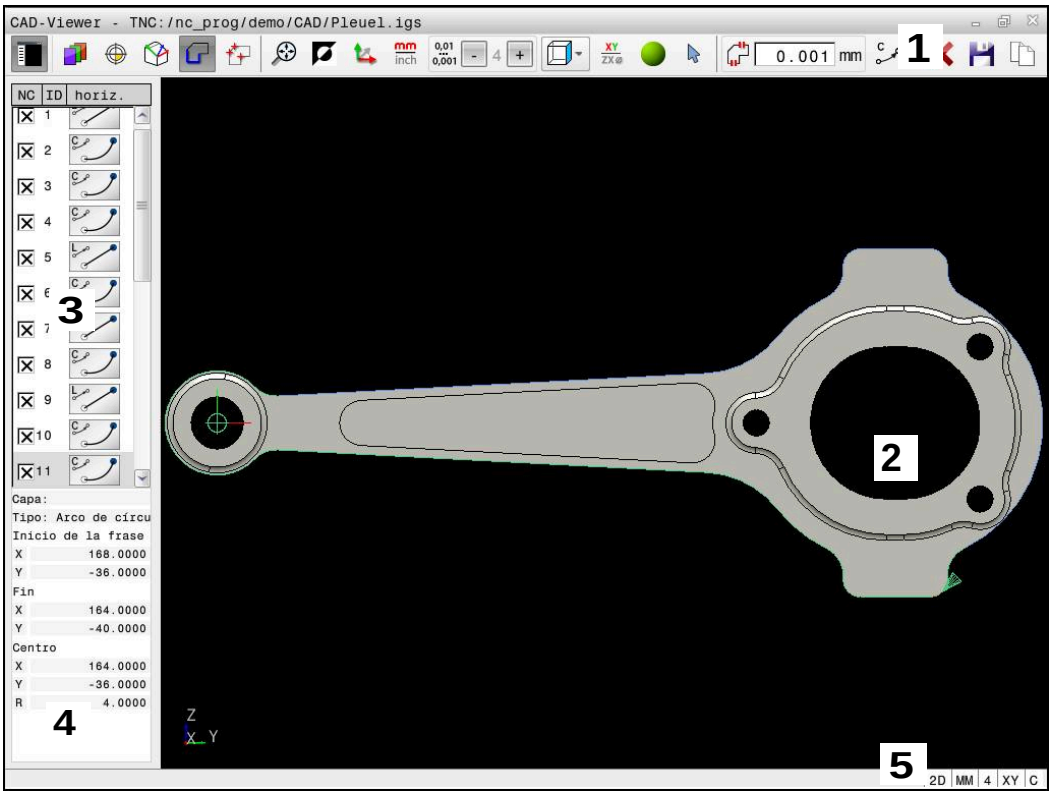
El **CAD-Viewer** se ejecuta como aplicación separada en el tercer escritorio del control numérico.

Temas utilizados

- Crear bocetos 2D en el control numérico
  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Descripción de la función

Subdivisión de la pantalla



Fichero CAD abierto en el **CAD-Viewer**

El visor CAD contiene las siguientes secciones:

1 Barra de menús

Información adicional: "Iconos de la barra de menú", Página 291

2 Ventana Gráfico

El control numérico muestra el modelo CAD en la ventana Gráfico.

3 Ventana Vista de listas

En la ventana Vista de lista, el control numérico muestra información sobre la función activa, p. ej. las capas disponibles o la posición del punto de referencia.

4 Ventana Información de elementos

Información adicional: "Ventana Información del elemento", Página 293

5 Barra de estado

En la barra de estado, el control numérico muestra los ajustes activos.

Iconos de la barra de menú

La barra de menús contiene los siguientes iconos:

Icono	Función
	Visualizar barra lateral Mostrar u ocultar la ventana Vista de lista
	Mostrar capa Mostrar la capa en la ventana Vista de lista **Información adicional:** "Capa", Página 294

Icono	Función
	Origen Fijar punto de referencia de la pieza Punto de referencia de la pieza fijado borrar el punto de referencia fijado **Información adicional:** "Punto de referencia de la pieza en el modelo CAD", Página 295
	Plano Definir punto cero Punto cero fijado **Información adicional:** "Punto cero de la pieza en el modelo CAD", Página 298
	Contorno Seleccionar contorno (Opción #42) **Información adicional:** "Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42)", Página 300
	Posiciones Seleccionar posiciones de taladrado (Opción #42) **Información adicional:** "Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42)", Página 300
	3D mesh Crear red de superficie (opción #152) **Información adicional:** "Generar ficheros STL con 3D mesh (opción #152)", Página 308
	Visualizar todo Poner el zoom en la representación más grande posible del gráfico completo
	Colores invertidos Conmutar el color de fondo (negro o blanco)
	Alternar entre el modo 2D y el modo 3D
mm inch	Definir la unidad de medida de la emisión como mm o in **Información adicional:** "Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42)", Página 300
0,01 ... 0,001	**Nº de posiciones detrás de la coma** Seleccionar resolución. La resolución define el número de decimales y el número de posiciones en la linealización. **Información adicional:** "Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42)", Página 300 Por defecto: 4 decimales con unidad de medida **mm** y 5 decimales con unidad de medida **in**
	Fijar perspectiva Conmutar entre las diferentes vistas del modelo, p. ej. **Arriba**

Icono	Función
XY	**Ejes** Seleccionar el espacio de trabajo: ■ **XY** ■ **YZ** ■ **ZX** ■ **ZXØ** En el espacio de trabajo **ZXØ** se pueden seleccionar contornos de torneado (opción #50). Si se acepta un contorno o unas posiciones, el control numérico emite el programa NC en el espacio de trabajo seleccionado. **Información adicional:** "Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42)", Página 300
	En un modelo 3D, alternar entre modelo de volumen y gráfico tipo "líneas"
	Seleccionar, añadir o eliminar el modo Elementos de contorno El icono muestra el modo en curso. Al pulsar el icono se activa el siguiente modo. **Información adicional:** "Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42)", Página 300
	Deshacer

Ventana Información del elemento

En la ventana Información del elemento, el control numérico muestra la siguiente información sobre el elemento seleccionado del fichero CAD:

- Capa correspondiente
- Tipo de elemento
- Tipo de punto:
  - Coordenadas del punto
- Tipo de línea:
  - Coordenadas del punto inicial
  - Coordenadas del punto final
- Tipo de arco y círculo:
  - Coordenadas del punto inicial
  - Coordenadas del punto final
  - Coordenadas del punto central
  - Radio

Capa

Los ficheros CAD 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.

El fichero CAD que se va a procesar debe contener al menos una capa. El control numérico desplazará automáticamente los elementos que no están asignados a ninguna capa en un anónimo de capas.

Con el icono **Mostrar capa**, el control numérico muestra todas las capas del fichero en la ventana Vista de lista. Con la casilla de verificación situada delante del nombre se pueden mostrar y ocultar las capas por separado.

Si abre un fichero CAD en el **CAD-Viewer**, se muestran todas las capas disponibles.

Si se ocultan las capas superfluas, el gráfico será más sinóptico.

Notas

- El control numérico soporta el formato DXF binario. Guardar fichero DXF en el programa CAD o programa de diseño en formato ASCII.
- Antes de leerlo, comprobar en el control numérico que el nombre del fichero solo contiene caracteres permitidos.

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Si se selecciona una capa en la ventana Vista de lista, esta se puede mostrar y ocultar con la barra espaciadora.

13.2 Punto de referencia de la pieza en el modelo CAD

Aplicación

El punto cero del dibujo del fichero CAD no siempre está situado de forma que se pueda utilizar como punto de referencia de la pieza. El control numérico pone a su disposición una función mediante la cual puede fijar, simplemente pulsando en un elemento, el punto de referencia del diseño a un lugar conveniente. Además, puede calcular la alineación de la cruz del eje.

Temas utilizados

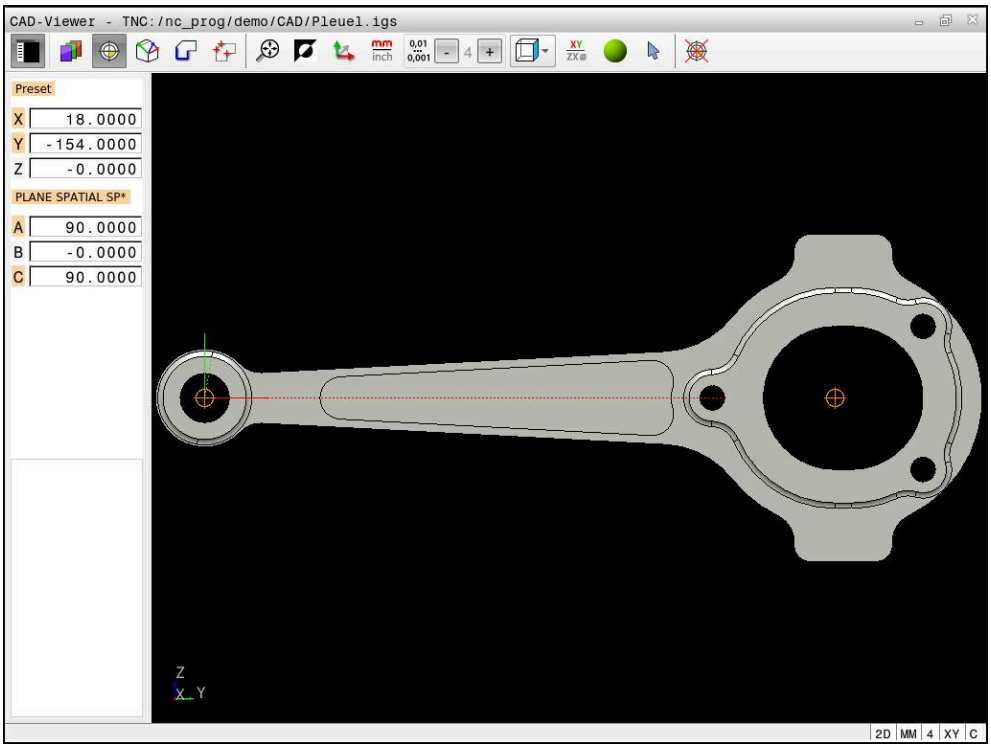
- Puntos de referencia en la máquina
  Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 140

Descripción de la función

Si se selecciona el icono **Origen**, el control numérico muestra la siguiente información en la ventana Vista de lista:

- Distancia entre el punto de referencia fijado y el punto cero del dibujo
- Orientación del sistema de coordenadas en comparación con el dibujo

El control numérico representa los valores distintos a 0 en naranja.



Punto de referencia de la pieza en el modelo CAD

El punto de referencia puede fijarse en las siguientes posiciones:

- Mediante introducción directa de cifras en la ventana de visualización de listas
- En rectas:
  - Punto inicial
  - Centro
  - Punto final
- En arcos circulares:
  - Punto inicial
  - Centro
  - Punto final
- En círculos completos:
  - En un sobrepaso de un cuadrante
  - En el centro
- En el punto de intersección de:
  - Dos rectas, incluso si el punto de intersección está en la prolongación de la recta correspondiente
  - Recta y arco de círculo
  - Recta y círculo completo
  - De dos círculos, independientemente de si se trata de arcos de círculo o de círculos completos

Si se ha fijado un punto de referencia para la pieza, el control numérico muestra el icono **Origen** en la barra de menús con un cuadrante amarillo.

En el programa NC, el punto de referencia y la alineación opcional se pueden añadir como comentario que empieza con **origin**.

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Después de seleccionar el contorno, todavía puede modificar el punto de referencia. El control numérico calcula los datos reales de contorno por primera vez cuando guarda el contorno seleccionado en un programa de contorno.

13.2.1 Fijar el punto de referencia de la pieza o el punto cero de la pieza y alinear el sistema de coordenadas

- Las siguientes instrucciones se refieren al manejo con ratón. Los pasos también se pueden llevar a cabo con gestos táctiles.

  Información adicional: "Gestos generales de la pantalla táctil", Página 71
- Los siguientes contenidos también se aplican al punto cero de la pieza. En este caso, seleccionar al principio el icono **Plano**.

Fijar el punto de referencia de la pieza o el punto cero de la pieza en un único elemento

Para fijar el punto de referencia de la pieza en un único elemento, hacer lo siguiente:

- Seleccionar **Origen**
- Colocar el cursor luminoso sobre el elemento deseado
- > Si se utiliza un ratón, el control numérico muestra puntos de referencia seleccionables para el elemento mediante iconos grises.
- Pulsar el icono de la posición deseada
- > El control numérico fija el punto de referencia de la pieza en la posición seleccionada. El control numérico colorea el icono en verde.
- Alinear el sistema de coordenadas según corresponda

Fijar el punto de referencia de la pieza o el punto cero de la pieza en el punto de intersección del segundo elemento

El punto de referencia de la pieza se puede fijar en los puntos de intersección de rectas, círculos completos y arcos.

Para fijar el punto de referencia de la pieza en el punto de intersección del segundo elemento, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar **Origen**
- ▶ Pulsar el primer elemento
- > El control numérico destaca el elemento con un color.
- ▶ Pulsar el segundo elemento
- > El control numérico fija el punto de referencia de la pieza en el punto de intersección de ambos elementos. El control numérico marca el punto de referencia de la pieza con un icono verde.
- ▶ Alinear el sistema de coordenadas según corresponda

- Cuando hay varios puntos de intersección posibles, el control numérico selecciona el punto de intersección que sigue al hacer clic con el ratón en el segundo elemento.
- Cuando dos elementos no poseen un punto de intersección directo, el control numérico calcula automáticamente el punto de intersección en la prolongación de los elementos.
- Si el control numérico no puede calcular ningún punto de intersección, entonces vuelve a anular el elemento marcado anteriormente.

Alinear el sistema de coordenadas

Para alinear el sistema de coordenadas deben darse las siguientes condiciones:

- Punto de referencia fijado
- Elementos adyacentes al punto de referencia que se pueden utilizar para la alineación deseada

Para alinear el sistema de coordenadas, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar el elemento en la dirección positiva del eje X
- > El control numérico alinea el eje X.
- > El control numérico modifica el ángulo **C** de la ventana Vista de lista.
- ▶ Seleccionar el elemento en la dirección positiva del eje Y
- > El control numérico alinea los ejes Y y Z.
- > El control numérico modifica los ángulos **A** y **C** en la ventana Vista de lista.

13.3 Punto cero de la pieza en el modelo CAD

Aplicación

El punto de referencia de la pieza no se encuentra siempre de forma que pueda mecanizar el componente completo. El control numérico pone a su disposición una función mediante la cual puede definir un nuevo punto cero y una inclinación.

Temas utilizados

- Puntos de referencia en la máquina
  Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 140

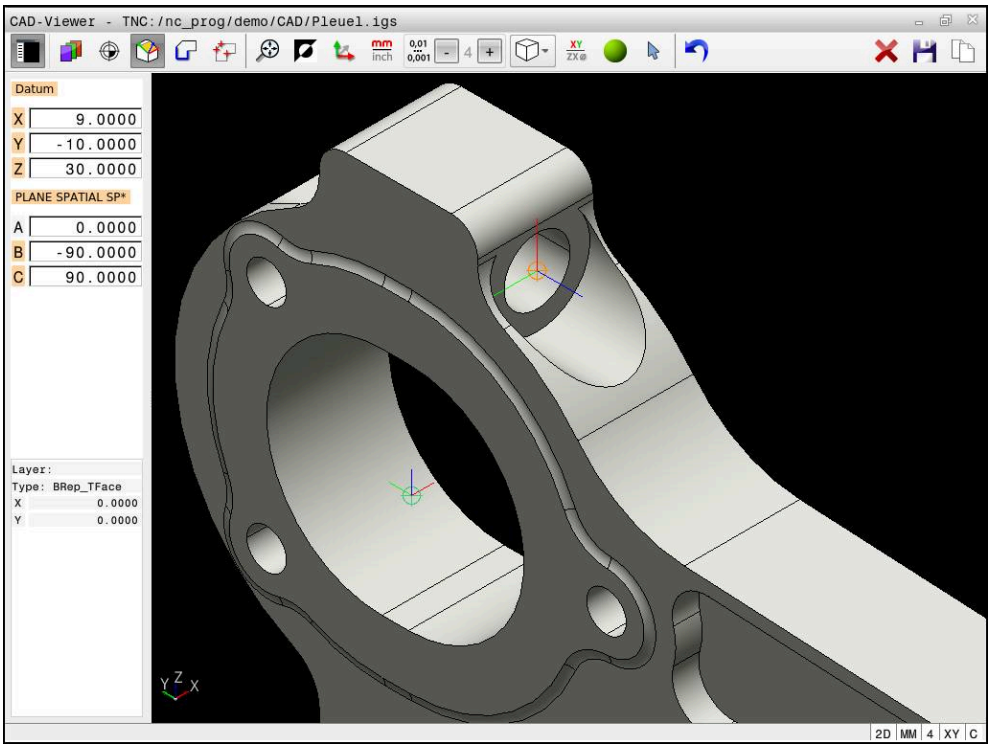
Descripción de la función

Si se selecciona el icono **Plano**, el control numérico muestra la siguiente información en la ventana Vista de lista:

- Distancia entre el punto cero fijado y el punto de referencia de la pieza
- Orientación del sistema de coordenadas

Se puede fijar un punto cero de la pieza fijado y seguir desplazándolo si se introducen valores directamente en la ventana Vista de lista.

El control numérico representa los valores distintos a 0 en naranja.



Punto cero de la pieza para un mecanizado inclinado

Puede fijarse el punto cero con alineación del sistema de coordenadas en el mismo lugar que un punto de referencia.

Información adicional: "Punto de referencia de la pieza en el modelo CAD", Página 295

Si se ha fijado un punto cero de la pieza, el control numérico muestra el icono **Plano** en la barra de menús con una área amarilla.

Información adicional: "Fijar el punto de referencia de la pieza o el punto cero de la pieza y alinear el sistema de coordenadas", Página 297

En el programa NC se definirá el punto cero con la función **TRANS DATUM AXIS** y su alineación opcional con **PLANE SPATIAL** como frase NC o como comentario.

Si solo se determina un punto cero y su alineación, el control numérico añade las funciones como frase NC en el programa NC.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Si además se seleccionan contornos y puntos, el control numérico incorpora las funciones como comentario en el programa NC.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

13.4 Incorporar contornos y posiciones en los programas NC con CAD Import (opción #42)

Aplicación

Se pueden abrir ficheros CAD directamente en el control numérico, para extraer de ellos contornos o posiciones de mecanizado. Estos pueden guardarse como programas de lenguaje conversacional o como ficheros de puntos. Es posible editar los programas de lenguaje conversacional ganados por la selección de contorno en otros controles numéricos de HEIDENHAIN, ya que los programas de contorno de la configuración estándar solo contienen frases **L** y **CC**/**C**.

Temas utilizados

- Utilizar tablas de puntos
  Información adicional: Manual del usuario Ciclos de mecanizado

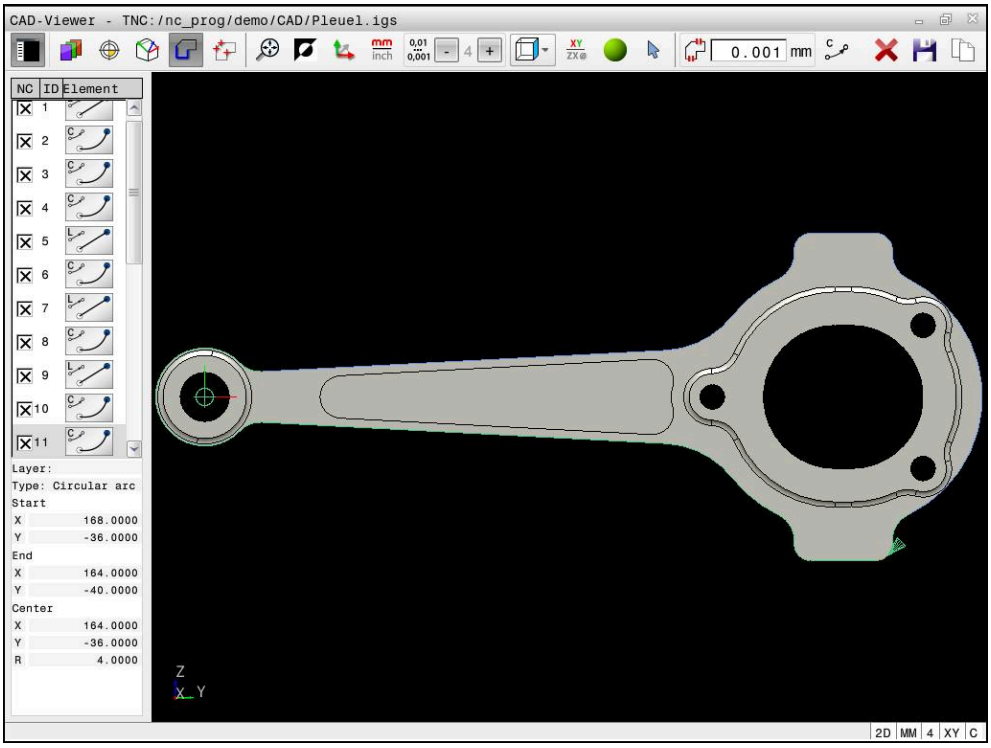
Condiciones

- Opción de software #42 CAD Import

Descripción de la función

Para incorporar un contorno seleccionado o una posición de mecanizado seleccionada, directamente en un programa NC, emplear almacenamiento intermedio del control numérico. Mediante el portapapeles también pueden transferirse los contenidos a la herramienta auxiliar, por ejemplo, **Leafpad** o **Gnumeric**.

Información adicional: "Abrir ficheros con herramientas", Página 538



Modelo CAD con contorno marcado

Iconos en CAD Import

Con CAD Import, el control numérico muestra las siguientes funciones adicionales en la barra de menús:

Icono	Función
	Borrar el contenido entero de la lista
	Guardar en un fichero el contenido entero de la lista
	Copiar en el portapapeles el contenido entero de la lista
	Instalar tolerancia transición 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
C CR	**C** o **CR** 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.
	Mostrar las uniones entre las posiciones Determina si el control numérico muestra en una línea discontinua el recorrido de la herramienta al seleccionar las posiciones de mecanizado
	Aplicar optimiz. de ruta El control numérico optimiza el recorrido de la herramienta para que aparezcan recorridos cortos entre las posiciones de mecanizado. Pulsando repetidamente se deshace la optimización
	Buscar círculos por magnitud diámetro, adoptar coordenadas del centro en lista de posiciones El control numérico abre una ventana superpuesta en la que se pueden filtrar los taladros (círculos completos) por tamaño

Incorporación de contornos

Los siguientes elementos pueden seleccionarse como contorno:

- Line segment (lineal)
- Circle (círculo completo)
- Circular arc (arco de círculo)
- Polyline (Polilínea)
- Cualquier curva (por ejemplo, elipses)

Con el visor CAD con la opción #50 puede seleccionar también contornos para un mecanizado de torneado. Si la opción #50 no está activada, el icono están en gris. Antes de seleccionar un contorno de torneado, es imprescindible ajustar el punto de referencia en el eje de giro. En el caso de seleccionar un contorno de torneado, se guarda el contorno con coordenadas Z y X. Asimismo, todos los valores de las coordenadas X en contornos de torneado se indican como valores de diámetro, es decir, las dimensiones del dibujo para el eje de X se doblan. Todos los elementos de contorno debajo del eje de giro no son seleccionables y están con fondo gris.

Linealización

Mediante la linealización, un contorno se divide en posiciones individuales. CAD Import crea una recta **L** para cada posición. De este modo, CAD Import también permite incorporar contornos que no se pueden programar mediante las funciones de trayectoria del control numérico, p. ej. splines.

El **CAD-Viewer** linealiza todos los contornos que no están en el plano XY. Cuanto más fina sea la resolución que se elija, más precisa será la representación de los contornos que realice el control numérico.

Incorporación de posiciones

Con CAD Importa también se pueden guardar posiciones, p. ej. para taladros.

Para seleccionar posiciones de mecanizado, se puede elegir entre tres posibilidades:

- Selección única
- Selección múltiple dentro de un área
- Selección múltiple mediante filtros de búsqueda

Información adicional: "Seleccionar posiciones", Página 306

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 guardan en un programa de diálogo en lenguaje conversacional, el control numérico genera para cada posición de mecanizado una frase lineal separada con llamada a ciclo (**L X... Y... Z... F MAX M99**).

Ajustes del filtro para la selección múltiple

Después de haber marcado a través de selección rápida una posición de taladro, el control numérico 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
I<<	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 control numérico fija el filtro para el diámetro mínimo en el valor que esté fijado el diámetro máximo

Icono	Configuración de filtro de diámetro máximo
<<	Mostrar el menor diámetro encontrado. El control numérico fija el filtro para el diámetro máximo en el valor que esté fijado el diámetro mínimo
<	Mostrar el diámetro más pequeño siguiente encontrado
>	Mostrar el diámetro más grande siguiente encontrado
>>I	Mostrar el diámetro máximo encontrado (Configuración básica)

13.4.1 Seleccionar y guardar el contorno

- Las siguientes instrucciones se refieren al manejo con ratón. Los pasos también se pueden llevar a cabo con gestos táctiles.

  Información adicional: "Gestos generales de la pantalla táctil", Página 71
- Anular la selección, Borrar y Guardar elementos funciona de la misma forma para aceptar contornos y posiciones.

Seleccionar el contorno con los elementos de contorno disponibles

Para seleccionar y guardar un contorno con elementos de contorno existentes, hacer lo siguiente:

- Seleccionar **Contorno**
- Posicionar el cursor en el primer elemento de contorno
  - > El control numérico muestra la dirección del recorrido propuesta como una línea discontinua.
- Posicionar el cursor en la dirección del punto final más alejado según corresponda
  - > El control numérico modifica la dirección del recorrido propuesta.
- Seleccionar elemento de contorno.
  - > El control numérico representa el elemento de contorno en color azul y lo marca en la ventana Vista de lista.
  - > El control numérico muestra más elementos del contorno.

> El control numérico sugiere el contorno con la menor desviación de la dirección. Para modificar la evolución del contorno propuesta, se pueden seleccionar rutas independientes de los elementos del contorno disponibles.

- Seleccionar el último elemento deseado del contorno
  - > El control numérico representa en azul todos los elementos del contorno hasta el elemento seleccionado y los marca en la ventana Vista de lista.

- Seleccionar **Guardar en un fichero el contenido entero de la lista**
  - > El control numérico abre la ventana **Def. nombre fichero para progr. contorno**.
- Introducir nombre
- Seleccionar ruta de la ubicación de almacenamiento
- Seleccionar **Save**
  - > El control numérico guarda el contorno seleccionado como programa NC.

> - Alternativamente, añadir con el símbolo **Copiar en el portapapeles el contenido entero de la lista** el contorno seleccionado en el portapapeles a un programa NC existente.
> - Si se pulsa la tecla CTRL y, al mismo tiempo, se selecciona un elemento, el control numérico anula la selección del elemento para la exportación.

Seleccionar las rutas independientemente de los elementos de contorno disponibles

Para seleccionar una ruta que no dependa de los elementos de contorno disponibles, hacer lo siguiente:

- Seleccionar **Contorno**
- Elegir **Seleccionar**
- > El control numérico cambia el símbolo y activa el modo **Añadir**.
- Posicionar en el elemento de contorno deseado
- > El control numérico muestra puntos seleccionables:
  - Punto final o central de una línea o una curva
  - Sobrepasos de un cuadrante o punto central de un círculo
  - Puntos de intersección de los elementos disponibles
- Seleccionar punto deseado
- Seleccionar elementos de contorno adicionales

> Cuando el elemento de contorno que se va a alargar o a acortar es una recta, el control numérico alarga o acorta el elemento de contorno linealmente. Cuando el elemento de contorno que se va a alargar o a acortar es un arco, el control numérico alarga o acorta el elemento de contorno de forma circular.

Guardar el contorno como definición de la pieza en bruto (opción #50)

Para poder definir la pieza en bruto durante el torneado, el control numérico requiere un contorno cerrado.

INDICACIÓN

Atención: peligro de colisión

Dentro de la definición de la pieza en bruto, utilizar únicamente contornos cerrados. En el resto de casos, los contornos cerrados también se mecanizan a lo largo del eje rotativo, lo que provoca colisiones.

- Seleccionar exclusivamente los elementos del contorno necesarios o programar, p. ej. dentro de una definición de pieza acabada

Para seleccionar un contorno cerrado, hacer lo siguiente:

- Seleccionar **Contorno**
- Seleccionar todos los elementos de contorno necesarios
- Seleccionar el punto inicial del primer elemento de contorno
- > El control numérico cierra el contorno.

13.4.2 Seleccionar posiciones

- Las siguientes instrucciones se refieren al manejo con ratón. Los pasos también se pueden llevar a cabo con gestos táctiles.
  Información adicional: "Gestos generales de la pantalla táctil", Página 71
- Anular la selección, Borrar y Guardar elementos funciona de la misma forma para aceptar contornos y posiciones.
  "Seleccionar y guardar el contorno"

Selección única

Hacer lo siguiente para seleccionar posiciones únicas, p. ej. taladros:

- ▶ Seleccionar **Posiciones**
- ▶ Colocar el cursor luminoso sobre el elemento deseado
- > El control numérico muestra el perímetro y el centro del elemento en color naranja.
- ▶ Seleccionar el elemento deseado
- > El control numérico marca el elemento seleccionado en azul y lo muestra en la ventana Vista de lista.

Selección múltiple mediante un área

Para seleccionar varias posiciones dentro de un área, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar **Posiciones**

- ▶ Elegir **Seleccionar**
- > El control numérico cambia el símbolo y activa el modo **Añadir**.
- ▶ Arrastrar el área manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón
- > El control numérico abre la ventana **Buscar el centro del círculo según el área del diámetro** y muestra los diámetros menor y mayor encontrados.
- ▶ En caso necesario, modificar los ajustes del filtro
- ▶ Seleccionar **OK**
- > El control numérico marca todas las posiciones del área del diámetro seleccionada en color azul y las muestra en la ventana Vista de lista.
- > El control numérico muestra el recorrido entre las posiciones.

Selección múltiple mediante filtro de búsqueda

Para seleccionar varias posiciones mediante un filtro de búsqueda, hacer lo siguiente:

- Seleccionar **Posiciones**

- Seleccionar **Buscar círculos por magnitud diámetro, adoptar coordenadas del centro en lista de posiciones**
- > El control numérico abre la ventana **Buscar el centro del círculo según el área del diámetro** y muestra los diámetros menor y mayor encontrados.
- En caso necesario, modificar los ajustes del filtro
- Seleccionar **OK**
- > El control numérico marca todas las posiciones del área del diámetro seleccionada en color azul y las muestra en la ventana Vista de lista.
- > El control numérico muestra el recorrido entre las posiciones.

Notas

- Ajuste correctamente la unidad métrica, ya que en el fichero CAD no contiene ninguna información al respecto.
- Compruébese que la unidad de medida del programa NC y del **CAD-Viewer** coincidan. Los elementos que estén guardados en el portapapeles del **CAD-Viewer** no contienen información sobre la unidad de medida.
- El control numérico emite dos definiciones de la pieza en bruto (**BLK FORM**) dentro del programa de contorno. La primera definición contiene las dimensiones del fichero CAD 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.

Indicaciones sobre la aceptación del contorno

- Si en la ventana Vista de lista se pulsa dos veces en una capa, el control numérico cambia al modo Aceptación del contorno y selecciona el primer elemento de contorno marcado. El control numérico marca en color verde el resto de elementos seleccionables de este contorno. Con este procedimiento se evita la búsqueda manual de un inicio del contorno, sobre todo en contornos con muchos elementos cortos.
- Seleccionar el primer elemento de contorno de manera que sea posible una aproximación sin peligro de colisión.
- También se puede seleccionar un contorno, si el proyectista ha memorizado las líneas en distintas capas (layer).
- Determinar de este modo el sentido de la trayectoria en la selección del contorno, de modo que coincida con el sentido de mecanizado deseado.
- Los elementos de contorno verdes seleccionables influyen en las posibles evoluciones de la ruta. Sin elementos verdes, el control numérico muestra todas las posibilidades. Para eliminar la evolución del contorno propuesta, pulsar en el primer elemento verde mientras se mantiene pulsada la tecla **CTRL**. Alternativamente, cambiar al modo Eliminar para ello:

13.5 Generar ficheros STL con 3D mesh (opción #152)

Aplicación

Con la función **3D mesh** se generan ficheros STL a partir de modelos 3D. De este modo se puede, p. ej., reparar ficheros con errores de utillaje y portaherramientas o posicionar para otro mecanizado los ficheros STL generados a partir de la simulación.

Temas utilizados

- Supervisión del utillaje (opción #40)
- Exportar pieza simulada como fichero STL
- Utilizar fichero STL como pieza en bruto

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Condiciones

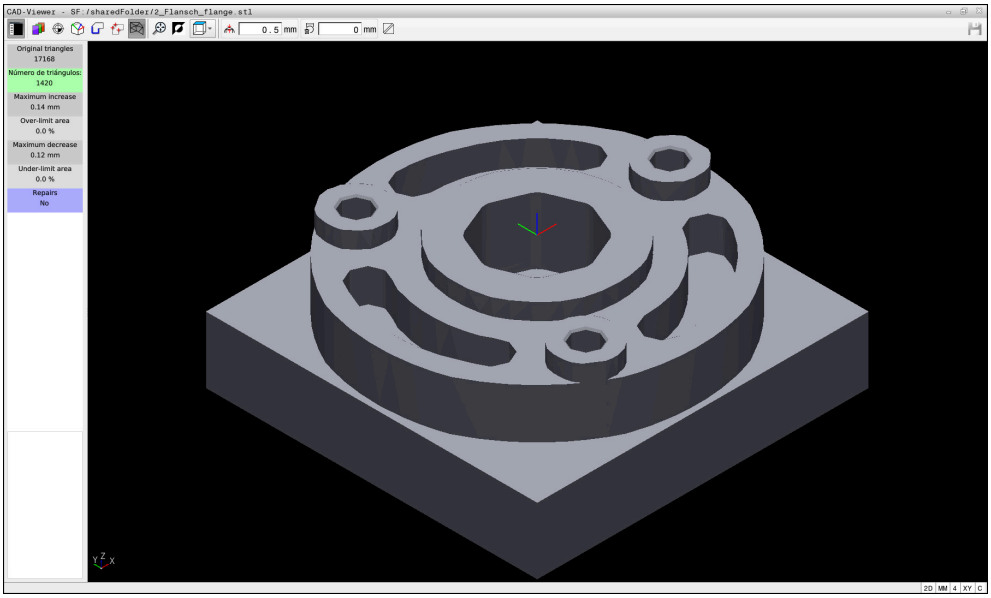
- Opción de software #152 Optimización del modelo CAD

Descripción de la función

Si se selecciona el símbolo **3D mesh**, el control numérico cambia al modo **3D mesh**. Para ello, el control numérico coloca una malla de triángulo sobre un modelo 3D abierto en el **CAD-Viewer**.

El control numérico simplifica el modelo de salida y, de este modo, elimina errores, como pequeños agujeros en el volumen o autointersecciones de la superficie.

El resultado se puede guardar y utilizar en diversas funciones del control numérico, p. ej. como pieza en bruto mediante la función **BLK FORM FILE**.



Modelo 3D en el modo **3D mesh**

El modelo simplificado o sus partes pueden ser mayores o menores que el modelo de salida. El resultado depende de la calidad del modelo de salida y de los ajustes seleccionados en el modo **3D mesh**.

La ventana Vista de lista contiene la siguiente información:

Campo	Significado
Original triangles	Número de triángulos en el modelo de salida
Número de triángulos:	Número de triángulos con ajustes activos en el modelo simplificado Si el área tiene fondo verde, el número de triángulos se encuentra en el rango óptimo. El número de triángulos se puede seguir reduciendo mediante las funciones disponibles. **Información adicional:** "Funciones para el modelo simplificado", Página 310
Maximum increase	Ampliación máxima de la malla poligonal
Over-limit area	Porcentaje de aumento de la superficie en comparación con el modelo de salida
Maximum decrease	Reducción máxima de la malla poligonal en comparación con el modelo de salida
Under-limit area	Porcentaje de reducción de la superficie en comparación con el modelo de salida
Reparación	Reparación realizada del modelo de salida Si se ha llevado a cabo una reparación, el control numérico muestra el tipo de reparación, p. ej. **Sí: Hole Int Shells**. Las instrucciones de reparación comprenden los siguientes contenidos: ■ **Hole** El **CAD-Viewer** ha cerrado taladros en el modelo 3D. ■ **Int** El **CAD-Viewer** ha resuelto las autointersecciones. ■ **Shells** El **CAD-Viewer** ha combinado varios volúmenes separados.

Para utilizar ficheros STL en las funciones del control numérico, los ficheros STL almacenados deben cumplir las siguientes exigencias:

- Máx. 20.000 triángulos
- La malla poligonal forma una cubierta cerrada

Cuantos más triángulos se utilicen en un fichero STL, más potencia de cálculo necesitará el control numérico en la simulación.

Funciones para el modelo simplificado

Si se desea reducir el número de triángulos, se pueden definir más ajustes para el modelo simplificado.

El **CAD-Viewer** proporciona las siguientes funciones:

Símbolo	Función
	Allowed simplification Con esta función se simplifica el modelo de salida según la tolerancia introducida. Cuanto más alto sea el valor introducido, más se desviarán las superficies del original.
	Eliminar los taladros <= diámetro Con esta función se eliminan del modelo de salida los taladros y cajeras de hasta el diámetro introducido.
	Visualizar únicamente la red optimizada Para evaluar las desviaciones, utilizar esta función para superponer la vista de la malla poligonal optimizada con la malla original del fichero de salida.
	Guardar Con esta función se guarda el modelo 3D simplificado con los ajustes realizados como fichero STL.

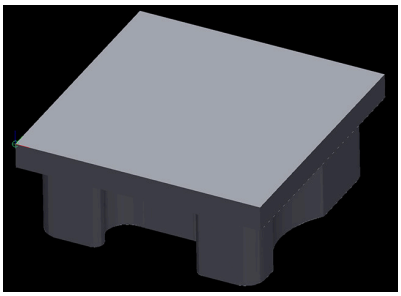
13.5.1 Posicionar el modelo 3D para el mecanizado de la cara posterior

Si se desea posicionar un fichero STL para un mecanizado de la cara posterior, hacer lo siguiente:

- Exportar pieza simulada como fichero STL

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ficheros**
- Seleccionar fichero STL exportado
- > El control numérico abre el fichero STL en el **CAD-Viewer**.
- Seleccionar **Origen**
- > En la ventana Vista de lista, el control numérico muestra información sobre la posición del punto de referencia.
- Introducir valor del número punto de referencia en el apartado **Origen**, p. ej. **Z-40**
- Confirmar introducción
- Orientar el sistema de coordenadas en el apartado **PLANE SPATIAL SP***, p. ej. **A+180** y **C+90**
- Confirmar introducción



- Seleccionar **3D mesh**
- > El control numérico abre el modo **3D mesh** y simplifica el modelo 3D con los ajustes estándar.
- En caso necesario, seguir simplificando el modelo 3D con las funciones del modo **3D mesh**

  Información adicional: "Funciones para el modelo simplificado", Página 310

- Seleccionar **Guardar**
- > El control numérico abre el menú **Define file name for 3D mesh**.
- Introducir el nombre deseado
- Seleccionar **Save**
- > El control numérico guarda el fichero STL posicionado para el mecanizado de la cara posterior.

> El resultado se puede incluir en la función **BLK FORM FILE** para un mecanizado de la cara posterior.
>
> **Más información:** Manual del usuario Programar y probar

14

Ayudas para el manejo

14.1 Teclado en pantalla de la barra del control numérico

Aplicación

El teclado en pantalla sirve para introducir funciones NC, letras y números, y para navegar.

El teclado en pantalla ofrece los siguientes modos:

- Introducción NC
- Introducción de texto
- Introducción de fórmula

Descripción de la función

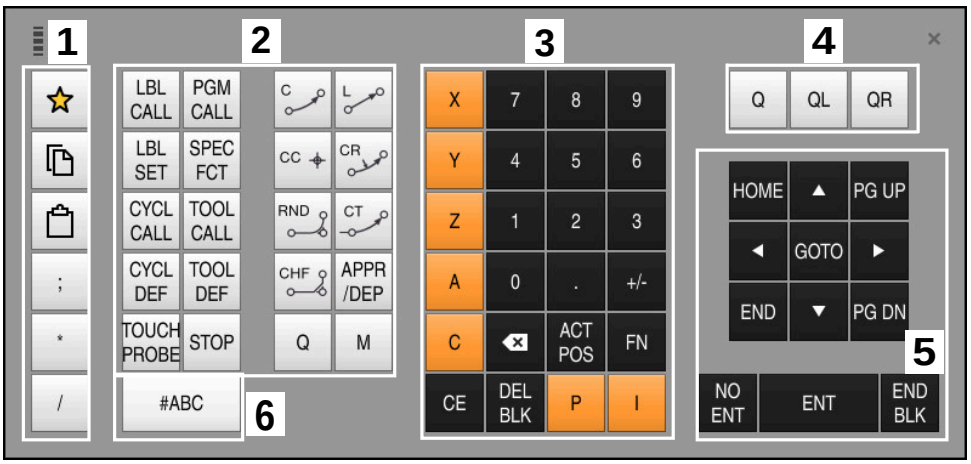
Después del proceso de arranque, el control numérico abre por defecto el modo Introducción NC.

El teclado se puede mover por la pantalla. El teclado permanece activo hasta que se cierre, incluso si se cambia el modo de funcionamiento.

El control numérico recuerda la posición y el modo del teclado en pantalla hasta que se apague.

La zona de trabajo **Teclado** ofrece las mismas funciones que la del teclado en pantalla.

Apartados de Introducción NC



Teclado en pantalla en el modo Introducción NC

Introducción NC incluye los siguientes apartados:

1 Funciones del fichero
   - Definir favoritos
   - Copiar
   - Pegar
   - Insertar el comentario
   - Añadir punto de estructuración
   - Ocultar frase NC
2 Funciones NC
3 Teclas del eje e introducción de cifras
4 Parámetros Q
5 Teclas de navegación y diálogo
6 Conmutar a la introducción de texto

> Si en el apartado Funciones NC se pulsa varias veces la tecla **Q**, el control numérico modifica la sintaxis añadida en el siguiente orden:
> - **Q**
> - **QL**
> - **QR**

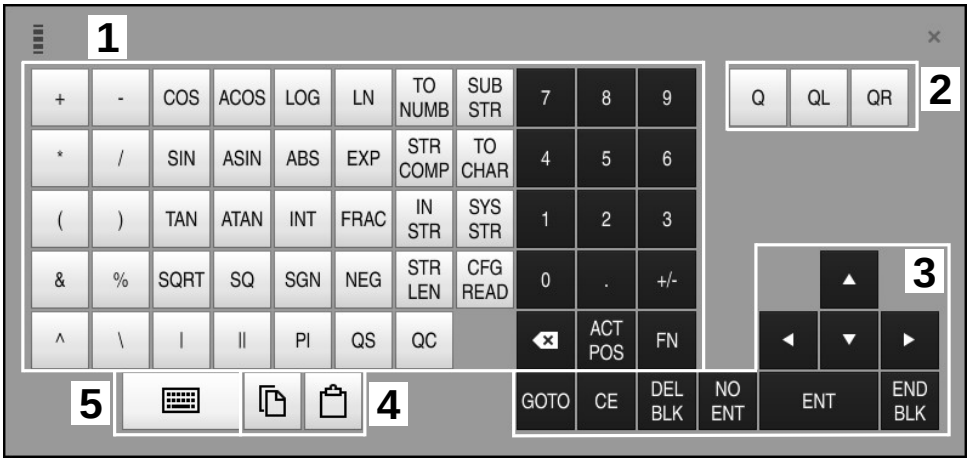
Apartados de la introducción de texto

Teclado en pantalla en el modo Introducción de texto

La introducción de texto comprende los siguientes apartados:

1 Introducción
2 Teclas de navegación y diálogo
3 copiar y pegar
4 Conmutar a la introducción de fórmulas

Apartados de la introducción de fórmulas



Teclado en pantalla en el modo Introducción de fórmulas

La introducción de fórmulas comprende los siguientes apartados:

1 Introducción
2 Parámetros Q
3 Teclas de navegación y diálogo
4 Copiar y pegar
5 Conmutar a Introducción NC

14.1.1 Abrir y cerrar el teclado en pantalla

Para abrir el teclado en pantalla, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar **teclado en pantalla** en la barra del control numérico.
- > El control numérico abre el teclado en pantalla.

Para cerrar el teclado en pantalla, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar **Teclado en pantalla** con el teclado en pantalla abierto
- ▶ Alternativamente, seleccionar **Cerrar** dentro del teclado en pantalla
- > El control numérico cierra el teclado en pantalla.

14.2 Menú de notificaciones de la barra de información

Aplicación

En el menú de notificaciones de la barra de información, el control numérico muestra los errores y avisos pendientes. En el modo abierto, el control numérico muestra información detallada sobre las notificaciones.

Descripción de la función

El control numérico utiliza los siguientes símbolos para distinguir entre los tipos de notificaciones:

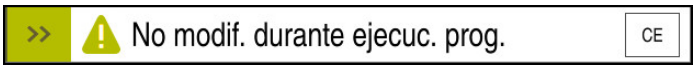
Icono	Tipo de notificación	Significado
	Error Tipo de pregunta	El control numérico muestra un diálogo con las opciones entre las que se tiene que elegir. Este error no se puede borrar, solo se puede seleccionar una de las posibles respuestas. En caso necesario, el control numérico continuará el diálogo hasta que la causa o la solución del error se haya aclarado debidamente.
	Error de reset	El control numérico debe reiniciarse. El mensaje no se puede borrar.
	Error	Para poder continuar se debe borrar el mensaje. El error no se podrá borrar hasta que no se haya solucionado la causa.
	Advertencia	Se puede continuar sin tener que borrar el mensaje. La mayoría de advertencias se pueden borrar en cualquier momento. Para algunas, debe solucionarse primero la causa.
	Información	Se puede continuar sin tener que borrar el mensaje. La información se puede borrar en cualquier momento:
	Nota	Se puede continuar sin tener que borrar el mensaje. El control numérico muestra la nota hasta la siguiente pulsación de tecla válida.
		Sin notificaciones pendientes

El menú de notificaciones está minimizado por defecto.

El control numérico muestra notificaciones en los siguientes casos, entre otros:

- Error lógico en el programa NC
- Elementos de contorno no ejecutables
- Aplicaciones incorrectas del palpador digital
- Modificaciones de hardware

Contenido



Menú de notificaciones minimizado en la barra de información

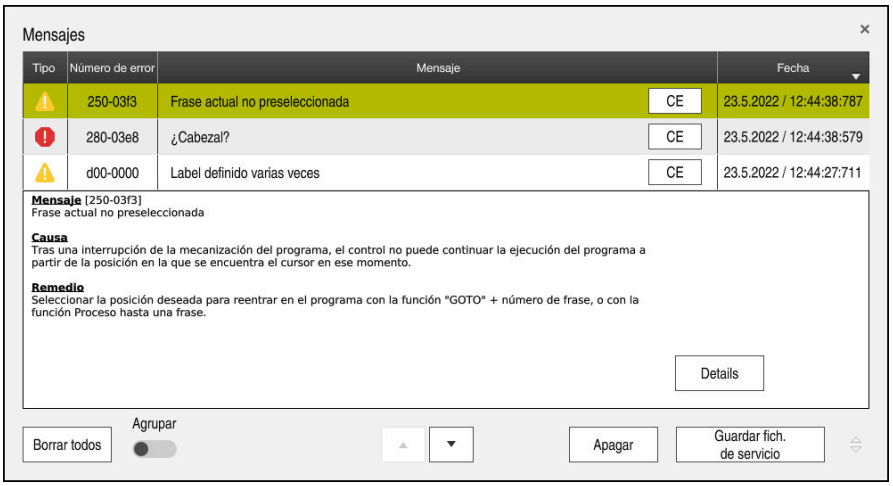
Cuando el control numérico muestra una nueva notificación, la flecha situada a la izquierda del mensaje parpadea. Esta flecha sirve para confirmar que se ha recibido la notificación, con lo cual, el control numérico minimizará el mensaje.

En el menú de notificaciones minimizado, el control numérico muestra la siguiente información:

- Tipo de notificación
- Mensaje
- Número de errores, advertencias y notas pendientes

Notificaciones detalladas

Si se pulsa el icono o la zona del mensaje, el control numérico despliega el menú de notificaciones.



Menú de notificaciones desplegado con notificaciones pendientes

El control numérico muestra todas las notificaciones pendientes por orden cronológico.

El menú de notificaciones muestra la siguiente información:

- Tipo de notificación
- Número de error
- Mensaje
- Fecha
- Información adicional (causa, solución)

Borrar notificaciones

Para borrar las notificaciones, hacer lo siguiente:

- Tecla **CE**
- Botón **CE** en el menú de notificaciones
- Botón **Borrar todos** en el menú de notificaciones

Mostrar

Con el botón **Details** se puede mostrar u ocultar la información interna de la notificación. Esta información es importante a la hora de solicitar el servicio postventa.

Agrupar

Si se activa el conmutador **Agrupar**, el control numérico muestra todas las notificaciones con el mismo número de error en una sola fila. De este modo, se obtiene una lista de notificaciones más breve y sinóptica.

El control numérico muestra el número de notificaciones debajo del número del error. Con **CE** se pueden borrar todas las notificaciones de un grupo.

Fichero de servicio

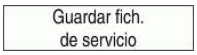
Con el botón **Guardar fich. de servicio** se puede generar un fichero de servicio.

Los ficheros de servicio pueden resultarles útiles a los técnicos de servicio en caso de errores. El control numérico guarda datos que proporcionan información sobre el estado actual de la máquina y el mecanizado, p. ej. programas NC activos hasta 10 MB, datos de herramienta y protocolos de palpación.

14.2.1 Generar fichero de servicio

Para generar un fichero de servicio, hacer lo siguiente:

- Desplegar menú de notificaciones



- Seleccionar **Guardar fich. de servicio**
- > El control numérico abre la ventana **Guardar fichero de servicio**.
- Introducir la denominación del fichero

- Seleccionar **OK**
- > El control numérico guarda el fichero de servicio en la carpeta **TNC:\service**.

15

Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual

15.1 Fundamentos

Aplicación

Con las funciones de palpación se pueden fijar puntos de referencia en la pieza, realizar mediciones en la pieza, así como calcular e inclinar posiciones inclinadas de la pieza.

Temas utilizados

- Ciclos de palpación automáticos
  Información adicional: Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas
- Tabla de puntos de referencia
  Información adicional: "Tabla de puntos de referencia", Página 426
- Tabla de puntos cero
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Sistemas de referencia
  Información adicional: "Sistemas de referencia", Página 186
- Variables preasignadas
  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Condiciones

- Palpador digital de la pieza calibrado
  Información adicional: "Calibrar el palpador digital de piezas", Página 335

Descripción de la función

En el modo de funcionamiento **Manual** de la aplicación **Ajustes**, el control numérico ofrece las siguientes funciones para alinear la máquina:

- Fijar punto de referencia de la pieza
- Calcular y compensar la posición inclinada de la pieza
- Calibrar el palpador digital de piezas
- Calibrar el palpador digital de la herramienta
- Medir herramienta

Dentro de las funciones, el control numérico ofrece los siguientes métodos de palpación:

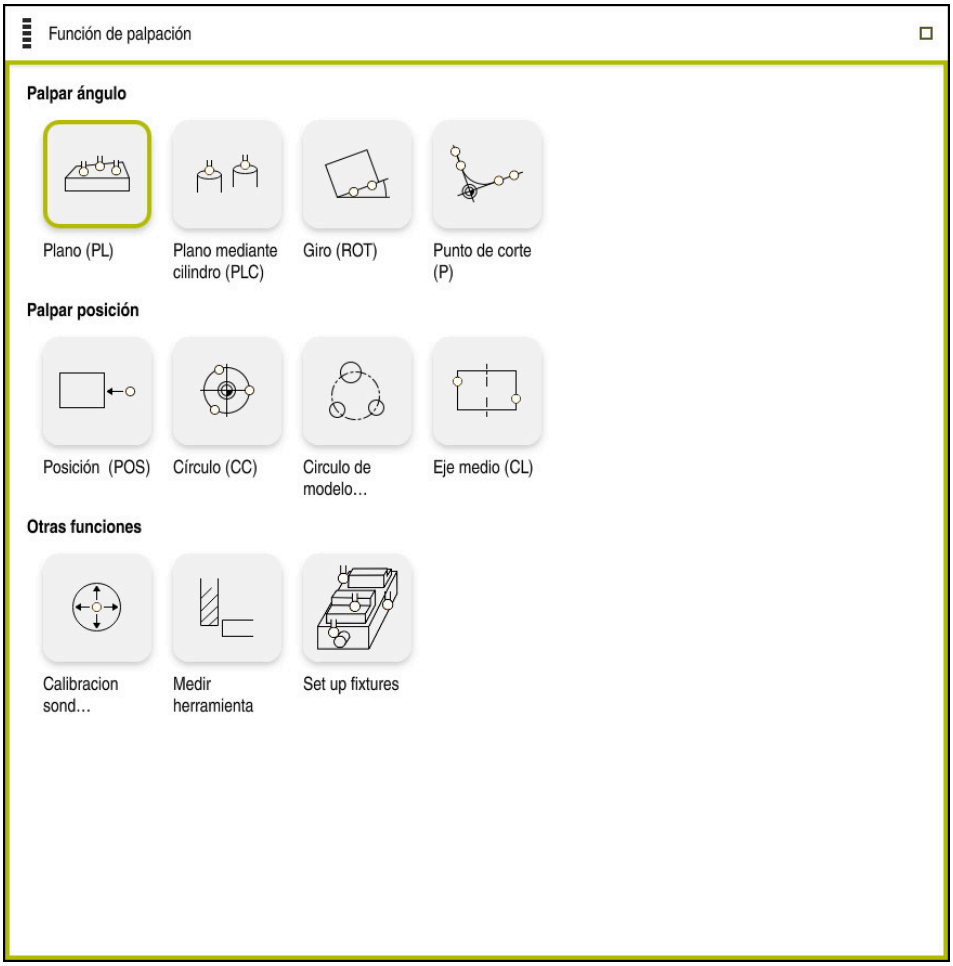
- Método de palpación manual

  Los procesos de palpación individuales se posicionan y se inician manualmente dentro de una función de palpación.

  Información adicional: "Fijar el punto de referencia en un eje lineal", Página 329
- Método de palpación automático

  El palpador digital se posiciona manualmente antes de comenzar la rutina de palpación en el primer punto de palpación y se rellena un formulario con los parámetros individuales de la función de palpación correspondiente. Al iniciar la función de palpación, el control numérico posiciona y palpa automáticamente.

  Información adicional: "Calcular el centro del círculo de una isla con un método de palpación automáticos ", Página 331



Zona de trabajo **Función de palpación**

Resumen

Las funciones de palpación se estructuran en los siguientes grupos:

Palpar ángulo

El grupo **Palpar ángulo** contiene las siguientes funciones de palpación:

Icono	Función
Plano (PL)	Con la función **Plano (PL)**, se calcula el ángulo espacial de un plano. A continuación, guardar los valores en la tabla de puntos de referencia o alinear el plano.
Plano mediante cilindro (PLC)	Con la función **Plano mediante cilindro (PLC)**, se palpan uno o dos cilindros de diferentes alturas. El control numérico los ángulos espaciales de un plano a partir de los puntos palpados. A continuación, guardar los valores en la tabla de puntos de referencia o alinear el plano.
Giro (ROT)	Con la función **Giro (ROT)**, se utiliza una recta para calcular la posición inclinada de una pieza. A continuación, guardar la posición inclinada calculada como transformación básica u offset en la tabla de puntos de referencia. **Información adicional:** "Calcular y compensar el giro de una pieza", Página 332
Punto de corte (P)	Con la función **Punto de corte (P)** se palpan cuatro objetos de palpación. Los objetos de palpación pueden ser tanto posiciones como círculos. A partir de los objetos palpados, el control numérico calcula el punto de intersección de los ejes y la posición inclinada de la pieza. El punto de intersección se puede fijar como punto de referencia. La posición inclinada calculada se puede capturar como transformación básica o como offset en la tabla de puntos de referencia.

El control numérico interpreta una transformación básica como giro básico y una desviación como giro de la mesa.

Información adicional: "Tabla de puntos de referencia", Página 426

La posición inclinada solo se puede aceptar como giro de la mesa si en la máquina existe un eje de giro de la mesa y está orientado perpendicularmente al sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.

Información adicional: "Confrontación de offset y giro básico 3D", Página 342

Palpar posición

El grupo **Palpar posición** contiene las siguientes funciones de palpación:

Icono	Función
Posición (POS)	Con la función **Posición (POS)**, se palpa una posición en el eje X, Y o Z. **Información adicional:** "Fijar el punto de referencia en un eje lineal", Página 329
Círculo (CC)	Con la función **Círculo (CC)** se calculan las coordenadas de un centro del círculo, p. ej. en un taladro o isla. **Información adicional:** "Calcular el centro del círculo de una isla con un método de palpación automáticos ", Página 331
Circulo de modelos (CPAT)	Con la función **Circulo de modelos (CPAT)** se calculan las coordenadas del centro de un círculo de muestra.
Eje medio (CL)	Con la función **Eje medio (CL)** se calcula el centro de un alma o de una ranura.

Grupo Otras funciones

El grupo **Otras funciones** contiene las siguientes funciones de palpación:

Icono	Función
Calibracion sonda palpacion	Con la función **Calibracion sonda palpacion** se calculan la longitud y el radio de un palpador digital de piezas. **Información adicional:** "Calibrar el palpador digital de piezas", Página 335
Medir herra-mienta	Con la función **Medir herramienta** se calibran herramientas mediante Tocar. En esta función, el control numérico admite herramientas de fresado, mandrinado y torneado.
Set up fixtures	Con la función **Set up fixtures**, se calcula en un palpador digital de piezas la posición del utillaje en el espacio de la máquina. **Información adicional:** "Spannmittel in Kollisionsüberwa-chung einmessen", Página

Botones

Botones generales en las funciones del palpador digital

Según la función del palpador digital seleccionada, están disponibles los siguientes botones:

Icono	Función
←	Finalizar la función del palpador digital activa
	Abrir la ventana **Modificar el punto de referencia** En la ventana **Modificar el punto de referencia**, seleccionar el punto de referencia y adaptar cualquier valor de la tabla de puntos de referencia. **Información adicional:** "Tabla de puntos de referencia", Página 426
ⓘ	Mostrar figuras auxiliares de la función del palpador digital seleccionada
Y+	Seleccionar la dirección de palpación
	Aceptar la posición real
	Desplazar y palpar manualmente los puntos en una superficie recta
M	Desplazar y palpar puntos manualmente en una isla o un taladro
A	Desplazar y palpar puntos automáticamente en una isla o un taladro Cuando el ángulo de apertura contiene el valor 360°, el control numérico reposiciona el palpador digital de la pieza tras el último proceso de palpación en la posición anterior al inicio de la función de palpación.

Botones para calibrar

El control numérico ofrece las siguientes opciones para calibrar un palpador digital 3D:

Icono	Función
	Calibrar la longitud de un palpador digital 3D
	Calibrar el radio de un palpador digital 3D
Aceptar datos de calibración	Transferir valores del proceso de calibración a la gestión de herramientas

Información adicional: "Calibrar el palpador digital de piezas", Página 335

La calibración de un palpador digital 3D se puede llevar a cabo mediante un elemento de calibración, p. ej. un anillo de calibración.

El control numérico ofrece las posibilidades siguientes:

Icono	Función
	Determinar el radio y el decalaje del centro con un anillo de calibración
	Calcular el radio y el decalaje del centro con un vástago o un mandril de calibración
	Determinar el radio y el decalaje del centro con una bola de calibración Calibración 3D opcional del palpador digital de la pieza (opción #92) **Más información:** Manual del usuario Programar y probar **Información adicional:** "Calibración 3D (opción #92)", Página 336

Botones de la ventana Espacio de trabajo inconsistente

Si la posición de los ejes rotativos no coincide con la situación inclinada de la ventana **Rotación 3D**, el control numérico abre la ventana **Espacio de trabajo inconsistente**.

En la ventana **Espacio de trabajo inconsistente**, el control numérico ofrece las siguientes funciones:

Icono	Función
Aceptar estado 3D-ROT	Con la función **Aceptar estado 3D-ROT**, aceptar la posición de los ejes rotativos de la ventana **Rotación 3D**. **Información adicional:** "Ventana Rotación 3D (opción #8)", Página 207
Ignorar estado 3D-ROT	Con la función **Ignorar estado 3D-ROT**, el control numérico calcula los resultados de palpación suponiendo que los ejes rotativos se encuentran en la posición cero.
Alinear ejes totativos	Con la función **Alinear ejes totativos**, alinear los ejes rotativos con la situación inclinada activa en la ventana **Rotación 3D**.

Botones para los valores de medición calculados

Después de ejecutar una función del palpador digital, seleccionar cómo se desea que reaccione el control numérico.

El control numérico ofrece las siguientes funciones:

Icono	Función
Corregir punto de referencia activo	Con la función **Corregir punto de referencia activo**, capturar el resultado de la medición en la fila activa de la tabla de puntos de referencia. **Información adicional:** "Tabla de puntos de referencia", Página 426
Escribir cero pieza	Con la función **Escribir cero pieza**, capturar el resultado de medición en la fila deseada de la tabla de puntos cero. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
Alinear mesa giratoria	Con la función **Alinear mesa giratoria**, alinear los ejes rotativos mecánicamente en función del resultado de medición.

Fichero de protocolo de los ciclos de palpación

Después de que el control numérico haya ejecutado cualquier ciclo de palpación, el control numérico escribe los valores de medición en un fichero TCHPRMAN.html.

En el fichero **TCHPRMAN.html** se pueden comprobar valores de medición de mediciones anteriores.

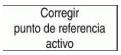
Si en el parámetro de máquina **FN16DefaultPath**(núm. 102202) no se ha establecido ninguna ruta, el control numérico guarda el fichero TCHPRMAN.html directamente en **TNC:**.

Si ejecuta varios ciclos de palpación consecutivos, el control numérico guarda los valores medidos de forma sucesiva.

15.1.1 Fijar el punto de referencia en un eje lineal

Para palpar el punto de referencia en cualquier eje, hacer lo siguiente:

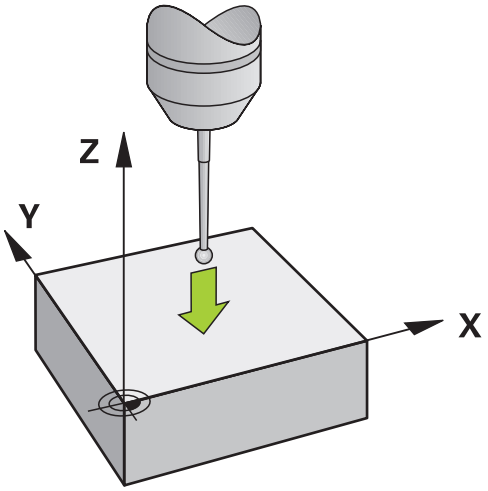
- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- ▶ Llamar el palpador digital de piezas como herramienta
- ▶ Seleccionar la aplicación **Ajustes**
- ▶ Seleccionar la función de palpación **Posición (POS)**
- > El control numérico abre la función de palpación **Posición (POS)**.
- ▶ Seleccionar **Modificar el punto de referencia**
- > El control numérico abre la ventana **Modificar el punto de referencia**.
- ▶ Seleccionar la fila deseada de la tabla de puntos de referencia
- > El control numérico marca la fila seleccionada en verde.
- ▶ Seleccionar **Aplicar**
- > El control numérico activa la fila seleccionada como punto de referencia de la pieza.
- ▶ Posicionar el palpador digital de piezas mediante las teclas del eje en la posición de palpación deseada, p. ej. sobre la pieza en el espacio de trabajo
- ▶ Seleccionar la dirección de palpación, p. ej. **Z-**
- ▶ Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico lleva a cabo el proceso de palpación y, a continuación, retira automáticamente el palpador digital de piezas hasta el punto inicial.
- > El control numérico muestra los resultados de medición.
- ▶ En el apartado **Valor nominal**, introducir el nuevo punto de referencia del eje palpado, p. ej. **1**



- Seleccionar **Corregir punto de referencia activo**
- > El control numérico introduce el valor nominal definido en la tabla de puntos de referencia.

> Cuando se haya concluido el proceso de palpación en el primer eje, se pueden palpar hasta dos ejes adicionales mediante la función de palpación **Posición (POS)**.

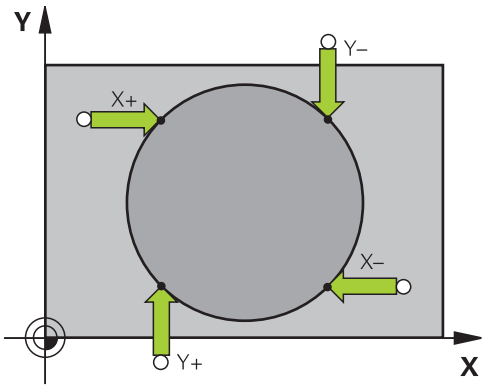
- Seleccionar **Finalizar Palpar**
- > El control numérico cierra la función de palpación **Posición (POS)**.



15.1.2 Calcular el centro del círculo de una isla con un método de palpación automáticos

Para palpar un centro de círculo, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- Llamar el palpador digital de piezas como herramienta
  Información adicional: "Aplicación Manual operation", Página 132
- Seleccionar la aplicación **Ajustes**
- Seleccionar **Círculo (CC)**
- > El control abre la función de palpación **Círculo (CC)**.
- Seleccionar otro punto de referencia para el proceso de palpación según corresponda
- Seleccionar el método de medición **A**
- Seleccionar **Tipo de contorno**, p. ej. islas
- Introducir **Diametro**, p. ej. 60 mm
- Introducir**Ángulo inicial**, p. ej. –180°
- Introducir**Ángulo de abertura**, p. ej. 360°
- Colocar el palpador digital 3D en la posición de palpación deseada junto a la pieza y debajo de la superficie de la pieza
- Seleccionar la dirección de palpación, p. ej. **X+**
- Girar a cero el potenciómetro de avance
- Pulsar la tecla **NC Start**
- Abrir lentamente el potenciómetro de avance
- > El control numérico ejecuta la función de palpación en función de los datos introducidos.
- > El control numérico muestra los resultados de medición.
- En el apartado **Valor nominal**, introducir el nuevo punto de referencia de los ejes palpados, p. ej. **0**
- Seleccionar **Corregir punto de referencia activo**
- > El control numérico fija el punto de referencia en el valor nominal introducido.
- Seleccionar **Finalizar Palpar**
- > El control numérico cierra la función de palpación **Círculo (CC)**.



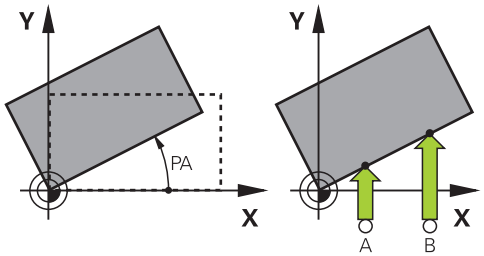
15.1.3 Calcular y compensar el giro de una pieza

Para palpar el giro de una pieza, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- ▶ Llamar el palpador digital 3D como herramienta
- ▶ Seleccionar la aplicación **Ajustes**
- ▶ Seleccionar **Giro (ROT)**
- > El control numérico abre la función de palpación **Giro (ROT)**.
- ▶ Seleccionar otro punto de referencia para el proceso de palpación según corresponda
- ▶ Colocar el palpador digital 3D en la posición de palpación deseada en el espacio de trabajo
- ▶ Seleccionar la dirección de palpación, p. ej. **Y+**
- ▶ Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico ejecuta el primer proceso de palpación y limita las direcciones de palpación que se pueden seleccionar a continuación.
- ▶ Colocar el palpador digital 3D en la segunda posición de palpación en el espacio de trabajo
- ▶ Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico ejecuta el proceso de palpación y, a continuación, muestra los resultados de medición.
- ▶ Seleccionar **Corregir punto de referencia activo**
- > El control numérico transfiere el giro básico calculado a la columna **SPC** de las filas activas de la tabla de puntos de referencia.

> En función del eje de herramienta, el resultado de la medición también se puede escribir en otra columna de la tabla de puntos de referencia, p. ej. **SPA**.

- ▶ Seleccionar **Finalizar Palpar**
- > El control numérico cierra la función de palpación **Giro (ROT)**.



15.1.4 Utilizar funciones de palpación con palpadores mecánicos o relojes comparadores

Si la máquina del usuario no dispone de palpador digital 3D electrónico, se pueden utilizar todas las funciones de palpación manuales con métodos de palpación manuales, mediante palpadores mecánicos y también mediante Tocar.

Para ello, el control numérico proporciona el botón **Aceptar posición**.

Para calcular un giro básico con un palpador mecánico, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**

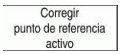
- Cambiar herramienta, por ejemplo, palpador 3D análogo o sistema de medida con leva de detección
- Seleccionar la aplicación **Ajustes**

- Seleccionar la función de palpación **Giro (ROT)**

- Seleccionar la dirección de palpación, p. ej. **Y+**
- Desplazar el palpador digital a la primera posición que deberá adoptar el control numérico

- Seleccionar **Aceptar posición**
> El control numérico guarda la posición actual.
- Desplazar el palpador digital a la próxima posición que deberá adoptar el control numérico

- Seleccionar **Aceptar posición**
> El control numérico guarda la posición actual.



- Seleccionar **Corregir punto de referencia activo**
> El control numérico transfiere el giro básico calculado a la fila activa de la tabla de puntos de referencia.

> Los ángulos calculados tienen efectos diferentes en función de si se transfieren a la tabla correspondiente como offset o como giro básico.
>
> **Información adicional:** "Confrontación de offset y giro básico 3D", Página 342

- Seleccionar **Finalizar Palpar**
> El control numérico cierra la función de palpación **Giro (ROT)**.

Notas

- Si se utiliza un palpador digital de herramienta sin contacto, se utilizan funciones de palpador digital de terceros, p. ej. con un palpador digital láser. Rogamos consulte el manual de la máquina.
- La accesibilidad de la tabla de puntos de referencia de palés en las funciones del palpador digital depende de la configuración del fabricante. Rogamos consulte el manual de la máquina.
- Al activar las funciones del palpador digital, se desactivan temporalmente los ajustes globales del programa GPS (opción #44).

  Información adicional: "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 249
- En el torneado (opción #50), las funciones del palpador digital manuales solo se pueden utilizar limitadas.
- El palpador digital debe calibrarse por separado durante el torneado. El ajuste básico del cabezal durante el fresado y torneado puede diferir, por lo que el palpador digital debe calibrarse durante el torneado sin decalaje del centro. Para guardar los datos de herramienta calibrados adicionales en la misma herramienta se puede establecer un índice de herramienta.

  Información adicional: "Herramienta indexada", Página 150
- Si la palpación se realiza con seguimiento de cabezal activo con la puerta de protección abierta, el número de revoluciones del cabezal estará limitado. Cuando se alcance el número máximo de revoluciones del cabezal, el sentido de giro del cabezal cambia y en caso necesario, el cabezal deja de orientar el cabezal hacia el recorrido más corto.
- Si intenta fijar un punto de referencia en un eje bloqueado, el control numérico emitirá un aviso o un mensaje de error por cada ajuste del fabricante.
- Si se escribe una fila vacía en la tabla de puntos de referencia, el control numérico rellena automáticamente con valores el resto de columnas. Para definir por completo un punto de referencia se deben calcular valores en todos los ejes y escribirlos en la tabla de puntos de referencia.
- Si se ha sustituido un palpador digital de la pieza, se puede aceptar la posición con **NC-Start**. El control numérico muestra una advertencia de que en este caso no se llevará a cabo ningún movimiento de palpación.
- Será necesario recalibrar el palpador digital de la pieza en los siguientes casos:
  - Puesta en marcha
  - Rotura del vástago
  - Cambio del vástago
  - Modificación del avance de palpación
  - Irregularidades, p. ej., calentamiento de la máquina
  - Cambio del eje de herramienta activo

Definición

Seguimiento del cabezal

Si el parámetro **Track** está activo en la tabla de palpación, el control numérico orienta el palpador digital de herramientas de forma que siempre palpe con la misma posición. Mediante la desviación en la misma dirección se puede reducir el error de medición a la precisión de repetición del palpador digital de piezas. Este comportamiento se denomina "seguimiento del cabezal".

15.2 Calibrar el palpador digital de piezas

Aplicación

Para poder calcular el punto de conmutación real de un palpador digital 3D, debe calibrar el palpador digital. En caso contrario, el control numérico no podrá calcular resultados de medición exactos.

En la calibración 3D se calcula el comportamiento de desviación angular de un palpador digital de piezas en cualquier dirección de palpación (opción #92).

Temas utilizados

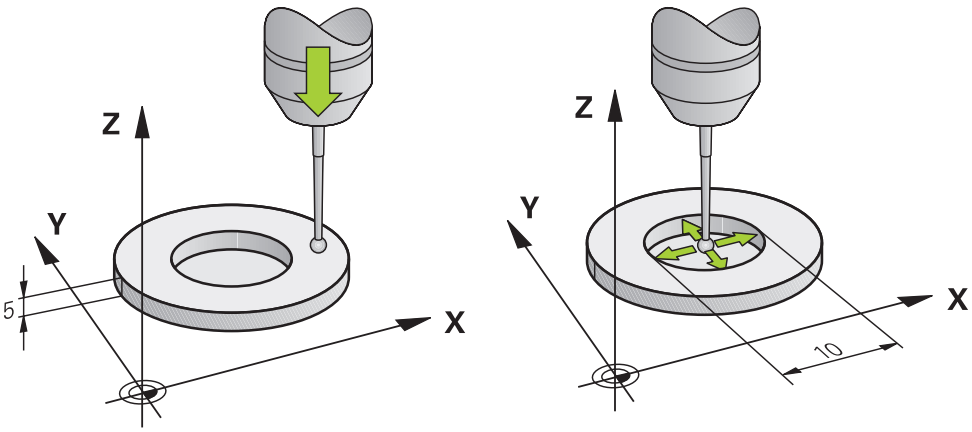
- Calibrar automáticamente el palpador digital de piezas

  Información adicional: Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas
- Tabla de palpación

  Información adicional: "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 412
- Corrección del radio 3D en función del ángulo de entrada (opción #92)

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Descripción de la función



Al calibrar, el control numérico calcula la longitud activa del vástago y el radio activo de la bola de palpación. Para la calibración del palpador 3D, se coloca un anillo de ajuste o un vástago con altura y radio conocidos, sobre la mesa de la máquina.

La longitud activa del palpador digital de piezas se refiere al punto de referencia del portaherramientas.

Información adicional: "Punto de referencia del portaherramientas", Página 145

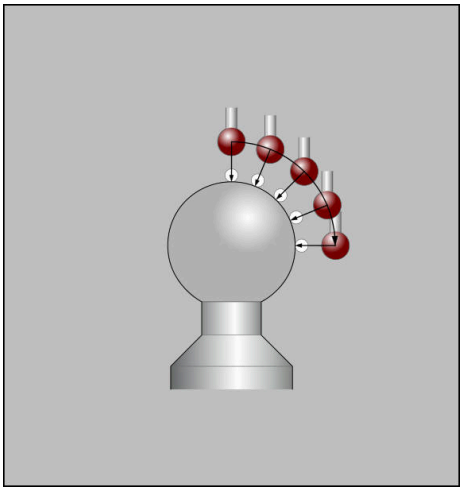
El palpador digital de piezas se puede calibrar con diferentes medios auxiliares. El palpador digital de piezas se calibra, por ejemplo, mediante una superficie plana sobrefresada en la longitud y un anillo de calibración en el radio. De este modo, se consigue una referencia entre el palpador digital de piezas y las herramientas en el cabezal. Con este procedimiento y gracias al dispositivo de preajuste de herramientas, las herramientas calibradas y el palpador digital de piezas calibrado coinciden.

Calibración 3D (opción #92)

Tras la calibración con una bola de calibración, el Control numérico ofrece la posibilidad de calibrar el palpador dependiendo del ángulo. Para ello, el Control numérico palpa la bola de calibración en un cuarto de circunferencia verticalmente. Los datos de calibración 3D describen el comportamiento de desviación del palpador digital en cualquier dirección de palpación.

El control numérico guarda las desviaciones en una tabla de valores de corrección ***.3DTC** en la carpeta **TNC:\system\3D-ToolComp**.

Para cada palpador calibrado, el Control numérico genera una tabla propia. En la tabla de la herramienta, en la columna **DR2TABLE** se hace referencia a ella automáticamente.



Calibración 3D

Medición compensada

Al calibrar el radio de la bola de palpación, el control numérico ejecuta una rutina de palpación automática. En la primera ejecución el control numérico calcula el centro del anillo de calibración o del vástago (medición basta) y posiciona el palpador digital en el centro. A continuación, en el proceso de calibración propiamente dicho (medición fina) se determina el radio de la bola de palpación. Si con el palpador se puede realizar una medición compensada, en una pasada adicional se determina la desviación del centro.

HEIDENHAIN predefine cómo se orientan los palpadores digitales (o si se puede hacer). El resto de palpadores digitales los configura el fabricante.

Al calibrar el radio, se pueden llevar a cabo hasta tres mediciones de círculos, en función de la orientación posible del palpador digital de piezas. Las dos primeras mediciones de círculos determinan el desplazamiento del centro del palpador digital de piezas. La tercera medición de círculos determina el radio de la bola de palpación. Si, debido al palpador digital de piezas, no es posible ninguna orientación del cabezal o solo una específica, se omiten las mediciones de círculos.

15.2.1 Calibrar la longitud del palpador digital de piezas

Para calibrar un palpador digital de piezas mediante una superficie sobrefresada, hacer lo siguiente:

- Calibrar la fresa cilíndrica en el dispositivo de preajuste de herramientas
- Guardar las fresas cilíndricas calibradas en el almacén de herramientas de la máquina
- Introducir datos de herramienta de la fresa cilíndrica en la gestión de herramientas
- Fijar el bloque de la pieza

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**

- Cambiar la fresa cilíndrica en la máquina
- Activar el cabezal, p. ej. con **M3**
- Tocar la pieza en bruto con el volante

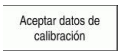
  Información adicional: "Fijar punto de referencia con herramientas de fresado", Página 202
- Fijar el punto de referencia en el eje de herramienta, p. ej. **Z**
- Posicionar la fresa cilíndrica cerca de la pieza en bruto
- Aproximar un valor pequeño en el eje de la herramienta, p. ej. – 0,5 mm
- Sobrefresar la pieza en bruto con el volante
- Fijar otra vez el punto de referencia en el eje de la herramienta, p. ej. **Z=0**
- Desactivar el cabezal, p. ej. con **M5**
- Cambiar el palpador digital de herramientas
- Seleccionar la aplicación **Ajustes**

- Seleccionar **Calibracion sonda palpacion**

- Seleccionar el método de medición **Calibración de la longitud**
> El control numérico muestra los datos de calibración actuales.
- Introducir la posición de la superficie de referencia, p. ej. **0**
- Posicionar el palpador digital de piezas muy cerca de la superficie de la cara sobrefresada

> Comprobar si la zona que se va a palpar está libre de virutas antes de iniciar la función de palpación.

- Pulsar la tecla **NC Start**
> El control numérico lleva a cabo el proceso de palpación y, a continuación, retira automáticamente el palpador digital de piezas hasta el punto inicial.
- Comprobar los resultados



- Seleccionar **Aceptar datos de calibración**
> El control numérico acepta la longitud calibrada del palpador digital 3D en la tabla de herramientas.

- Seleccionar **Finalizar Palpar**
> El control numérico cierra la función de palpación **Calibracion sonda palpacion**.

15.2.2 Calibrar el radio del palpador digital de piezas

Para calibrar un palpador digital de piezas mediante un anillo de ajuste en el radio, hacer lo siguiente:

- Fijar el anillo de ajuste a la mesa de la máquina, p. ej. con garras excéntricas

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- Posicionar un palpador digital 3D en el taladro del anillo de ajuste

> Tener en cuenta que la bola de palpación está completamente introducida en el anillo de calibración. De este modo, el control numérico palpa con el punto más grande de la bola de palpación.

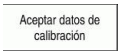
- Seleccionar la aplicación **Ajustes**

- Seleccionar **Calibracion sonda palpacion**

- Seleccionar el método de medición **Radio**

- Seleccionar normal de calibración **Anillo de ajuste**
- Introducir diámetro del anillo de ajuste
- Introducir el ángulo inicial
- Introducir el número de puntos de palpación

- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El palpador 3D palpa, en una rutina de palpación automática, todos los puntos necesarios. De este modo, el control numérico calcula el radio de la bola de palpación activo. Si es posible una medición compensada, el control numérico calcula el desplazamiento del centro.
- Comprobar los resultados



- Seleccionar **Aceptar datos de calibración**
- > El control numérico guarda el radio calibrado del palpador digital 3D en la tabla de herramientas.

- Seleccionar **Finalizar Palpar**
- > El control numérico cierra la función de palpación **Calibracion sonda palpacion**.

15.2.3 Calibración 3D del palpador digital de piezas (opción #92)

Para calibrar un palpador digital de piezas mediante una bola de calibración en el radio, hacer lo siguiente:

- Fijar el anillo de ajuste a la mesa de la máquina, p. ej. con garras excéntricas
- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- Posicionar el palpador digital de piezas en el centro, sobre la bola
- Seleccionar la aplicación **Ajustes**
- Seleccionar **Calibracion sonda palpacion**
- Seleccionar el método de medición **Radio**
- Seleccionar normal de calibración **Bola de calibración**
- introducir el diámetro de la bola
- Introducir el ángulo inicial
- Introducir el número de puntos de palpación
- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El palpador 3D palpa, en una rutina de palpación automática, todos los puntos necesarios. De este modo, el control numérico calcula el radio de la bola de palpación activo. Si es posible una medición compensada, el control numérico calcula el desplazamiento del centro.
- Comprobar los resultados
- Seleccionar **Aceptar datos de calibración**
- > El control numérico guarda el radio calibrado del palpador digital 3D en la tabla de herramientas.
- > El control numérico muestra el método de medición **Calibración 3D**.
- Seleccionar método de medición **Calibración 3D**
- Introducir el número de puntos de palpación
- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El palpador 3D palpa, en una rutina de palpación automática, todos los puntos necesarios.
- Seleccionar **Aceptar datos de calibración**
- > El control numérico guarda las desviaciones en una tabla de valores de corrección en **TNC:\system\3D-ToolComp**.
- Seleccionar **Finalizar Palpar**
- > El control numérico cierra la función de palpación **Calibracion sonda palpacion**.

Indicación sobre la calibración

- Para determinar el decalaje del centro de la bola de palpación, el control numérico debe estar preparado por el fabricante.
- Se pulsa el botón **OK** tras el proceso de calibración, el control numérico acepta los valores de calibración para el palpador digital activo. Los datos de herramienta actualizados pasan a estar activos de inmediato, no siendo necesaria una nueva llamada de herramienta.
- HEIDENHAIN solo garantiza el funcionamiento de los ciclos de palpación si se utilizan palpadores digitales HEIDENHAIN.
- Cuando se realice una calibración exterior, previamente debe posicionarse centrado el palpador mediante la esfera de calibración o el mandril de calibración. Tener en cuenta que los puntos de palpación se pueden aproximar sin colisiones.
- El control numérico guarda la longitud y el radio activos del palpador digital en la tabla de herramientas. El control numérico guarda el desplazamiento del centro del palpador digital en la tabla palpación. Mediante el parámetro **TL_NO**, el control numérico vincula los datos de la tabla de palpación a los datos de la tabla de herramientas.

  Información adicional: "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 412

15.3 Suprimir la monitorización del palpador digital

Aplicación

Si al desplazar un palpador digital de piezas este se acerca demasiado a la pieza, puede desviarse accidentalmente. Un palpador digital de piezas desviado en estado supervisado no se puede retirar. Para retirar un palpador digital de piezas desviado, suprimir la monitorización del palpador.

Descripción de la función

Si el control numérico no recibe una señal estable del palpador digital, muestra el botón **Suprimir la supervisión del palpador**.

Mientras la monitorización del palpador esté desconectada,
el control numérico emitirá el mensaje de error
La monitorización del palpador digital está desactivada durante 30 segundos.
Este mensaje de error solo permanece activo 30 segundos.

15.3.1 Desactivar monitorización del palpador digital

Para desactivar la monitorización del palpador digital, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- ▶ Seleccionar **Suprimir la supervisión del palpador**
- > El control numérico desactiva la monitorización del palpador durante 30 segundos.
- ▶ Desplazar el palpador digital según corresponda para que el control numérico reciba una señal estable del palpador

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

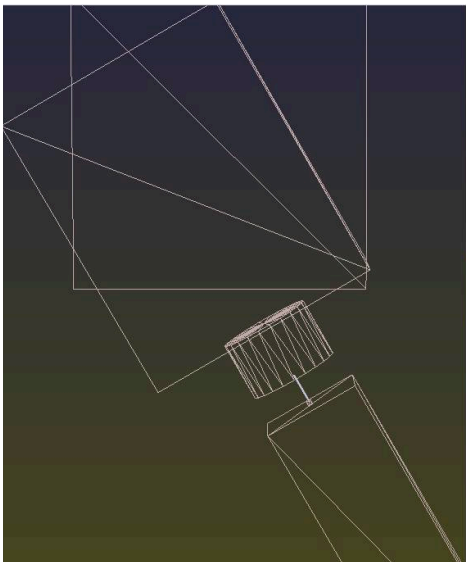
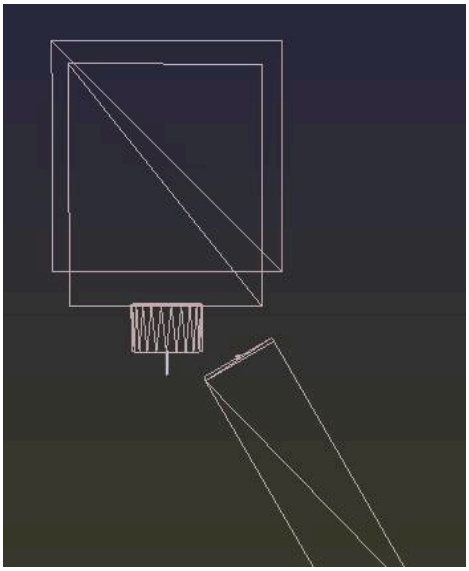
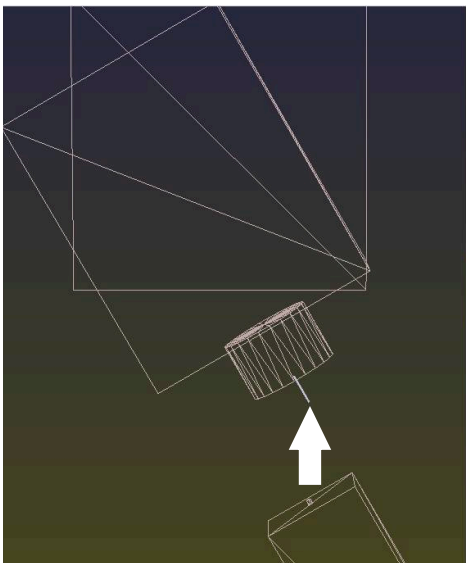
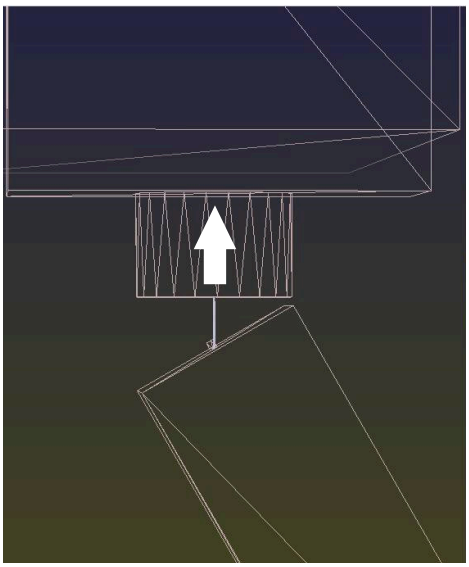
Si la monitorización del palpador digital está desactivada, el control numérico no ejecuta ninguna comprobación de colisiones. Se debe asegurar que el sistema de palpador digital puede desplazarse de forma segura. Si se selecciona una dirección de desplazamiento errónea, existe peligro de colisión.

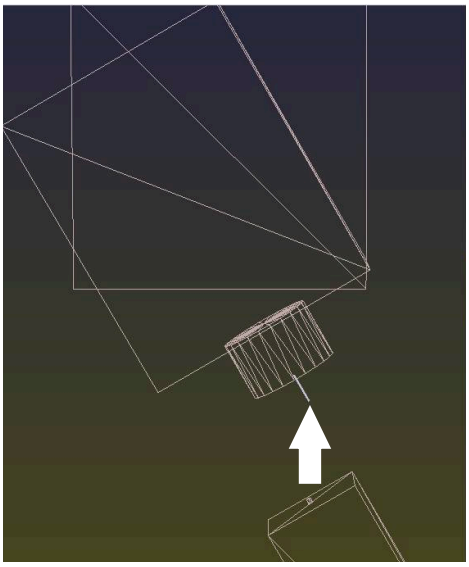
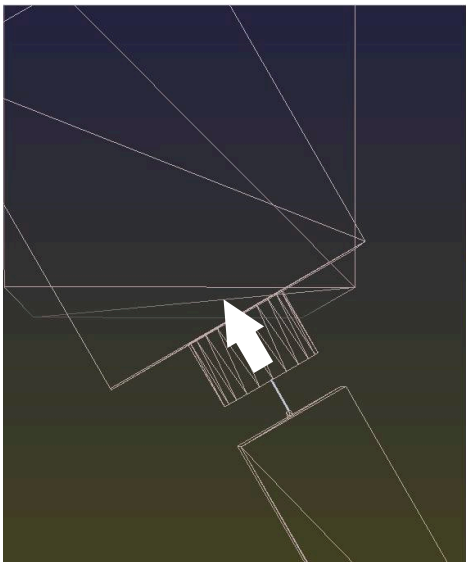
- En el modo de funcionamiento **Manual**, desplazar los ejes con cuidado

Si el palpador digital emite una señal estable dentro de los 30 segundos, la monitorización del palpador digital se activará automáticamente y el mensaje de error se eliminará.

15.4 Confrontación de offset y giro básico 3D

El siguiente ejemplo muestra la diferencia entre las dos posibilidades.

Offset	Giro básico 3D
Estado de salida	Estado de salida
	
Visualización de cotas: ■ Posición real ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 Tabla de puntos de referencia: ■ **SPB** = 0 ■ **B_OFFS** = -30 ■ **C_OFFS** = +0	Visualización de cotas: ■ Posición real ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 Tabla de puntos de referencia: ■ **SPB** = -30 ■ **B_OFFS** = +0 ■ **C_OFFS** = +0
Movimiento en +Z en estado no basculado	Movimiento en +Z en estado no basculado
	

Offset	Giro básico 3D
Movimiento en +Z en estado basculado **PLANE SPATIAL** con **SPA+0 SPB+0 SPC +0**	Movimiento en +Z en estado basculado **PLANE SPATIAL** con **SPA+0 SPB+0 SPC +0**
	
> La orientación **no es correcta**.	> La orientación es correcta. > El siguiente mecanizado **es correcto**.

HEIDENHAIN recomienda el uso del Giro básico 3D, ya que esta posibilidad se puede utilizar con flexibilidad.

16

Aplicación MDI

Aplicación

En la aplicación **MDI** se pueden ejecutar frases NC individuales sin el contexto de un programa NC, p. ej. **PLANE RESET**. Si se pulsa la tecla **NC Start**, el control numérico ejecuta las frases NC.

También se puede crear un programa NC poco a poco. El control numérico almacena modalmente la información del programa activa.

Temas utilizados

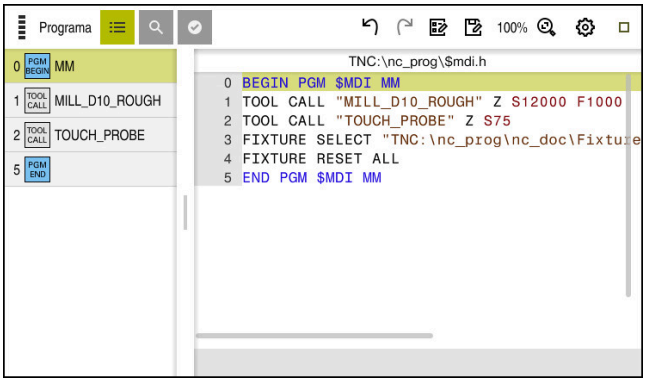
- Crear programas NC

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Editar programa NC

  Información adicional: "Ejecución del programa", Página 349

Descripción de la función

Si se programa en la unidad mm, el control numérico utiliza por defecto el programa NC **$mdi.h**. Si se programa en la unidad in, el control numérico utiliza por defecto el programa NC **$mdi_inch.h**.



Zona de trabajo **Programa** en la aplicación **MDI**

La aplicación **MDI** ofrece las siguientes zonas de trabajo:

- **GPS** (opción #44)

  Información adicional: "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 249
- **Ayuda**
- **Posiciones**

  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 93
- **Programa**

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- **Simulación**

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- **Estado**

  Información adicional: "Zona de trabajo Estado", Página 101
- **Teclado**

  Información adicional: "Teclado en pantalla de la barra del control numérico", Página 314

Botones

La aplicación **MDI** incluye los siguientes botones en la barra de funciones:

Icono	Significado
Editor Lenguaje conversacional	Si el conmutador está activado, el usuario edita guiado por diálogos. Si el conmutador está desactivado, se edita en el editor de texto. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
Insertar función NC	El control numérico abre la ventana **Insertar función NC**. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
Info Q	El control numérico abre la ventana **Lista de parámetros Q**, en la que se pueden ver y editar los valores y descripciones de las variables. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
GOTO Número de frase	Marcar una frase NC para el mecanizado sin tener en cuenta las frases NC anteriores **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
/ Saltar OFF/ON	Marcar frases NC con **/**. Las frases NC marcadas con **/** no se mecanizan en la ejecución del programa en cuanto el conmutador **/ Saltar** está activo. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
/ Saltar	Si el conmutador está activo, el control numérico no mecaniza con las frases NC marcadas con **/**. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
; Comentarios OFF/ON	Añadir o eliminar antes de la frase NC actual. Si una frase NC empieza con **;**, se trata de un comentario. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
FMAX	Activar una limitación del avance y definir el valor. **Información adicional:** "Limitación del avance F MAX", Página 353
Editar	El control numérico abre el menú contextual. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
Parada interna	Si un programa NC se interrumpe debido a un error o a una parada, el control numérico activa este botón. Con este botón se interrumpe la ejecución del programa. **Información adicional:** "Interrumpir, detener o cancelar la ejecución del programa", Página 354
Cancelar programa	Si se selecciona **Parada interna**, el control numérico activa este botón. El control numérico fija el cursor luminoso al principio del programa y restablece modalmente tanto la información del programa activa como el tiempo de ejecución del programa.

Información del programa modal

En la aplicación **MDI** siempre se ejecutan las frases NC en el modo **Frase a frase**. Cuando el control numérico ha ejecutado una frase NC, la ejecución del programa se considera interrumpida.

Información adicional: "Interrumpir, detener o cancelar la ejecución del programa", Página 354

El control numérico marca en verde los números de frase de todas las frases NC que se han ejecutado consecutivamente.

En este estado, el control numérico guarda los siguientes datos:

- la última herramienta llamada
- las conversiones de coordenadas activas (p. ej., desplazamiento del punto cero, giros, simetría)
- las coordenadas del último punto central del círculo definido

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico pierde mediante determinadas interacciones manuales la información del programa modal activa y, con ello, la denominada referencia de contexto. Tras la pérdida de la referencia de contexto, pueden producirse movimientos inesperados y no deseados. Durante el siguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Omitir las siguientes interacciones:
  - Movimiento del cursor hasta otra frase NC
  - Instrucción de salto **GOTO** a otra frase NC
  - Edición de una frase NC
  - Modificación de valores de variables mediante la de la ventana **Lista de parámetros Q**
  - Cambio del modo de funcionamiento
- Restablecer la referencia de contexto mediante la repetición de las frases NC necesarias

- En la aplicación **MDI** se pueden crear y ejecutar programas NC paso a paso. A continuación, con la función **Guardar como**, se puede guardar el contenido actual con otro nombre de fichero.
- Las siguientes funciones no están disponibles en la aplicación **MDI**:
  - Llamada de un programa NC con **PGM CALL**, **SEL PGM** y **CALL SELECTED PGM**
  - Test del programa en la zona de trabajo **Simulación**
  - Funciones **Desplazamiento manual** y **Despl. a posición** en la ejecución del programa interrumpida
  - Función **Avan.frase**

17

Ejecución del programa

17.1 Modo de funcionamiento Ejecución pgm.

17.1.1 Fundamentos

Aplicación

Mediante el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** se pueden producir piezas haciendo que el control numérico ejecute, p. ej. programas NC de forma continua o frase a frase.

En este modo de funcionamiento, también se trabaja con tablas de palés.

Temas utilizados

- Ejecutar frases NC individuales en la aplicación **MDI**
  Información adicional: "Aplicación MDI", Página 345
- Crear programas NC
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Tablas de palés
  Más información: Manual del usuario Programar y probar

INDICACIÓN

Atención: la manipulación de datos conlleva riesgos.

Si los programas NC se ejecutan directamente desde una unidad de red o USB, no se tiene ningún control sobre posibles cambios o manipulaciones del programa NC. Además, la ejecución del programa NC puede ralentizar la velocidad de la red. Pueden producirse movimientos de la máquina y colisiones no deseados.

- Copiar el programa NC y todos los ficheros abiertos en la unidad de disco **TNC:**

Descripción de la función

> Los siguientes contenidos también se aplican a las tablas de palés y listas de pedidos.

Si se ha ejecutado por completo un programa NC o se selecciona un nuevo, el cursor se sitúa al principio del programa.

Si se inicia el mecanizado en otra frase NC, primero debe seleccionarse la frase NC mediante **Avan.frase**.

Información adicional: "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 359

De forma predeterminada, el control numérico mecaniza programas NC en el modo Ejecución continua con la tecla **NC Start**. En este modo, el control numérico ejecuta el programa NC hasta el final del programa o hasta una interrupción manual o programada.

En el modo **Frase a frase**, se inicia cada frase NC por separado con la tecla **NC Start**.

El control numérico muestra el estado de la ejecución con el icono **StiB** en el resumen del estado.

Información adicional: "Resumen del estado en la barra del control numérico", Página 99

El modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** ofrece las siguientes zonas de trabajo:

- **GPS** (opción #44)

  Información adicional: "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 249
- **Posiciones**

  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 93
- **Programa**

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- **Simulación**

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- **Estado**

  Información adicional: "Zona de trabajo Estado", Página 101
- **Superv. del proceso**

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Cuando se abre una tabla de palés, el control numérico muestra la zona de trabajo **Lista de trabajos**. Esta zona de trabajo no se puede modificar.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

Iconos y botones

El modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** contiene los siguientes iconos y botones:

Icono o botón	Significado
	Abrir fichero Con **Abrir fichero** se puede abrir un fichero, p. ej. un programa NC. Si se abre un nuevo fichero, el control numérico cierra el fichero seleccionado actualmente.
	Cursor de ejecución El cursor de ejecución muestra la frase NC que se está mecanizando actualmente o que está marcada para el mecanizado.
Frase a frase	Si el conmutador está activo, lo único que hace falta para iniciar el mecanizado de las frases NC es la tecla **NC Start**. Si el modo Frase a frase está activo, el icono del modo de funcionamiento cambia en la barra del control numérico.
Info Q	El control numérico abre la ventana **Lista de parámetros Q**, en la que se pueden ver y editar los valores y descripciones de las variables. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
Tablas de corrección	El control numérico abre un menú de selección con las siguientes tablas: ■ **D** ■ **T-CS** ■ **WPL-CS** **Información adicional:** "Correcciones durante la ejecución del programa", Página 367
FMAX	Activar una limitación del avance y definir el valor. **Información adicional:** "Limitación del avance F MAX", Página 353
GOTO Cursor luminoso	El control numérico marca la fila de la tabla seleccionada actualmente para el mecanizado. Solo está activo si la tabla de palés está abierta (opción #22) **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
/ Saltar	Si el conmutador está activo, el control numérico no mecaniza con las frases NC marcadas con **/**. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
Parada en M1	Si el conmutador está activo, el control numérico detiene el mecanizado en la siguiente frase NC con **M1**. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
GOTO Número de frase	Marcar una frase NC para el mecanizado sin tener en cuenta las frases NC anteriores **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
Desplazamiento manual	Durante una interrupción de la ejecución del programa, los ejes se pueden desplazar manualmente. Si **Desplazamiento manual** está activado, el icono del modo de funcionamiento cambia en la barra del control numérico. **Información adicional:** "Desplazar manualmente durante una interrupción", Página 357
Editar	Si el conmutador está activo, la tabla de palés se puede editar. Solo está activo si la tabla de palés está abierta

Icono o botón	Significado
	Más información: Manual del usuario Programar y probar
3D ROJO	Durante una interrupción de la ejecución del programa con espacio de trabajo inclinado, los ejes se pueden desplazar manualmente (opción #8). **Información adicional:** "Desplazar manualmente durante una interrupción", Página 357
Despl. a posición	Reentrada en el contorno tras un desplazamiento manual de los ejes de la máquina durante una interrupción **Información adicional:** "Reentrada al contorno", Página 365
Avan.frase	Con la función **Avan.frase** se puede iniciar el mecanizado a partir de cualquier frase NC. El control numérico tiene en cuenta matemáticamente el programa NC hasta esta frase NC, p. ej. si el cabezal se ha activado con **M3**. **Información adicional:** "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 359
Abrir en el editor	El control numérico abre el programa NC en el modo de funcionamiento **Programación**. Solo está activo si el programa NC está abierto **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
Parada interna	Si un programa NC se interrumpe debido a un error o a una parada, el control numérico activa este botón. Con este botón se interrumpe la ejecución del programa.
Cancelar programa	Si se selecciona **Parada interna**, el control numérico activa este botón. El control numérico fija el cursor luminoso al principio del programa y restablece modalmente tanto la información del programa activa como el tiempo de ejecución del programa.

Limitación del avance F MAX

Mediante el botón **F MAX** se puede reducir el avance de todos los modos de funcionamiento. La reducción es válida para todos los movimientos de avance y avance rápido. El valor introducido por el usuario permanece activo tras un reinicio.

El botón **FMAX** se encuentra en la aplicación **MDI** y en el modo de funcionamiento **Programación**.

Si se selecciona el botón **FMAX** en la barra de funciones, el control numérico abre la ventana **Avance + FMAX**.

Si hay una limitación del avance activa, el control numérico colorea el botón **FMAX** y muestra el valor definido.

La limitación del avance se desactiva introduciendo el valor 0 en la ventana **Avance + FMAX**.

Interrumpir, detener o cancelar la ejecución del programa

Se puede detener la ejecución del programa de diferentes modos:

- Interrumpir la ejecución del programa, p. ej. con la ayuda de la función adicional **M0**
- Detener la ejecución del programa, p. ej. con la ayuda de la tecla **NC-Stopp**
- Cancelar la ejecución del programa, p. ej. con la tecla **NC Stop** y el botón **Parada interna**
- Finalizar la ejecución del programa, p. ej. con las funciones auxiliares **M2** o **M30**

El control numérico interrumpe automáticamente la ejecución del programa en caso de errores importantes, por ejemplo, durante una llamada del ciclo con cabezal parado.

Información adicional: "Menú de notificaciones de la barra de información", Página 317

Si se ejecuta en el modo **Frase a frase** o la aplicación **MDI**, el control numérico cambia al estado interrumpido después de ejecutar cada frase NC.

El control numérico muestra el estado actual de la ejecución del programa con el icono **StiB**.

Información adicional: "Resumen del estado en la barra del control numérico", Página 99

En el estado interrumpido o cancelado, se pueden ejecutar las siguientes funciones, entre otras:

- Seleccionar modo de funcionamiento
- Desplazar los ejes manualmente
- Comprobar y, dado el caso, modificar el parámetro Q con la ayuda de la función **Q INFO**
- Modificar el ajuste para la interrupción programada a voluntad con **M1**
- Modificar el ajuste para el salto de frases NC programado con **/**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico pierde mediante determinadas interacciones manuales la información del programa modal activa y, con ello, la denominada referencia de contexto. Tras la pérdida de la referencia de contexto, pueden producirse movimientos inesperados y no deseados. Durante el siguiente mecanizado existe riesgo de colisión.

- Omitir las siguientes interacciones:
  - Movimiento del cursor hasta otra frase NC
  - Instrucción de salto **GOTO** a otra frase NC
  - Edición de una frase NC
  - Modificación de valores de variables mediante la de la ventana **Lista de parámetros Q**
  - Cambio del modo de funcionamiento
- Restablecer la referencia de contexto mediante la repetición de las frases NC necesarias

Interrupciones programadas

Puede determinar las interrupciones directamente en el programa NC. El control numérico interrumpe la ejecución del programa en la frase NC que contiene una de las siguientes introducciones:

- parada programada **STOP** (con y sin función auxiliar)
- parada programada **M0**
- parada condicionada **M1**

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La función auxiliar **M6** puede asimismo originar una interrupción de la ejecución del programa. El alcance funcional de la función auxiliar lo fija el fabricante de la máquina.

Continuar la ejecución del programa,

Después de una parada con la tecla **NC Stop** o una interrupción programada, se puede continuar la ejecución del programa con la tecla de **NC Start**.

Después de cancelar el programa con **Parada interna**, se debe iniciar la ejecución del programa al principio del programa NC o utilizar la función **Avan.frase**.

Después de una interrupción del programa dentro de un subprograma, o de una repetición parcial del programa, se debe utilizar la función **Avan.frase** para el reinicio.

Información adicional: "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 359

Información del programa modal

El control numérico guarda los siguientes datos en caso de interrupción de la ejecución del programa:

- la última herramienta llamada
- las conversiones de coordenadas activas (p. ej., desplazamiento del punto cero, giros, simetría)
- las coordenadas del último punto central del círculo definido

El control numérico utiliza los datos de reentrada al contorno con el botón **Despl. a posición**.

Información adicional: "Reentrada al contorno", Página 365

Los datos guardados permanecen activos hasta el reinicio, por ejemplo, al seleccionar un programa.

Notas

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

Mediante la interrupción del programa, la intervención manual o la cancelación errónea de las funciones NC, así como las transformaciones, el control numérico puede ejecutar movimientos inesperados o no deseados. Esto puede provocar una colisión o daños en la pieza.

- Volver a cancelar todas las funciones NC y transformaciones programadas dentro del programa NC
- Ejecutar la simulación antes de mecanizar un programa NC
- Comprobar tanto la visualización de estado general como la adicional de las funciones NC activas y las transformaciones, p. ej. el giro básico activo, antes de mecanizar un programa NC
- Introducir los programas NC con cuidado y en el modo **Frase a frase**

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

Con el software NC 81762x-16, el TNC7 no es compatible con ninguna programación ISO. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión debido a la falta de compatibilidad.

- A continuación, utilizar programas NC en lenguaje conversacional Klartext.

- En el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, el control numérico marca los ficheros activos con el estado **M**, p. ej. el programa NC seleccionado o las tablas. Si se abre un fichero en otro modo de funcionamiento, el control numérico mostrará el estado en la pestaña de la barra de aplicaciones.
- Antes de desplazar un eje, el control numérico comprueba si se ha alcanzado la velocidad definida. En las frases de posicionamiento con avance **FMAX**, el control numérico no comprueba la velocidad.
- Durante la ejecución del programa, se puede utilizar el potenciómetro para modificar el avance y la velocidad.
- Si durante una interrupción de la ejecución del programa se modifica el punto de referencia de la pieza, debe seleccionarse de nuevo la frase NC para el reinicio.

  Información adicional: "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 359
- HEIDENHAIN recomienda activar el cabezal tras cada llamada de herramienta con **M3** o **M4**. De este modo se evitan problemas durante la ejecución del programa, p. ej. al iniciar tras una interrupción.
- Los ajustes de la zona de trabajo **GPS** afectan a la ejecución del programa, p. ej. la superposición del volante (opción #44).

  Información adicional: "Ajustes globales del programa GPS (opción #44)", Página 249

Definiciones

Abreviatura	Definición
GPS (global program settings)	Ajustes globales del programa
ACC (active chatter control)	Supresión activa de las vibraciones

17.1.2 Desplazar manualmente durante una interrupción

Aplicación

Durante la interrupción de la ejecución del programa se pueden desplazar manualmente los ejes de la máquina.

Con la ventana **Inclinar plano de mecanizado (3D ROT)** se puede seleccionar en qué sistema de referencia se desplazan los ejes (opción #8).

Temas utilizados

- Desplazar manualmente los ejes de la máquina

  Información adicional: "Desplazar ejes de máquina", Página 134
- Inclinar manualmente el espacio de trabajo (opción #8)

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Descripción de la función

Si se selecciona la función **Desplazamiento manual**, se puede desplazar con las teclas del eje del control numérico.

Información adicional: "Desplazar ejes con teclas del eje", Página 134

En la ventana **Inclinar plano de mecanizado (3D ROT)** se pueden seleccionar las siguientes posibilidades:

Icono	Función	Significado
	Máquina M-CS	Desplazar en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 188
	Pieza W-CS	Desplazar en el sistema de coordenadas de la pieza **W-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la pieza W-CS", Página 191
	Plano mecanizado WPL-CS	Desplazar en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 194
	Herramienta T-CS	Desplazar en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 194

Si se selecciona una de las funciones, el control numérico muestra el icono correspondiente en la zona de trabajo **Posiciones**. En el botón **3D ROJO**, el control numérico muestra asimismo el sistema de coordenadas activo.

Si **Desplazamiento manual** está activado, el icono del modo de funcionamiento cambia en la barra del control numérico.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Durante una interrupción de la ejecución del programa se pueden desplazar los ejes manualmente, por ejemplo, para retirarse de un taladro.con el plano de mecanizado inclinado Si los ajustes de **3D ROT** son erróneos, existe riesgo de colisiones.

- Utilizar preferentemente la función **T-CS**
- Utilizar avance reducido

- En algunas máquinas, las teclas del eje deben desbloquearse en la función **Desplazamiento manual** con la tecla **NC Start**.

  Rogamos consulte el manual de la máquina.

17.1.3 Inicio del programa con proceso hasta una frase

Aplicación

Con la función **AVANCE BLOQUE** se puede ejecutar un programa NC a partir de una frase NC libremente seleccionable. El control numérico tiene en cuenta el cálculo del mecanizado de la pieza hasta dicha frase NC. El control numérico activa el cabezal antes del inicio, por ejemplo.

Temas utilizados

- Crear programa NC
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Tablas de palés y listas de pedidos
  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Condiciones

- Desbloquear la función del fabricante
  El fabricante debe desbloquear y configurar la función **Avan.frase**.

Descripción de la función

Si el programa NC se ha abortado bajo las condiciones siguientes, el control numérico almacena el punto de interrupción:

- Botón **Parada interna**
- Paro de emergencia
- Interrupción de la corriente

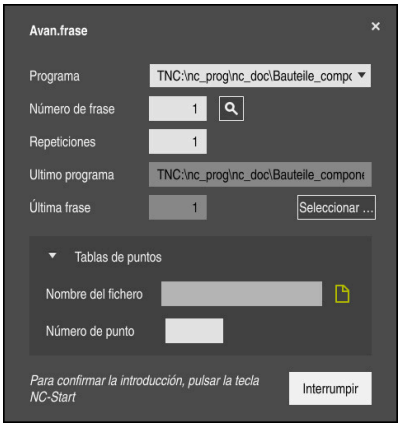
Si el control numérico encuentra un punto de interrupción durante un reinicio, emitirá un mensaje. En ese caso podrá realizar el proceso hasta una frase directamente en la posición de interrupción. El control numérico muestra el mensaje al cambiar por primera vez al modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**.

Se dispone de las siguientes posibilidades para ejecutar el avance de frases:

- Avance de frases en el programa principal, dado el caso, con repeticiones.
  Información adicional: "Ejecutar proceso hasta una frase sencillo", Página 361
- avance de frases en varias etapas en subprogramas y ciclos de palpación
  Información adicional: "Ejecutar proceso hasta una frase múltiple", Página 362
- Avance de frases en tablas de puntos
  Información adicional: "Avance de frases en tablas de puntos", Página 363
- Avances de frases en programas de palés
  Información adicional: "Proceso hasta una frase en tablas de palés", Página 364

Al principio del proceso hasta una frase, el control numérico restablece los datos al igual que ocurre cuando se selecciona un nuevo programa NC. Durante el proceso hasta una frase se puede activar y desactivar el modo **Frase a frase**.

Ventana Avan.frase



Ventana **Avan.frase** con punto de interrupción guardado y apartado **Tablas de puntos** abierto

La ventana **Avan.frase** contiene los siguientes elementos:

Línea	Significado
Número de palet	Número de fila de la tabla de palés
Programa	Ruta del programa NC activo
Número de frase	Número de la frase NC a partir de la cual comienza la ejecución del programa Con el icono **Selección** se puede elegir la frase NC en el programa NC.
Repeticiones	Si la frase NC se encuentra dentro de una repetición parcial del programa, número de la repetición durante el inicio
Último no. palet	Número de palé activo en el momento de la interrupción El punto de interrupción se selecciona mediante el botón **Seleccionar último**.
Ultimo programa	Ruta del programa NC activo en el momento de la interrupción El punto de interrupción se selecciona mediante el botón **Seleccionar último**.
Última frase	Número de la frase NC activa en el momento de la interrupción El punto de interrupción se selecciona mediante el botón **Seleccionar último**.
Point file	Ruta de la tabla de puntos En el apartado **Tablas de puntos**
Número de punto	Fila de la tabla de puntos En el apartado **Tablas de puntos**

Ejecutar proceso hasta una frase sencillo

Para entrar en el programa NC con un proceso hasta una frase sencillo, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

Avan.frase

- Seleccionar **Avan.frase**
- > El control numérico abre la ventana **Avan.frase**. Los campos **Programa**, **Número de frase** y **Repeticiones** se rellenan con los valores actuales.
- En caso necesario, introducir **Programa**
- Introducir **Número de frase**
- En caso necesario, introducir **Repeticiones**

Seleccionar ...

- En caso necesario, iniciar **Seleccionar último** desde un punto de interrupción guardado
- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico arranca el avance de frases y calcula hasta la frase NC introducida.
- > Si se ha modificado el estado de la máquina, el control numérico muestra la ventana **Restituir estado de la máquina**.
- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico restablece el estado de la máquina, p. ej., **TOOL CALL** o las funciones auxiliares.
- > Si se han modificado las posiciones de los ejes, el control numérico muestra la ventana **Reiniciar secuencia de eje:**.
- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico desplaza a las posiciones requeridas en la lógica de aproximación mostrada.

> Asimismo, los ejes se pueden posicionar individualmente en una secuencia personalizada.
> **Información adicional:** "Ir a los ejes en el orden secuencial seleccionado por el usuario", Página 367

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

Ejecutar proceso hasta una frase múltiple

Si, p. ej., se quiere entrar en un subprograma que se llama varias veces, se emplea el avance de frases de varias etapas. Para ello, se salta primer a la llamada de subprograma deseada y, después, se continúa el proceso hasta una frase. En los programas NC llamados se utiliza el mismo procedimiento.

Para entrar en un programa NC con un proceso hasta una frase múltiple, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

Avan.frase

- Seleccionar **Avan.frase**
- > El control numérico abre la ventana **Avan.frase**. Los campos **Programa**, **Número de frase** y **Repeticiones** se rellenan con los valores actuales.
- Ejecutar avance de frases hasta el primer punto de entrada.

  Información adicional: "Ejecutar proceso hasta una frase sencillo", Página 361

Frase a frase

- Activar el conmutador **Frase a frase** según corresponda
- En caso necesario, ejecutar frases NC individuales con la tecla **NC Start**

Continuar avance bloque

- Seleccionar **Continuar avance bloque**
- Definir frase NC para el inicio
- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico arranca el avance de frases y calcula hasta la frase NC introducida.
- > Si se ha modificado el estado de la máquina, el control numérico muestra la ventana **Restituir estado de la máquina**.
- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico restablece el estado de la máquina, p. ej., **TOOL CALL** o las funciones auxiliares.
- > Si se han modificado las posiciones de los ejes, el control numérico muestra la ventana **Reiniciar secuencia de eje:**.
- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico desplaza a las posiciones requeridas en la lógica de aproximación mostrada.

> Asimismo, los ejes se pueden posicionar individualmente en una secuencia personalizada.
>
> **Información adicional:** "Ir a los ejes en el orden secuencial seleccionado por el usuario", Página 367

Continuar avance bloque

- En caso necesario, seleccionar de nuevo **Continuar avance bloque**
- Repetir los pasos
- Pulsar la tecla **NC-Start**
- > El control numérico sigue ejecutando el programa NC.

Avance de frases en tablas de puntos

Para entrar en una tabla de puntos, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

Avan.frase

- Seleccionar **Avan.frase**
- > El control numérico abre la ventana **Avan.frase**. Los campos **Programa**, **Número de frase** y **Repeticiones** se rellenan con los valores actuales.
- Seleccionar **Tablas de puntos**
- > El control numérico abre el apartado **Tablas de puntos**.
- En **Point file**, introducir la ruta de la tabla de puntos
- En **Número de punto**, introducir el número de la fila de la tabla de puntos que se desea iniciar
- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico arranca el avance de frases y calcula hasta la frase NC introducida.
- > Si se ha modificado el estado de la máquina, el control numérico muestra la ventana **Restituir estado de la máquina**.
- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico restablece el estado de la máquina, p. ej., **TOOL CALL** o las funciones auxiliares.
- > Si se han modificado las posiciones de los ejes, el control numérico muestra la ventana **Reiniciar secuencia de eje:**.
- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico desplaza a las posiciones requeridas en la lógica de aproximación mostrada.

> Asimismo, los ejes se pueden posicionar individualmente en una secuencia personalizada.
>
> **Información adicional:** "Ir a los ejes en el orden secuencial seleccionado por el usuario", Página 367

> Si se desea entrar con el proceso hasta una frase en un patrón de puntos, seguir los mismos pasos. Definir el punto de entrada en el campo **Número de punto** El primer punto del patrón de puntos tiene el número 0.
>
> **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado

Proceso hasta una frase en tablas de palés

Para entrar en una tabla de palés, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

Avan.frase

- Seleccionar **Avan.frase**
- > El control numérico abre la ventana **Avan.frase**.
- Introducir el número de fila de la tabla de palés en **Número de palet**
- En caso necesario, introducir **Programa**
- Introducir **Número de frase**
- En caso necesario, introducir **Repeticiones**

Seleccionar ...

- En caso necesario, iniciar **Seleccionar último** desde un punto de interrupción guardado

- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico arranca el avance de frases y calcula hasta la frase NC introducida.
- > Si se ha modificado el estado de la máquina, el control numérico muestra la ventana **Restituir estado de la máquina**.

- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico restablece el estado de la máquina, p. ej., **TOOL CALL** o las funciones auxiliares.
- > Si se han modificado las posiciones de los ejes, el control numérico muestra la ventana **Reiniciar secuencia de eje:**.

- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico desplaza a las posiciones requeridas en la lógica de aproximación mostrada.

> Asimismo, los ejes se pueden posicionar individualmente en una secuencia personalizada.
>
> **Información adicional:** "Ir a los ejes en el orden secuencial seleccionado por el usuario", Página 367

> Si se ha interrumpido la ejecución del programa de una tabla de palés, el control numérico proporciona la última frase NC del último programa NC mecanizado como punto de interrupción.

Notas

INDICACIÓN

Atención: Peligro de colisión

Si en la ejecución del programa se selecciona una frase NC mediante la función **GOTO** y, a continuación, se mecaniza el programa NC, el control numérico ignora todas las funciones NC programadas anteriormente, p. ej. las transformaciones. En este caso, existe riesgo de colisión en los movimientos de recorrido posteriores.

- Utilizar **GOTO** exclusivamente al programar y probar programas NC
- Al mecanizar programas NC, utilizar solamente **Avan.frase**

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La función **Avan.frase** omite los ciclos de palpación programados. De este modo, los parámetros de resultado no contienen valores o, en su caso, valores erróneos. Si el siguiente mecanizado utiliza los parámetros de resultado, existe riesgo de colisión.

- Utilizar **Avan.frase** en varias etapas

- El Control numérico ofrece en la ventana de superposición únicamente los diálogos que se necesitan en la ejecución.
- La función **Avan.frase** siempre se ejecuta orientada a la pieza, aunque se haya definido un mecanizado orientado a la herramienta. Después del proceso hasta una frase, el control numérico vuelve a funcionar según el método de mecanizado seleccionado.

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- El control numérico también muestra el número de repeticiones después de una parada interna en la pestaña **LBL** de la zona de trabajo **Estado**.

  Información adicional: "Pestaña LBL", Página 106
- La función **Avan.frase** no debe utilizarse en conjunto con las siguientes funciones:
  - Ciclos de palpación **0**, **1**, **3** y **4** durante la fase de búsqueda del proceso hasta una frase
- HEIDENHAIN recomienda activar el cabezal tras cada llamada de herramienta con **M3** o **M4**. De este modo se evitan problemas durante la ejecución del programa, p. ej. al iniciar tras una interrupción.

17.1.4 Reentrada al contorno

Aplicación

Con la función **IR A POSICION** el control numérico desplaza la herramienta al contorno de la pieza en las siguientes situaciones:

- Reentrada después de desplazar los ejes de la máquina durante una interrupción ejecutada sin **STOP INTERNO**
- Reentrada en un proceso hasta una frase, por ejemplo, tras 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)

Temas utilizados

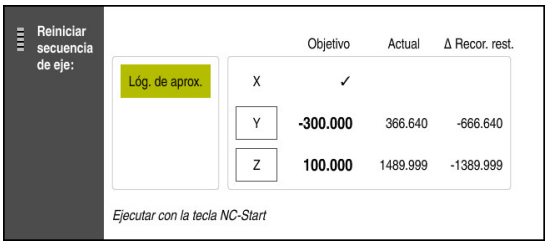
- Desplazar manualmente durante las interrupciones de la ejecución del programa
  Información adicional: "Desplazar manualmente durante una interrupción", Página 357
- Función **Avan.frase**
  Información adicional: "Inicio del programa con proceso hasta una frase", Página 359

Descripción de la función

Si se ha seleccionado el botón **Desplazamiento manual**, el texto del botón cambia a **Despl. a posición**.

Si se selecciona **Despl. a posición**, el control numérico abre la ventana **Reiniciar secuencia de eje:**.

Ventana Reiniciar secuencia de eje:



Ventana **Reiniciar secuencia de eje:**

En la ventana **Reiniciar secuencia de eje:**, el control numérico muestra todos los ejes que todavía no se encuentran en la posición adecuada para la ejecución del programa.

El control numérico proporciona una lógica de aproximación para la secuencia de movimientos de recorrido. Si la herramienta se encuentra en el eje de la herramienta por debajo del punto de aproximación, el control numérico ofrecerá el eje de la herramienta como primera dirección de desplazamiento. Los ejes también se pueden desplazar en una secuencia personalizada.

Información adicional: "Ir a los ejes en el orden secuencial seleccionado por el usuario", Página 367

Si los ejes manuales participan en la reentrada, el control numérico no ofrece ninguna lógica de aproximación. En cuanto los ejes manuales se hayan posicionado correctamente, el control numérico proporciona una lógica de aproximación para el resto de ejes.

Información adicional: "Aproximar ejes manuales", Página 367

Ir a los ejes en el orden secuencial seleccionado por el usuario

Para aproximar los ejes en una secuencia personalizada, hacer lo siguiente:

Despl. a posición

- ▶ Seleccionar **Despl. a posición**
- > El control numérico muestra la ventana **Reiniciar secuencia de eje:** y los ejes que se van a desplazar.
- ▶ Seleccionar el eje deseado, p. ej. **X**
- ▶ Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico desplaza el eje a la posición requerida.
- > Cuando el eje se encuentre en la posición adecuada, el control numérico muestra un ancla en **Objetivo**.
- ▶ Posicionar el resto de ejes
- > Cuando todos los ejes se encuentren en la posición correcta, el control numérico cerrará la ventana.

Aproximar ejes manuales

Para aproximar ejes manuales, hacer lo siguiente:

Despl. a posición

- ▶ Seleccionar **Despl. a posición**
- > El control numérico muestra la ventana **Reiniciar secuencia de eje:** y los ejes que se van a desplazar.
- ▶ Seleccionar el eje manual, p. ej. **W**
- ▶ Posicionar el eje manual al valor que se muestra en la ventana
- > Cuando un eje manual con sistema de medida alcanza la posición, el control numérico elimina el valor automáticamente.
- ▶ Seleccionar **Eje en posición**
- > El control numérico guarda la posición.

Definición

Eje manual
Los ejes manuales no son ejes accionados que el usuario debe posicionar.

17.2 Correcciones durante la ejecución del programa

Aplicación

Durante la ejecución del programa, se pueden abrir las tablas de correcciones seleccionadas y la tabla de puntos cero activa para modificar los valores.

Temas utilizados

- Utilizar tablas de corrección
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Editar tablas de correcciones en el programa NC
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Contenidos y creación de tablas de correcciones
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Contenidos y creación de una tabla de puntos de referencia
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Activar la tabla de puntos cero en el programa NC
  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Descripción de la función

El control numérico abre las tablas seleccionadas en el modo de funcionamiento **Tablas**.

Los valores modificados se aplican después de volver a activar la corrección o el punto cero.

17.2.1 Abrir tablas desde el modo de funcionamiento Ejecución pgm.

Para abrir las tablas de correcciones desde el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar **Tablas de corrección**
- > El control numérico abre un menú de selección.
- ▶ Seleccionar la tabla deseada
  - **D**: Tabla de puntos cero
  - **T-CS**: Tabla de correcciones ***.tco**
  - **WPL-CS**: Tabla de correcciones ***.wco**
- > El control numérico abre la tabla seleccionada en el modo de funcionamiento **Tablas**.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico empieza a tener en cuenta las modificaciones de una tabla de puntos cero o tabla de correcciones después de guardar el valor. El punto cero o el valor de corrección debe volver a activarse en el programa NC. De lo contrario, el control numérico seguirá utilizando el valor anterior.

- Confirmar inmediatamente las modificaciones en la tabla, p. ej. con la tecla **ENT**
- Volver a activar el punto cero o el valor de corrección en el programa NC
- Después de modificar los valores de la tabla, introducir con cuidado el programa NC

- Si se abre una tabla en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, el control numérico muestra el estado **M** en la pestaña de la tabla. Este estado significa que la tabla está activa para la ejecución del programa.
- Mediante el portapapeles se pueden copiar en la tabla de puntos cero las posiciones de los ejes del contador.

  Información adicional: "Resumen del estado en la barra del control numérico", Página 99

17.3 Aplicación Retirar

Aplicación

Con la aplicación **Retirar**, se puede retirar la herramienta tras un fallo de alimentación, p. ej. un macho de roscar situado en la pieza.

Con el espacio de trabajo inclinado o una herramienta inclinada también es posible retirar la herramienta.

Condiciones

- Desbloqueado por el fabricante

  Con el parámetro de máquina **retractionMode** (n.º 124101), el fabricante define si el control numérico muestra el conmutador **Retirar** durante el proceso de arranque.

Descripción de la función

La aplicación **Retirar** ofrece las siguientes zonas de trabajo:

- **Retirar**
  Información adicional: "Zona de trabajo Retirar", Página 371
- **Posiciones**
  Información adicional: "Zona de trabajo Posiciones", Página 93
- **Estado**
  Información adicional: "Zona de trabajo Estado", Página 101

La aplicación **Retirar** incluye los siguientes botines en la barra de funciones:

Icono	Significado
Retirar	Retirar la herramienta con las teclas del eje o el volante electrónico
¿Fin retirada hta.?	Finalizar la aplicación **Retirar** El control numérico abre la ventana **¿Finalizar la retirada de la herramienta?** con una pregunta de seguridad.
Valores iniciales	Restablecer las introducciones de los campos **A**, **B**, **C** y **Paso de rosca** al valor original

La aplicación **Retirar** se selecciona con el botón **Retirar** en los siguientes estados durante el proceso de arranque:

- Interrupción de tensión
- Falta la tensión de control para los relés
- Aplicación **Desplaz. a referenc.**

Si se ha activado una limitación del avance antes del fallo de alimentación, esta seguirá activa. Si se selecciona el botón **Retirar**, el control numérico muestra una ventana superpuesta. Con esta ventana se puede desactivar la limitación del avance.

Información adicional: "Limitación del avance F MAX", Página 353

Zona de trabajo Retirar

La zona de trabajo **Retirar** contiene los siguientes elementos:

Línea	Significado
Modo de posicionamiento	Modo de desplazamiento para la retirada: ■ **Ejes de la máquina**: Desplazar en el sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** ■ **Sistema basculado**: Desplazar en el sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS** (opción #8) ■ **Eje herramienta**: Desplazar en el sistema de coordenadas de la herramienta **T-CS** (opción #8) ■ **Rosca**: Desplazar en **T-CS** con movimientos de compensación del cabezal **Información adicional:** "Sistemas de referencia", Página 186
Cinemática	Nombre de la cinemática de la máquina activa
A, **B**, **C**	Posición actual de los ejes rotativos Actúa en el modo de desplazamiento **Sistema basculado**
Paso de rosca	Paso de rosca de la columna **PITCH** de la gestión de herramientas Actúa en el modo de desplazamiento **Rosca**
Dirección de rotación	Dirección de giro de la herramienta de roscado: ■ **Rosca a derechas** ■ **Rosca a la izquierda** Actúa en el modo de desplazamiento **Rosca**
Sistema de coordenadas con superposición del volante	Sistema de coordenadas en el que se activa una superposición del volante Actúa en el modo de desplazamiento **Eje herramienta**

El control numérico preselecciona automáticamente el modo de desplazamiento y los parámetros correspondientes. Si no se ha preseleccionado correctamente el modo de desplazamiento o los parámetros, éstos se pueden ajustar manualmente.

Indicación

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Una interrupción de la corriente durante el mecanizado puede provocar los denominados frenados por inercia o la parada de los ejes. Si la herramienta se encontraba en intervención antes de la interrupción de corriente, puede que además los ejes no se referencien tras un reinicio del control numérico. Para los ejes no referenciados, el control numérico captura los últimos valores del eje guardados como posición actual que se puede desviar de la posición real. Los siguientes movimientos de recorrido no coinciden con los movimientos de antes de la interrupción de corriente. Si la herramienta todavía se encuentra en intervención durante el movimiento de recorrido, pueden producirse daños por tensiones en la herramienta y la pieza.

- Utilizar avance reducido
- En caso de ejes no referenciados, tener en cuenta que la monitorización de la zona de desplazamiento no está disponible

Ejemplo

Mientras que se ejecutaba un ciclo de tallado de rosca en el espacio de trabajo inclinado, se produjo una interrupción de la corriente. Es imprescindible retirar el taladro de rosca:

- ▶ Conectar la tensión de alimentación del control numérico y la máquina
- > El control numérico inicia el sistema operativo. Este proceso puede durar algunos minutos.
- > En la zona de trabajo **Start/Login**, el control numérico muestra el diálogo **Interrup. de tensión**

- ▶ Activar conmutador **Retirar**

- ▶ Seleccionar **OK**
- > El control numérico traduce el programa del PLC.

- ▶ Conectar la tensión del control
- > El control numérico comprueba la función de parada de emergencia
- > El control numérico abre la aplicación **Retirar** y muestra la ventana **¿Adoptar los valores de posición?**
- ▶ Comparar los valores de posición mostrados con los valores de posición reales

- ▶ Seleccionar **OK**
- > El control numérico cierra la ventana **¿Adoptar los valores de posición?**
- ▶ En caso necesario, seleccionar el modo **Rosca**
- ▶ Introducir el paso de rosca según corresponda
- ▶ En caso necesario, seleccionar el sentido de giro

- ▶ Seleccionar **Retirar**
- ▶ Retirar la herramienta con las teclas del eje o el volante

- ▶ Seleccionar **¿Fin retirada hta.?**
- > El control numérico abre la ventana **¿Finalizar la retirada de la herramienta?** y hace una pregunta de seguridad.

- ▶ Si la herramienta se ha retirado correctamente, seleccionar **Sí**
- > El control numérico cierra la ventana **¿Finalizar la retirada de la herramienta?** y la aplicación **Retirar**.

18

Tablas

18.1 Modo de funcionamiento Tablas

Aplicación

En el modo de funcionamiento **Tablas** se pueden abrir y, en caso necesario, editar las diversas tablas del control numérico.

Descripción de la función

Si se selecciona **Añadir**, el control numérico muestra las zonas de trabajo **Selección rápida** y **Abrir fichero**.

En la zona de trabajo **Selección rápida** se pueden abrir directamente algunas tablas.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

En la zona de trabajo **Abrir fichero** se puede abrir una tabla existente o crear una nueva.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

Puede haber varias tablas abiertas al mismo tiempo. El control numérico muestra cada tabla en su propia aplicación.

Si se ha seleccionado una tabla para la ejecución del programa o para la simulación, el control numérico muestra el estado **M** o **S** en la pestaña de la aplicación.

En cada aplicación se pueden abrir las zonas de trabajo **Tabla** y **Formulario**.

Información adicional: "Zona de trabajo Tabla", Página 377

Información adicional: "Zona de trabajo Formulario para tablas", Página 381

Mediante el menú contextual se pueden seleccionar diferentes funciones, p. ej. **Copiar**.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

Botones

El modo de funcionamiento **Tablas** incluye los siguientes botines en la barra de funciones:

Icono	Significado
Activar punto de ref.	Activar la fila seleccionada de la tabla de puntos de referencia como punto de referencia. **Información adicional:** "Tabla de puntos de referencia", Página 426
Deshacer	Deshacer el último cambio
Rehacer	Restablecer el cambio deshecho
GOTO Número de fila	El control numérico abre la ventana **Indicación de salto GOTO**. El control numérico salta al número de fila definido por el usuario.
Editar	Si el conmutador está activo, la tabla se puede editar.
Añadir herramienta	El control numérico abre la ventana **Añadir herramienta**, en la que se puede añadir una nueva herramienta a la gestión de herramientas. **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 171 Si se activa la casilla de verificación **Apéndices**, el control numérico añade la herramienta debajo de la última fila de la tabla.
Insertar linea	El control numérico añade una fila al final de la tabla.
Resetear fila	El control numérico restablece todos los datos de la fila.
Borrar herramienta	El control numérico borra la herramienta seleccionada en la gestión de herramientas **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 171
Borrar fila	El control numérico borra la fila seleccionada actualmente.
T INSPECT	El control numérico verifica una herramienta.
T OUT	El control numérico saca una herramienta del almacén.
T IN	El control numérico guarda una herramienta en el almacén.

18.1.1 Editar contenido de las tablas

Para editar el contenido de las tablas, hacer lo siguiente:

- Seleccionar la celda deseada

- Activar **Editar**
  - El control numérico desbloquea los valores para su edición.

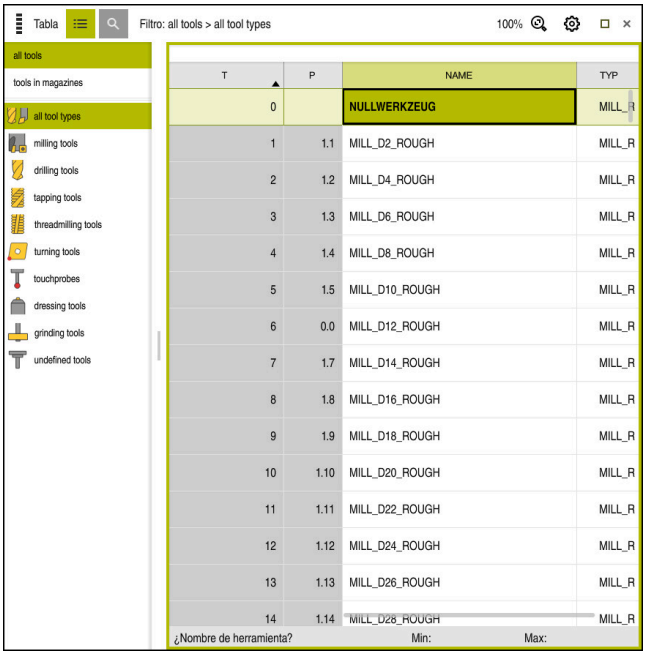
> Si el conmutador **Editar** está activo, los contenidos se pueden editar tanto en la zona de trabajo **Tabla** como en la zona de trabajo **Formulario**.

18.2 Zona de trabajo Tabla

Aplicación

En la zona de trabajo **Tabla**, el control numérico muestra el contenido de una tabla. En algunas tablas, el control numérico muestra a la izquierda una columna con filtros y una función de búsqueda.

Descripción de la función



Zona de trabajo **Tabla**

La zona de trabajo **Tabla** se abre por defecto en el modo de funcionamiento **Tablas** de cada aplicación.

El control numérico muestra el nombre y la ruta del fichero en la cabecera de la tabla.

Si se selecciona el título de una columna, el control numérico ordena el contenido de la tabla según esa columna.

Si la tabla lo permite, en esta zona de trabajo también se puede editar el contenido de las tablas.

Iconos y atajo del teclado

La zona de trabajo **Tabla** contiene los siguientes iconos o atajos del teclado:

Icono o atajo del teclado	Función
	Abrir filtro **Información adicional:** "Filtro en la zona de trabajo Tabla", Página 379
	Abrir la función de búsqueda **Información adicional:** "Columna Búsqueda en la zona de trabajo Tabla", Página 380
100 %	Tamaño de fuente de la tabla Si se selecciona el valor porcentual, el control numérico muestra iconos para ampliar y reducir el tamaño de la fuente.
	Fijar el tamaño de fuente de la tabla al 100 %
	Abrir los ajustes en la ventana **Tablas** **Información adicional:** "Ajustes en la zona de trabajo Tabla", Página 380
STRG+A	Marcar todas las filas
STRG+VACIO	Marcar filas activas o finalizar la marcación
SHIFT+↑	Marcar también la fila de arriba
SHIFT+↓	Marcar también la fila de abajo

Filtro en la zona de trabajo Tabla

Las tablas de herramientas y la **Tabla puestos** se pueden filtrar.

Filtros de la Gestión de htas.

La gestión de herramientas se puede filtrar según lo siguiente:

- **Todas herramientas**
- **Htas. del almacén**

En función de si se seleccionan todas las herramientas o solo las herramientas del almacén, en este apartado se podrá filtrar por tipo de herramienta:

- **Todos tipos htas.**
- **Htas. de fresado**
- **Taladro**
- **Macho de roscar**
- **Fresa de roscado**
- **Edit herram.**
- **Sondas de palpación**
- **Herramientas de rectificado**
- **Htas. abrasivas**
- **Herramienta no definida**

Filtros en la Tabla puestos

La tabla de puestos se puede filtrar según lo siguiente:

- **Todos los almacenes**
- **Almacén principal**
- **Cabezal**

En función de si se ha seleccionado el almacén o el cabezal, en esta zona se puede filtrar por posición:

- **Todas las posiciones**
- **posiciones libres**
- **Posiciones ocupadas**

Columna Búsqueda en la zona de trabajo Tabla

Se puede buscar en las tablas **Gestión de htas.** y **Tabla puestos**.

En la función de búsqueda se pueden definir varias condiciones de búsqueda.

Cada condición contiene la siguiente información:

- Columna de la tabla, p. ej. **T** o **NOMBRE**
  La columna se elige mediante el menú de selección **Buscar en**.
- Operador, p. ej. **Contiene** o **Igual (=)**
  El operador se elige mediante el menú de selección **Operador**.
- Término de búsqueda en el campo de introducción **Buscar por**

Ajustes en la zona de trabajo Tabla

En la ventana **Tablas** se pueden modificar los contenidos de la zona de trabajo **Tabla**.

La ventana **Tablas** contiene los siguientes apartados:

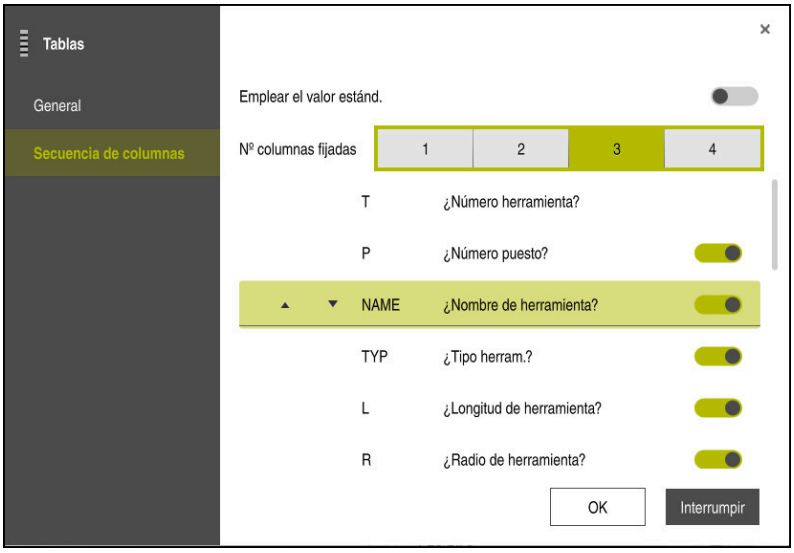
- **General**
- **Secuencia de columnas**

Campo General

El ajuste seleccionado en el apartado **General** actúa modalmente.

Si el conmutador **Sincronizar la tabla y el formulario** está activo, el cursor luminoso se mueve con él. Si se selecciona, por ejemplo, otra columna de la tabla en la zona de trabajo **Tabla**, el control numérico mueve de la misma forma el cursor luminoso en la zona de trabajo **Formulario**.

Campo Secuencia de columnas



Ventana **Tablas**

En el apartado **Secuencia de columnas** se define la vista para cada tabla.

Con el conmutador **Emplear el valor estánd.** se muestran todas las columnas en el orden estándar.

Con el conmutador **Nº columnas fijadas** se define cuántas columnas fija el control numérico en el marco izquierdo. Aunque se siga navegando hacia la derecha de la tabla, estas columnas siguen siendo visibles.

El control numérico muestra todas las columnas de la tabla debajo. Con el conmutador se selecciona si cada columna se muestra o se oculta.

Tras el número seleccionado de columnas fijadas, el control numérico muestra una línea. El control numérico fija las columnas sobre esta línea.

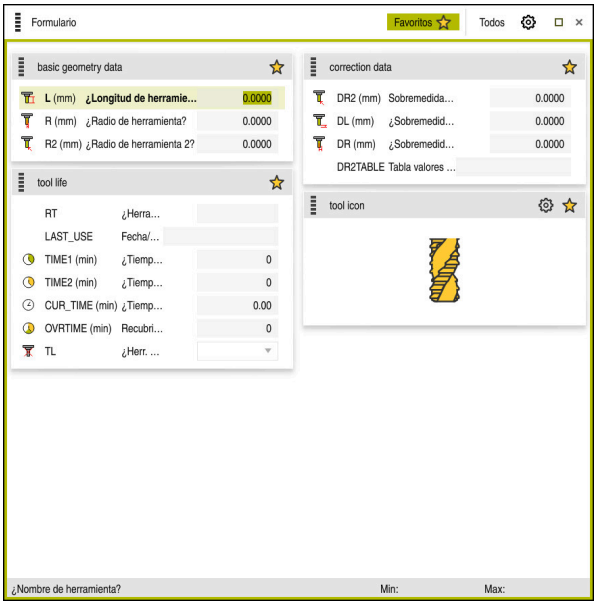
Si se selecciona una columna, el control numérico muestra flechas hacia arriba y hacia abajo. Con estas flechas se puede modificar el orden de las columnas.

18.3 Zona de trabajo Formulario para tablas

Aplicación

En la zona de trabajo **Formulario**, el control numérico muestra todo el contenido de una fila seleccionada de la tabla. En función de la tabla, los valores se pueden editar en el formulario.

Descripción de la función



Zona de trabajo **Formulario** en la vista **Favoritos**

El control numérico muestra la siguiente información para cada columna:

- Icono de la columna según corresponda
- Nombre de la columna
- Unidad según corresponda
- Descripción de las columnas
- Valor actual

Si alguna introducción no es válida, el control numérico muestra un icono delante del campo de introducción. Si se pulsa el icono, el control numérico muestra la causa del error, p. ej. **Hay demasiados caracteres**.

El control numérico muestra el contenido de determinadas tablas agrupado dentro de la zona de trabajo **Formulario**. En la vista **Todos**, el control numérico muestra todos los grupos. Con la función, **Favoriten** se pueden marcar grupos individuales para formar una vista individual. Los grupos se pueden ordenar mediante la pinza

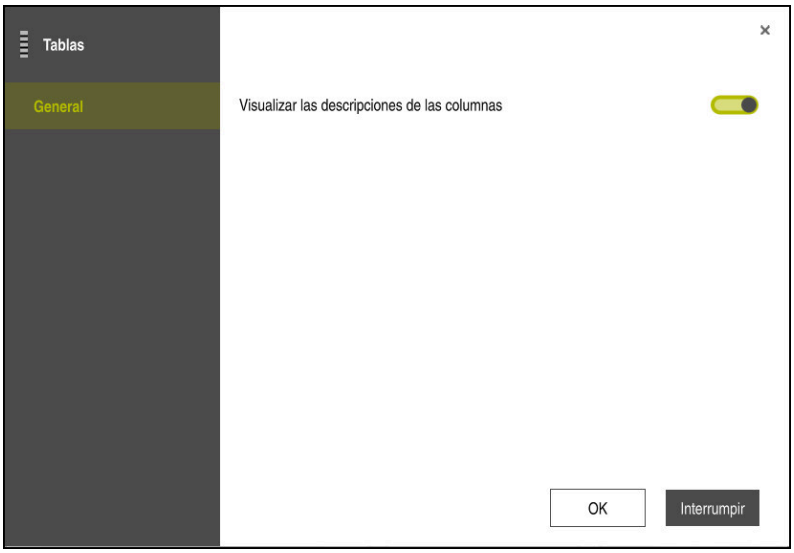
Iconos

La zona de trabajo **Tabla** contiene los siguientes iconos:

Icono o atajo del teclado	Función
	Abrir los ajustes en la ventana **Tablas** **Información adicional:** "Ajustes de la zona de trabajo Formulario", Página 383
	Favorito

Ajustes de la zona de trabajo Formulario

En la ventana **Tablas** se puede seleccionar si el control numérico muestra las descripciones de las columnas. El ajuste seleccionado actúa por modos.



18

Tablas de herramientas

18.4.1 Resumen

Este capítulo describe las tablas de herramientas del control numérico:

- Tabla de herramientas **tool.t**

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 386
- Tabla de herramientas de torneado **toolturn.trn** (opción #50)

  Información adicional: "Tabla de herramientas de torneado toolturn.trn (opción #50)", Página 396
- Tabla de herramientas de rectificado **toolgrind.grd** (opción #156)

  Información adicional: "Tabla de herramientas de rectificado toolgrind.grd (opción #156)", Página 401
- Tabla de herramientas de repasado **tooldress.drs** (opción #156)

  Información adicional: "Tabla de herramientas de repasado tooldress.drs (opción #156)", Página 409
- Tabla de palpación **tchprobe.tp**

  Información adicional: "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 412

A excepción de los palpadores digitales, las herramientas solo se pueden editar en la gestión de herramientas.

Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171

18.4.2 Tabla de herramientas tool.t

Aplicación

La tabla de herramientas **tool.t** contiene los datos específicos de herramientas de mandrinado y fresado. Además, la tabla de herramientas contiene todos los datos de herramienta de todas las tecnologías, p. ej. la vida útil **CUR_TIME**.

Temas utilizados

- Editar datos de herramienta en la gestión de herramientas

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171
- Datos de herramienta requeridos de una herramienta de fresado o mandrinado

  Información adicional: "Datos de herramienta para herramientas de fresado y mandrinado", Página 160

Descripción de la función

La tabla de herramientas tiene el nombre de fichero **tool.t** y debe estar guardada en la carpeta **TNC:\table**.

La tabla de herramientas **tool.t** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
T	**¿Número herramienta?** Número de filas de la tabla de herramienta Con el número de herramienta se puede identificar cada herramienta inequívocamente, p. ej., a la hora de llamarla. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 150 Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **0,0...32767,9**

Parámetro	Significado
NAME	**¿Nombre de herramienta?** Con el nombre de la herramienta se puede identificar una herramienta, p. ej. a la hora de llamarla. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 150 Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **Extensión del texto 32**
L 	**¿Longitud de herramienta?** Longitud de la herramienta con respecto al punto de referencia del portaherramientas **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 145 Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
R 	**¿Radio de herramienta?** Radio de la herramienta con respecto al punto de referencia del portaherramientas **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 145 Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
R2 	**¿Radio de herramienta 2?** Radio de esquina para la definición exacta de la herramienta y la corrección tridimensional del radio, representación gráfica y monitorización de colisiones de, p. ej. fresas esféricas y toroidales. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
DL 	**¿Sobremedida long. herramienta?** Valor delta de la longitud de herramienta como valor de corrección en combinación con los ciclos del palpador digital. El control numérico introduce las correcciones de forma autónoma después de medir la pieza. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas Actúa de forma aditiva al parámetro **L** Introducción: **-999,9999...+999,9999**
DR 	**¿Sobremedida radio herramienta?** Valor delta del radio de herramienta como valor de corrección en combinación con los ciclos del palpador digital. El control numérico introduce las correcciones de forma autónoma después de medir la pieza. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas Actúa de forma aditiva al parámetro **R** Introducción: **-999,9999...+999,9999**

Parámetro	Significado
DR2	**Sobremedida radio 2 herramienta?** Valor delta del radio de herramienta 2 como valor de corrección en combinación con los ciclos del palpador digital. El control numérico introduce las correcciones de forma autónoma después de medir la pieza. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas Actúa de forma aditiva al parámetro **R2** Introducción: **-999,9999...+999,9999**
TL	**¿Herramienta bloqueada?** Herramienta para mecanizado desbloqueada o bloqueada: ■ No se ha introducido ningún valor: desbloqueada ■ **L**: Bloqueado El control numérico bloquea la herramienta tras sobrepasar la vida útil máxima **TIME1**, la vida útil máxima 2 **TIME2** o después de sobrepasar uno de los parámetros para la medición automática de la herramienta. Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Elegir mediante ventana de selección Introducción: Sin valor, **L**
RT	**¿Herramienta gemela?** Número de la herramienta gemela Si el control numérico llama a una herramienta que no está disponible o está bloqueada en una TOOL CALL, el control numérico la sustituye por una herramienta gemela. Si **M101** está activa y la vida útil actual **CUR_TIME** sobrepasa el valor **TIME2**, el control numérico bloquea la herramienta y la sustituye por la herramienta gemela en una posición adecuada. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Si la herramienta gemela no está disponible o está bloqueada, el control numérico la sustituye por su la herramienta gemela de la herramienta gemela. Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 150 Si se define el valor 0, el control numérico no utiliza ninguna herramienta gemela. Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Elegir mediante ventana de selección Introducción: **0,0...32767,9**
TIME1	**¿Tiempo máximo de vida?** Vida útil máxima de la herramienta en minutos Si el tiempo de vida actual **CUR_TIME** sobrepasa el valor **TIME1**, el control numérico bloquea la herramienta y muestra un mensaje de error en la siguiente llamada de herramienta. El comportamiento depende de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina. Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción **0...99999**

Parámetro	Significado
TIME2	**¿Tiempo máx. vida en TOOL CALL?** Vida útil máxima 2 de la herramienta en minutos El control numérico sustituirá la herramienta gemela en los siguientes casos: ■ Si el tiempo de vida actual **CUR_TIM** sobrepasa el valor **TIME2**, el control numérico bloquea la herramienta. El control numérico ya no sustituirá la herramienta cuando se produzca una llamada de herramienta. Si hay una herramienta gemela **RT** definida y disponible en el almacén, el control numérico sustituye la herramienta gemela. Si no hay ninguna herramienta gemela disponible, el control numérico muestra un mensaje de error. ■ Si **M101** está activa y la vida útil actual **CUR_TIME** sobrepasa el valor **TIME2**, el control numérico bloquea la herramienta y la sustituye por la herramienta gemela **RT** en una posición adecuada. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción **0...99999**
CUR_TIME	**¿Tiempo de vida actual?** La vida útil actual se corresponde con el tiempo que lleva en intervención la herramienta. El control numérico cuenta este tiempo de forma autónoma y registra la vida útil actual en minutos. Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **0...99999,99**
TIPO	**¿Tipo herram.?** Según el tipo de herramienta seleccionado, el control numérico muestra los parámetros de herramienta correspondientes en la zona de trabajo **Formulario** de la gestión de herramientas. **Información adicional:** "Tipos de herramientas", Página 155 **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 171 Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Elegir mediante ventana de selección Introducción: **MILL**, **MILL_R**, **MILL_F**, **BALL**, **TORUS**, **DRILL**, **TAP**, **CENT**, **TURN**, **TCHP**, **REAM**, **CSINK**, **TSINK BOR**, **BCKBOR**, **GF**, **GSF**, **EP**, **WSP**, **BGF**, **ZBGF**, **GRIND** y **DRESS**
DOC	**¿Comentario herramienta?** Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **Extensión del texto 32**
PLC	**¿Estado PLC?** Información de la herramienta para PLC Rogamos consulte el manual de la máquina. Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **%00000000...%11111111**
LCUTS	**¿Longitud cuchillas eje herram.?** Longitud de la cuchilla para definir con exactitud la herramienta para la representación gráfica, cálculo automático dentro de los ciclos y la monitorización de colisiones. Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**

Parámetro	Significado
LU	**¿Longitud útil herramienta?** Longitud útil de la herramienta para definir con exactitud la herramienta para la representación gráfica, cálculo automático dentro de los ciclos y la monitorización de colisiones de, p. ej., fresas cilíndricas rectificadas libremente. Introducción: **0,0000...999,9999**
RN	**¿Radio del mango herramienta?** Radio del mango para definir con exactitud la herramienta para la representación gráfica y la monitorización de colisiones de, p. ej., fresas cilíndricas o fresas de disco rectificadas libremente. La herramienta solo puede contener un radio del mango **RN** si la longitud útil **LU** es mayor que la longitud de cuchilla **LCUTS**. Introducción: **0,0000...999,9999**
ANGLE	**¿Angulo máximo de penetración?** Ángulo de profundización máximo de la herramienta para un movimiento de aproximación pendular en los ciclos. Introducción: **-360,00...+360,00**
CUT	**¿Número de cuchillas?** Número de cuchillas de la herramienta para la medición de la herramienta o el cálculo de datos de corte. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **0...99**
TMAT	**¿Material hta.?** Material de corte de la herramienta de la tabla de materiales de corte de herramienta **TMAT.tab** para el cálculo de datos de corte. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Elegir mediante ventana de selección Introducción: **Extensión del texto 32**
CUTDATA	**Tabla de interfaces?** Seleccionar tabla de datos de corte con la extensión ***.cut** o ***.cutd** para el cálculo de datos de corte. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Elegir mediante ventana de selección Introducción: **Extensión del texto 20**

Parámetro	Significado
LTOL	**Tolerancia de desgaste:Longitud?** Desviación admisible de la longitud de herramienta durante una detección de desgaste para medir automáticamente la herramienta. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta en la columna **TL**. Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **0...9,9999**
RTOL	**Tolerancia de desgaste: Radio?** Desviación admisible del radio de herramienta durante una detección de desgaste para medir automáticamente la herramienta. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta en la columna **TL**. Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **0...9,9999**
R2TOL	**Tolerancia de desgaste: ¿Radio2?** Desviación admisible del radio de herramienta 2 durante una detección de desgaste para medir automáticamente la herramienta. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta en la columna **TL**. Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **0...9,9999**
DIRECT	**¿Dirección de corte?** Dirección de corte de la herramienta para la medición de herramienta automática con una herramienta giratoria: ■ **-**: **M3** ■ **+**: **M4** **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **-**, **+**

Parámetro	Significado
R-OFFS).	**Desvío herramienta: ¿Radio?** Posición de la herramienta durante la medición de longitud, desviación entre el centro del palpador digital de la herramienta y el centro de la herramienta para la medición de herramienta automática. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
L-OFFS	**Desvío herramienta: Longitud?** Posición de la herramienta durante la medición de radio, distancia entre el canto superior del palpador digital de la herramienta y el extremo de la herramienta para la medición de herramienta automática. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas Actúa de forma aditiva al parámetro de máquina **offsetToolAxis** (n.º 122707) Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
LBREAK	**Tolerancia de rotura: Longitud?** Desviación admisible de la longitud de herramienta durante una detección de rotura para medir automáticamente la herramienta. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta en la columna **TL**. Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **0...3,2767**
RBREAK	**Tolerancia de rotura: Radio?** Desviación admisible del radio de herramienta durante una detección de rotura para medir automáticamente la herramienta. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas Si se sobrepasa el valor introducido, el control numérico bloquea la herramienta en la columna **TL**. Este parámetro se aplica a las siguientes herramientas con cualquier tecnología: ■ Herramientas de fresado y mandrinado ■ Herramientas de torneado (opción #50) Introducción: **0,0000...0,9999**

Parámetro	Significado
NMAX	**Revoluciones máximas [1/min]** Limitación de la velocidad del cabezal para el valor programado, incluida la regulación con el potenciómetro. Introducción: **0...999999**
LIFTOFF	**¿Retirada permitida?** Permitir retirada automática de la herramienta con **M148** o **FUNCTION LIFTOFF** activo: ■ **Y**: Activar **LIFTOFF** ■ **N**: Desactivar **LIFTOFF** **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Elegir mediante ventana de selección Introducción: **Y**, **N**
TP_NO	**Número del palpador** Número del palpador digital en la tabla de palpador digital **tchprobe.tp** **Información adicional:** "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 412 Introducción: **0...99**
T-ANGLE	**Angulo punta** Ángulo extremo de la herramienta para definir con exactitud la herramienta para la representación gráfica, cálculo automático dentro de los ciclos y la monitorización de colisiones de, p. ej., brocas. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **-180...+180**
LAST_USE	**Fecha/hora última llamada hmta** Hora a la que la herramienta estuvo por última vez en el cabezal Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **00:00:00 01.01.1971**...**23:59:59 31.12.2030**
PTYP	**Tipo herram. para tabla posic.?** Tipo de herramienta para evaluar en la tabla de puestos **Información adicional:** "Tabla de puestostool_p.tch", Página 417 Rogamos consulte el manual de la máquina. Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **0...99**
AFC	**Estrategia de regulación** Estrategia de regulación para la regulación de avance adaptativa AFC (opción #45) de la tabla **AFC.tab** **Información adicional:** "Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)", Página 240 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **Extensión del texto 10**

Parámetro	Significado
ACC	**¿ACC activo?** Activar o desactivar supresión de vibraciones activa ACC (opción #145): ■ **Y**: Activar ■ **N**: Desactivar **Información adicional:** "Supresión activa de vibraciones ACC (opción #145)", Página 248 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **Y**, **N**
PITCH	**¿Paso de rosca de la herramienta?** Paso de rosca de la herramienta para el cálculo automático en los ciclos. Un signo positivo corresponde a una rosca a derecha. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **-9,9999...+9,9999**
AFC-LOAD	**Potencia de referencia para AFC [%]** Potencia de referencia de regulación en función de la herramienta para AFC (opción #45). La introducción en tanto por ciento se refiere a la potencia nominal del cabezal. El valor especificado lo emplea el control numérico inmediatamente para la regulación, con lo que se prescinde del recorrido de aprendizaje. El usuario debe calcular el valor previamente con un recorrido de aprendizaje. **Información adicional:** "Corte de aprendizaje AFC", Página 246 Introducción: **1,0...100,0**
AFC-OVLD1	**AFC sobrepas. nivel aviso [%]** Monitorización del desgaste de la herramienta referida al corte para AFC (opción #45). La introducción en tanto por ciento se refiere a la potencia de referencia de regulación. El valor 0 desconecta la supervisión. Un campo vacío no tiene ningún efecto. **Información adicional:** "Supervisar el desgaste y la carga de la herramienta", Página 247 Introducción: **0,0...100,0**
AFC-OVL2	**AFC Sobrepasado nivel de desconexión [%]** Monitorización de carga de la herramienta referida al corte para AFC (opción #45). La introducción en tanto por ciento se refiere a la potencia de referencia de regulación. El valor 0 desconecta la supervisión. Un campo vacío no tiene ningún efecto. **Información adicional:** "Supervisar el desgaste y la carga de la herramienta", Página 247 Introducción: **0,0...100,0**
CINEMÁTICA	**Cinemática porta-herramienta** Asignar un portaherramientas a la definición exacta de la herramienta para la representación gráfica y la monitorización de colisiones. **Información adicional:** "Gestión del portaherramientas", Página 176 Elegir mediante ventana de selección Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **Extensión del texto 20**

Parámetro	Significado
DR2TABLE	**Tabla valores corrección p. DR2** Asignación de una tabla de contorno ***.3dtc** para la corrección del radio de herramienta 3D en función del ángulo de presión (opción #92). De este modo, el control numérico puede compensar, p. ej., las imprecisiones de forma de una fresa esférica o el comportamiento de desviación de un palpador digital. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Elegir mediante ventana de selección Introducción: **Extensión del texto 16**
OVRTIME	**Recubrimiento de la vida útil de la herramienta** Tiempo en minutos que la herramienta debe utilizarse más allá de la vida útil definida en la columna **TIME1**. La función de este parámetro viene definida por el fabricante. El fabricante determina cómo utiliza el constructor de la máquina el parámetro al buscar los nombres de las herramientas. Rogamos consulte el manual de la máquina. Este parámetro se aplica a herramientas con cualquier tecnología. Introducción: **0...99**
RCUTS	**Anchura de las placas de corte** Anchura frontal de la cuchilla para definir con exactitud la herramienta para la representación gráfica, cálculo automático dentro de los ciclos y la monitorización de colisiones, p. ej. en placas de corte. Introducción: **0...99999,9999**

Notas

- Con el parámetro de máquina **unitOfMeasure** (n.º 101101) se define la unidad de medida in. Este proceso no sirve para cambiar automáticamente la unidad de medida de la tabla de herramientas.

  Información adicional: "Crear tabla de herramienta en pulgadas", Página 417
- Si se desea archivar tablas de herramientas o utilizarlas en la simulación, guardar el fichero con cualquier otro nombre y con la extensión adecuada.
- El control numérico representará gráficamente los valores delta de la gestión de herramientas en la simulación. Para los valores delta del programa NC o de las tablas de corrección, el control numérico solo modifica la posición de la herramienta en la simulación.
- Definir un nombre de herramienta distintivo.

  Si se definen nombres de herramienta idénticos para varias herramientas, el control numérico las buscará en el siguiente orden:
  - Herramienta que se encuentra en el cabezal
  - Herramienta que se encuentra en el almacén

    Rogamos consulte el manual de la máquina.

    Si hay varios almacenes, el fabricante puede establecer una secuencia de búsqueda para las herramientas que se encuentren en almacenes.
  - Herramienta definida en la tabla de herramientas pero que no se encuentra actualmente en el almacén

  Si el control numérico encuentra varias herramientas disponibles, p. ej. en el almacén de herramientas, cambiará la herramienta con el menor tiempo restante de uso.
- Con el parámetro de máquina **offsetToolAxis** (n.º 122707), el fabricante define la distancia entre el borde superior del sistema de palpación de la herramienta y el extremo de la herramienta.

  El parámetro **L-OFFS** actúa de forma aditiva a esta distancia definida.
- Con el parámetro de máquina **zeroCutToolMeasure** (n.º 122724), el fabricante define si el control numérico tiene en cuenta el parámetro **R-OFFS** durante la medición automática de la herramienta.

18.4.3 Tabla de herramientas de torneado toolturn.trn (opción #50)

Aplicación

La tabla de herramientas de torneado **toolturn.trn** contiene los datos específicos de las herramientas de torneado.

Temas utilizados

- Editar datos de herramienta en la gestión de herramientas

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171
- Datos de herramienta necesarios de una herramienta de torneado

  Información adicional: "Datos de herramienta para las herramientas de torneado (opción #50)", Página 162
- Mecanizado de fresado-torneado en el control numérico

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Datos de herramienta generales para cualquier tecnología

  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 386

Condiciones

- Opción de software #50 Fresado-torneado
- En la gestión de herramientas, **TYP** definido como herramienta de torneado
  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 155

Descripción de la función

La tabla de herramientas de torneado tiene el nombre de fichero **toolturn.trn** y debe estar guardada en la carpeta **TNC:\table**.

La tabla de herramientas de torneado **toolturn.trn** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
T	Número de fila de la tabla de herramientas de torneado Con el número de herramienta se puede identificar cada herramienta inequívocamente, p. ej., a la hora de llamarla. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 150 El número de fila debe coincidir con el número de herramienta de la tabla de herramientas **tool.t**. Introducción: **0,0...32767,9**
NAME	**¿Nombre de la herramienta?** Con el nombre de la herramienta se puede identificar una herramienta, p. ej. a la hora de llamarla. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 150 Introducción: **Extensión del texto 32**
ZL 	**¿Longitud de la herramienta 1?** Longitud de la herramienta en la dirección Z con respecto al punto de referencia del portaherramientas **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 145 Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
XL 	**¿Longitud de la herramienta 2?** Longitud de la herramienta en la dirección X con respecto al punto de referencia del portaherramientas **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 145 Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
YL 	**¿Longitud de la herramienta 3?** Longitud de la herramienta en la dirección Y con respecto al punto de referencia del portaherramientas **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 145 Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**

Parámetro	Significado
DZL	**¿Sobremedida longitud herram. 1?** Valor delta de la longitud de herramienta 1 como valor de corrección en combinación con los ciclos del palpador digital. El control numérico introduce las correcciones de forma autónoma después de medir la pieza. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas Actúa de forma aditiva al parámetro **ZL** Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
DXL	**¿Sobremedida longitud herram. 2?** Valor delta de la longitud de herramienta 2 como valor de corrección en combinación con los ciclos del palpador digital. El control numérico introduce las correcciones de forma autónoma después de medir la pieza. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas Actúa de forma aditiva al parámetro **XL** Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
DYL	**¿Sobremedida longitud de herramienta 3?** Valor delta de la longitud de herramienta 3 como valor de corrección en combinación con los ciclos del palpador digital. El control numérico introduce las correcciones de forma autónoma después de medir la pieza. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas Actúa de forma aditiva al parámetro **YL** Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
RS	**¿Radio de corte?** El control numérico tiene en cuenta el radio de la cuchilla para la corrección del radio de la cuchilla. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar En los ciclos de torneado, el control numérico tiene en cuenta la geometría de corte de la herramienta de forma que no se dañe el contorno definido. Si no es posible mecanizar por completo el contorno, el control numérico emite una advertencia. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Además, para la geometría de las cuchillas, el control numérico tiene en cuenta los parámetros **TO**, **T-ANGLE** y **P-ANGLE**. Introducción: **0...99999,9999**
DRS	**¿Sobremedida del radio de cuchilla?** Valor delta del radio de la cuchilla como valor de corrección en combinación con los ciclos del palpador digital. El control numérico introduce las correcciones de forma autónoma después de medir la pieza. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas Actúa de forma aditiva al parámetro **RS** Introducción: **-999,9999...+999,9999**

Parámetro	Significado
TO	**Orientación de la herramienta?** A partir de la orientación de la herramienta, el control numérico calcula la posición de la cuchilla de la herramienta y, en función del tipo de herramienta, información adicional, p. ej. la dirección del ángulo de incidencia. Esta información se requiere, por ejemplo, para calcular la compensación del filo de cuchilla y de la fresa o el ángulo de profundización. En los ciclos de torneado, el control numérico tiene en cuenta la geometría de corte de la herramienta de forma que no se dañe el contorno definido. Si no es posible mecanizar por completo el contorno, el control numérico emite una advertencia. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Para la geometría de la cuchilla, el control numérico tiene en cuenta asimismo los parámetros **RS**, **T-ANGLE** y **P-ANGLE**. Introducción: **1...19**
SPB-INSERT	**Ángulo de acodado** Ángulo de acodad para las herramientas de punzonado Introducción: **-90.0...+90.0**
ORI	**¿Angulo orientación del cabezal?** Posición angular del cabezal de la herramienta para alinear la herramienta de torneado Introducción: **-360,000...+360,000**
T-ANGLE	**Angulo ajuste** En los ciclos de torneado, el control numérico tiene en cuenta la geometría de corte de la herramienta de forma que no se dañe el contorno definido. Si no es posible mecanizar por completo el contorno, el control numérico emite una advertencia. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Para la geometría de la cuchilla, el control numérico tiene en cuenta asimismo los parámetros **RS**, **TO** y **P-ANGLE**. Introducción: **0...179.999**
P-ANGLE	**Ángulo punta** En los ciclos de torneado, el control numérico tiene en cuenta la geometría de corte de la herramienta de forma que no se dañe el contorno definido. Si no es posible mecanizar por completo el contorno, el control numérico emite una advertencia. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Para la geometría de la cuchilla, el control numérico tiene en cuenta asimismo los parámetros **RS**, **TO** y **T-ANGLE**. Introducción: **0...179.999**
CUTLENGTH	**Longitud cuchilla herram. tronzar** Longitud de cuchilla de una herramienta de torneado o tronzado El control numérico supervisa la longitud de corte en los ciclos de mecanizado. Si la profundidad de corte programada es mayor que la longitud de corte definida en la tabla de herramientas, el control numérico emite una advertencia y reduce automáticamente la profundidad de corte. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **0...99999,9999**

Parámetro	Significado
CUTWIDTH	**Anchura herramienta de perforar** El control numérico utiliza la anchura del punzón para el cálculo interno de los ciclos. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **0...99999,9999**
DCW	**Sobremedida ancho herramienta de punzonar** Valor delta de la anchura del punzón como valor de corrección en combinación con los ciclos del palpador digital. El control numérico introduce las correcciones de forma autónoma después de medir la pieza. **Información adicional:** Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas Actúa de forma aditiva al parámetro **CUTWIDTH** Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
TYPE	**Tipo de la herramienta de tornear** Según el tipo de herramienta de torneado seleccionado, el control numérico muestra los parámetros de herramienta correspondientes en la zona de trabajo **Formulario** de la gestión de herramientas. **Información adicional:** "Tipos que abarcan las herramientas de torneado", Página 157 **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 171 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON** y **RECTURN**
WPL-DX-DIAM	**Valor de corrección para el radio de la pieza** Valor de corrección para el diámetro de la pieza con respecto al sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 194 Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
WPL-DZL	**Valor de corrección para la longitud L de la pieza** Valor de corrección para la longitud de la pieza con respecto al sistema de coordenadas del espacio de trabajo **WPL-CS**. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas del espacio de trabajo WPL-CS", Página 194 Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**

Notas

- El control numérico representará gráficamente los valores delta de la gestión de herramientas en la simulación. Para los valores delta del programa NC o de las tablas de corrección, el control numérico solo modifica la posición de la herramienta en la simulación.
- Los valores de geometría de la tabla de herramientas **tool.t**, p. ej. la longitud **L** o el radio **R**, no afectan a las herramientas de torneado.
- Definir un nombre de herramienta distintivo.

  Si se definen nombres de herramienta idénticos para varias herramientas, el control numérico las buscará en el siguiente orden:
  - Herramienta que se encuentra en el cabezal
  - Herramienta que se encuentra en el almacén

    Rogamos consulte el manual de la máquina.

    Si hay varios almacenes, el fabricante puede establecer una secuencia de búsqueda para las herramientas que se encuentren en almacenes.
  - Herramienta definida en la tabla de herramientas pero que no se encuentra actualmente en el almacén

  Si el control numérico encuentra varias herramientas disponibles, p. ej. en el almacén de herramientas, cambiará la herramienta con el menor tiempo restante de uso.
- Si se desea archivar tablas de herramientas o utilizarlas en la simulación, guardar el fichero con cualquier otro nombre y con la extensión adecuada.
- Con el parámetro de máquina **unitOfMeasure** (n.º 101101) se define la unidad de medida in. Este proceso no sirve para cambiar automáticamente la unidad de medida de la tabla de herramientas.

  Información adicional: "Crear tabla de herramienta en pulgadas", Página 417
- Las columnas **WPL-DX-DIAM** y **WPL-DZL** están desactivadas en la configuración estándar.

  Con el parámetro de máquina **columnKeys** (n.º 105501), el fabricante activa las columnas **WPL-DX-DIAM** y **WPL-DZL**. La denominación puede variar.

18.4.4 Tabla de herramientas de rectificado toolgrind.grd (opción #156)

Aplicación

La tabla de herramientas de rectificado **toolgrind.grd** contiene los datos específicos de las herramientas de rectificado.

Temas utilizados

- Editar datos de herramienta en la gestión de herramientas
  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171
- Datos requeridos de una herramienta de rectificado
  Información adicional: "Datos de herramienta para las herramientas de rectificado (opción #156)", Página 164
- Mecanizado de rectificado en fresadoras
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Tabla de herramientas para las herramientas de repasado
  Información adicional: "Tabla de herramientas de repasado tooldress.drs (opción #156)", Página 409
- Datos de herramienta generales para cualquier tecnología
  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 386

Condiciones

- Opción de software #156 Rectificado por coordenadas
- En la gestión de herramientas, **TYP** definido como herramienta de rectificado
  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 155

Descripción de la función

La tabla de herramientas de rectificado tiene el nombre de fichero **toolgrind.grd** y debe estar guardada en la carpeta **TNC:\table**.

La tabla de herramientas de rectificado **toolgrind.grd** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
T	**Número de herramienta** Número de filas de la tabla de herramientas de rectificado Con el número de herramienta se puede identificar cada herramienta inequívocamente, p. ej., a la hora de llamarla. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 150 Debe coincidir con el número de herramienta de la tabla de herramientas **tool.t** Introducción: **0...32767**
NAME	**Nombre muela rectificar** Con el nombre de la herramienta se puede identificar una herramienta, p. ej. a la hora de llamarla. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 150 Introducción: **Extensión del texto 32**

Parámetro	Significado
TYPE	**Tipo de la muela de rectificado** Según el tipo de herramienta de rectificado seleccionado, el control numérico muestra los parámetros de herramienta correspondientes en la zona de trabajo **Formulario** de la gestión de herramientas. **Información adicional:** "Tipos que abarcan las herramientas de rectificado", Página 158 **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 171 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **GRIND_M**, **GRIND_MS**, **GRIND_MT**, **GRIND_S**, **GRIND_A** y **GRIND_P**
R-OVR	**Radio de la muela de rectificado** Radio exterior de la herramienta de rectificado Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **0.000000...999.999999**
L-OVR	**Descarga de la muela de rectificado** Longitud hasta el radio más exterior de la herramienta de rectificado con respecto al punto de referencia del portaherramientas Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **0.000000...999.999999**
LO	**Longitud total** Longitud absoluta de la herramienta de rectificado con respecto al punto de referencia del portaherramientas Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **0.000000...999.999999**
LI	**Longitud hasta el borde interior** Longitud hasta el borde interior con respecto al punto de referencia del portaherramientas Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **0.000000...999.999999**
B	**Anchura** Anchura de la herramienta de rectificado Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **0.000000...999.999999**
G	**Profundidad** Profundidad de la muela de rectificado Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **0.000000...999.999999**

Parámetro	Significado
ALPHA	**Ángulo para la superficie inclinada** Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **0.00000...90.00000**
GAMMA	**Ángulo para la esquina** Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **45.00000...180.00000**
RV 	**Radio en el borde en L-OVR** Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **0.00000...999.99999**
RV1 	**Radio en el borde en LO** Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **0.00000...999.99999**
RV2 	**Radio en el borde en LI** Tras el repasado inicial, este parámetro ya no podrá editarse. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **0.00000...999.99999**
dR-OVR 	**Corrección del radio** Valor delta del radio para la corrección de herramienta El control solo utiliza este valor para el mecanizado, no para el repasado. Después de repasar y calibrar la herramienta de rectificado, el control numérico introduce el valor de corrección automáticamente. Actúa de forma aditiva al parámetro **R-OVR** Introducción: **-999.999999...+999.999999**
dL-OVR 	**Corrección de la descarga** Valor delta de la descarga para la corrección de herramienta El control solo utiliza este valor para el mecanizado, no para el repasado. Después de repasar y calibrar la herramienta de rectificado, el control numérico introduce el valor de corrección automáticamente. Actúa de forma aditiva al parámetro **L-OVR** Introducción: **-999.999999...+999.999999**
dLO 	**Corrección de la longitud total** Valor delta de la longitud total para la corrección de herramienta El control solo utiliza este valor para el mecanizado, no para el repasado. Después de repasar y calibrar la herramienta de rectificado, el control numérico introduce el valor de corrección automáticamente. Actúa de forma aditiva al parámetro **LO** Introducción: **-999.999999...+999.999999**

Parámetro	Significado
dLI	**Corrección de la longitud hasta el borde interior** Valor delta de la longitud hasta el borde interior para la corrección de herramienta El control solo utiliza este valor para el mecanizado, no para el repasado. Después de repasar y calibrar la herramienta de rectificado, el control numérico introduce el valor de corrección automáticamente. Actúa de forma aditiva al parámetro **LI** Introducción: **-999.999999...+999.999999**
R_SHAFT	**Radio del mango de la herramienta** Introducción: **0.00000...999.99999**
R_MIN	**Radio mínimo permitido** Si después del repasado, el radio es inferior al mínimo admisible definido aquí, el control numérico muestra un mensaje de error. Introducción: **0.00000...999.99999**
B_MIN	**Anchura mínima permitida** Si después del repasado, la anchura es inferior a la mínima admisible definida aquí, el control numérico muestra un mensaje de error. Introducción: **0.00000...999.99999**
V_MAX	**Velocidad de corte máxima permitida** Limitación de la velocidad de corte Este valor no se puede superar programando valores más altos, ni mediante el potenciómetro. Introducción: **0.000...999.999**
V	**Velocidad de corte actual** Actualmente sin función Introducción: **0.000...999.999**
W	**Ángulo de giro** Actualmente sin función Introducción: **-90.00000...90.0000**
W_TYPE	**Girado contra el borde interior o exterior** Actualmente sin función Introducción: **-1**, **0**, **+1**
KIND	**Tipo de mecanizado (rectificado interior/exterior)** Actualmente sin función Introducción: **0**, **1**
HW	**Muela reforzada** Muela de rectificado con o sin refuerzo: ■ **0**: **Ningún refuerzo** ■ **1**: **Reforzado** Elegir mediante ventana de selección Introducción: **0**, **1**

Parámetro	Significado
HWA	**Introducir ángulo para refuerzo en el borde exterior** Introducción: **0.00000...45.00000**
HWI	**Introducir ángulo para refuerzo en el borde interior** Introducción: **0.00000...45.00000**
INIT_D_OK	**Realizado el repasado inicial** El repasado inicial es el primer repasado de la muela de rectificado. Si se cumplen las siguientes condiciones, el control numérico fija el parámetro **INIT_D_OK** a **1**: ■ Herramienta de rectificado definida ■ Realizado el repasado inicial Si el parámetro **INIT_D_OK** está fijado a **1**, el control numérico bloquea el parámetro de definición de la herramienta de rectificado. Si el parámetro **NIT_D_OK** se fija a **0**, el control numérico vuelve a desbloquear la edición del parámetro. En este caso, el control numérico deberá llevar otro repasado inicial de la herramienta. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **0**, **1**
INIT_D_PNR	**Puesto de repasador en el repasado inicial** Puesto de repasador utilizado en el repasado inicial Introducción: **0...9999**
INIT_D_DNR	**Número de repasador en el repasado inicial** Número del repasador utilizado para el repasado inicial Introducción: **0...32767**
MESS_OK	**Calibrar la muela abrasiva** Actualmente sin función Introducción: **0**, **1**
STATE	**Estado de la configuración** Actualmente sin función Introducción: **%0000000000000000...%1111111111111111**
A_NR_D	**Número de repasador (repasado del diámetro)** Número del repasador para repasar el diámetro Introducción: **0...32767**
A_NR_A	**Número de repasador (repasado del borde exterior)** Número del repasador para repasar el borde exterior Introducción: **0...32767**
A_NR_I	**Número de repasador (repasado del borde interior)** Número del repasador para repasar los bordes interiores Introducción: **0...32767**
DRESS_N_D	**Contador de repasados diámetro (especificación)** Especificación del número de llamadas del ciclo de repasado hasta que se omita el siguiente repasado del diámetro. Introducción: **0...999**

Parámetro	Significado
DRESS_N_A	**Contador de repasados borde exterior (especificación)** Especificación del número de llamadas del ciclo de repasado hasta que se omita el siguiente repasado del borde exterior. Introducción: **0...999**
DRESS_N_I	**Contador de repasados borde interior (especificación)** Especificación del número de llamadas del ciclo de repasado hasta que se omita el siguiente repasado del borde interior. Introducción: **0...999**
DRESS_N_D_ACT	**Contador de repasados actual diámetro** Valor actual de los ciclos de repasado omitidos desde el último repasado del diámetro. Introducción: **0...999**
DRESS_N_A_ACT	**Contador de repasados actual borde exterior** Valor actual de los ciclos de repasado omitidos desde el último repasado del borde exterior. Introducción: **0...999**
DRESS_N_I_ACT	**Contador de repasados actual borde interior** Valor actual de los ciclos de repasado omitidos desde el último repasado del borde interior. Introducción: **0...999**
AD	**Valor de la retirada en el diámetro** El control numérico utiliza estos parámetros en el repasado mediante un ciclo. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **0.00000...999.99999**
AA	**Valor de la retirada en el borde exterior** El control numérico utiliza estos parámetros en el repasado mediante un ciclo. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **0.00000...999.99999**
AI	**Valor de la retirada en el borde interior** El control numérico utiliza estos parámetros en el repasado mediante un ciclo. **Información adicional:** Manual del usuario Ciclos de mecanizado Introducción: **0.00000...999.99999**
FORM	**Forma de la muela** Actualmente sin función Introducción: **0.00...99.99**
A_PL	**Longitud del bisel lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
A_PW	**Ángulo del bisel lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...89.99999**
A_R1	**Radio esquina lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**

Parámetro	Significado
A_L	**Longitud del lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
A_HL	**Longitud del refuerzo, profundidad de la muela lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
A_HW	**Ángulo del refuerzo lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...45.00000**
A_S	**Profundidad lateral lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
A_R2	**Radio de salida lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
A_G	**Reserva lado exterior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
I_PL	**Longitud del bisel lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
I_PW	**Ángulo del bisel lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...89.99999**
I_R1	**Radio esquina lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
I_L	**Longitud del lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
I_HL	**Longitud del refuerzo, profundidad de la muela lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
I_HW	**Ángulo del refuerzo lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...45.00000**
I_S	**Profundidad lateral lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**
I_R2	**Radio de salida lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**

Parámetro	Significado
l_G	**Reserva lado interior** Actualmente sin función Introducción: **0.00000...999.99999**

Notas

- Los valores de geometría de la tabla de herramientas **tool.t**, p. ej. la longitud o el radio, no afectan a las herramientas de rectificado.
- Si se repasa una herramienta de rectificado, esta no puede estar asignada a ninguna cinemática de portaherramientas.
- Calibrar la herramienta de rectificado después del acabado para que el control numérico introduzca los valores delta correctos.
- Definir un nombre de herramienta distintivo.

  Si se definen nombres de herramienta idénticos para varias herramientas, el control numérico las buscará en el siguiente orden:
  - Herramienta que se encuentra en el cabezal
  - Herramienta que se encuentra en el almacén

    Rogamos consulte el manual de la máquina.
    Si hay varios almacenes, el fabricante puede establecer una secuencia de búsqueda para las herramientas que se encuentren en almacenes.
  - Herramienta definida en la tabla de herramientas pero que no se encuentra actualmente en el almacén

  Si el control numérico encuentra varias herramientas disponibles, p. ej. en el almacén de herramientas, cambiará la herramienta con el menor tiempo restante de uso.
- El control numérico representará gráficamente los valores delta de la gestión de herramientas en la simulación. Para los valores delta del programa NC o de las tablas de corrección, el control numérico solo modifica la posición de la herramienta en la simulación.
- Si se desea archivar tablas de herramientas o utilizarlas en la simulación, guardar el fichero con cualquier otro nombre y con la extensión adecuada.
- Con el parámetro de máquina **unitOfMeasure** (n.º 101101) se define la unidad de medida in. Este proceso no sirve para cambiar automáticamente la unidad de medida de la tabla de herramientas.

  Información adicional: "Crear tabla de herramienta en pulgadas", Página 417

18.4.5 Tabla de herramientas de repasado tooldress.drs (opción #156)

Aplicación

La tabla de herramientas de repasado **tooldress.drs** contiene los datos específicos de las herramientas de repasado.

Temas utilizados

- Editar datos de herramienta en la gestión de herramientas
  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171
- Datos de herramienta necesarios de una herramienta de repasado
  Información adicional: "Datos de herramienta para las herramientas de repasado (opción #156)", Página 168
- Repasado inicial
  Información adicional: Manual del usuario Ciclos de mecanizado
- Mecanizado de rectificado en fresadoras
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Tabla de herramientas para las herramientas de rectificado
  Información adicional: "Tabla de herramientas de rectificado toolgrind.grd (opción #156)", Página 401
- Datos de herramienta generales para cualquier tecnología
  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 386

Condiciones

- Opción de software #156 Rectificado por coordenadas
- En la gestión de herramientas, **TYP** definido como herramienta de repasado
  Información adicional: "Tipos de herramientas", Página 155

Descripción de la función

La tabla de herramientas de repasado tiene el nombre de fichero **tooldress.drs** y debe estar guardada en la carpeta **TNC:\table**.

La tabla de herramientas de repasado**tooldress.drs** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
T	Número de filas de la tabla de herramientas de repasado Con el número de herramienta se puede identificar cada herramienta inequívocamente, p. ej., a la hora de llamarla. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 150 El número de fila debe coincidir con el número de herramienta de la tabla de herramientas **tool.t**. Introducción: **0,0...32767,9**
NAME	**Número de la herramienta de repasado** Con el nombre de la herramienta se puede identificar una herramienta, p. ej. a la hora de llamarla. **Más información:** Manual del usuario Programar y probar Se puede definir un índice después de cada punto. **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 150 Introducción: **Extensión del texto 32**

Parámetro	Significado
ZL	**Longitud de la hta. 1** Longitud de la herramienta en la dirección Z con respecto al punto de referencia del portaherramientas **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 145 Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
XL	**longitud de la hta. 2** Longitud de la herramienta en la dirección X con respecto al punto de referencia del portaherramientas **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 145 Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
YL	**longitud de la hta. 3** Longitud de la herramienta en la dirección Y con respecto al punto de referencia del portaherramientas **Información adicional:** "Punto de referencia del portaherramientas", Página 145 Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
DZL	**Sobremedida long. de herramienta 1** Valor delta de la longitud de herramienta 1 para la corrección de herramienta Actúa de forma aditiva al parámetro **ZL** Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
DXL	**Sobremedida long. de herramienta 2** Valor delta de la longitud de herramienta 2 para la corrección de herramienta Actúa de forma aditiva al parámetro **XL** Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
DYL	**Sobremedida long. de herramienta 3** Valor delta de la longitud de herramienta 3 para la corrección de herramienta Actúa de forma aditiva al parámetro **YL** Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
RS	**Radio de cuchilla** Introducción: **0.0000...99999.9999**
DRS	**Sobremedida del radio de cuchilla** Valor delta del radio de la cuchilla para la corrección de herramienta Actúa de forma aditiva al parámetro **RS** Introducción: **-999,9999...+999,9999**
TO	**Orientación de la herramienta** A partir de la orientación de la herramienta, el control numérico calcula la posición de la cuchilla de la herramienta. Introducción: **1...9**
CUTWIDTH	**Anchura de la herramienta (placa abrasiva, rodillo)** Anchura de la herramienta en los tipos de herramienta **Placa abrasiva de repasado** y **Rodillo de repasado** Introducción: **0.0000...99999.9999**

Parámetro	Significado
TYPE	**Tipo de la herramienta de repasado** Según el tipo de herramienta de repasado seleccionado, el control numérico muestra los parámetros de herramienta correspondientes en la zona de trabajo **Formulario** de la gestión de herramientas. **Información adicional:** "Tipos que abarcan las herramientas de repasado", Página 158 **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 171 Elegir mediante ventana de selección Introducción: **DIAMOND**, **SPINDLE**, **PLATE** y **ROLL**
N-DRESS	**Velocidad de rotación de la herramienta (cabezal de repasado)** Velocidad de un cabezal de repasado o un rodillo de repasado Introducción: **0.0000...99999.9999**

Notas

- Si se repasa una herramienta de rectificado, esta no puede estar asignada a ninguna cinemática de portaherramientas.
- Los valores de geometría de la tabla de herramientas **tool.t**, p. ej. la longitud o el radio, no afectan a las herramientas de repasado.
- Definir un nombre de herramienta distintivo.

  Si se definen nombres de herramienta idénticos para varias herramientas, el control numérico las buscará en el siguiente orden:
  - Herramienta que se encuentra en el cabezal
  - Herramienta que se encuentra en el almacén

    Rogamos consulte el manual de la máquina.

    Si hay varios almacenes, el fabricante puede establecer una secuencia de búsqueda para las herramientas que se encuentren en almacenes.
  - Herramienta definida en la tabla de herramientas pero que no se encuentra actualmente en el almacén

  Si el control numérico encuentra varias herramientas disponibles, p. ej. en el almacén de herramientas, cambiará la herramienta con el menor tiempo restante de uso.
- Si se desea archivar tablas de herramientas, guardar el fichero con cualquier otro nombre y con la extensión adecuada.
- Con el parámetro de máquina **unitOfMeasure** (n.º 101101) se define la unidad de medida in. Este proceso no sirve para cambiar automáticamente la unidad de medida de la tabla de herramientas.

  Información adicional: "Crear tabla de herramienta en pulgadas", Página 417

18.4.6 Tabla de palpación tchprobe.tp

Aplicación

En la tabla del palpador digital **tchprobe.tp** se puede definir el palpador digital y los datos del proceso de palpación, p. ej. el avance de palpación. Si se utilizan varios palpadores digitales, se pueden guardan datos separados para cada palpador digital.

Temas utilizados

- Editar datos de herramienta en la gestión de herramientas

  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171
- Funciones del palpador digital

  Información adicional: "Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual", Página 321
- Ciclos de palpación programables

  Información adicional: Manual de instrucciones Programar ciclos de medición para piezas y herramientas

Descripción de la función

La tabla de herramientas de palpación tiene el nombre de fichero **tchprobe.tp** y debe estar guardada en la carpeta **TNC:\table**.

La tabla de palpación **tchprobe.tp** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
NO	**Número correlativo del palpador digital** Con este número se puede asignar el palpador digital a los datos de la columna **TP_NO** de la gestión de herramientas. Introducción: **1...99**
TYPE	**¿Selección del sistema de palpación?** Para el palpador digital TS 642 están disponibles los siguientes valores: ■ **TS642-3**: El palpador digital se activa mediante un conmutador cónico. Este modo no es compatible. ■ **TS642-6**: El palpador digital se activa mediante una señal infrarroja. Debe utilizarse este modo. Introducción: **TS120**, **TS220**, **TS249**, **TS260**, **TS440**, **TS444**, **TS460**, **TS630**, **TS632**, **TS640**, **TS642-3**, **TS642-6**, **TS649**, **TS740**, **TS 760**, **KT130**, **OEM**
CAL_OF1	**¿Eje pral. de desv. centr. TS? [mm]** Desviación del eje del palpador digital con respecto al eje del cabezal en el eje principal Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
CAL_OF2	**¿Eje auxiliar desv. centr. TS? [mm]** Desviación del eje del palpador digital con respecto al eje del cabezal en el eje auxiliar Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
CAL_ANG	**Ángulo cabezal en la calibración?** El control numérico orienta el palpador digital antes de la calibración o palpación en el ángulo de orientación (de ser posible). Introducción: **0,0000...359,9999**
F	**Avance de palpación? [mm/min]** Con el parámetro de máquina **maxTouchFeed** (n.º 122602), el fabricante define el avance de palpación máximo. Si **F** es mayor que el avance de palpación máximo, se utiliza el avance de palpación máximo. Introducción: **0...9999**
FMAX	**¿Marcha rápida en ciclo palpación? [mm/min]** Avance con el que el control numérico realiza el posicionamiento previo del palpador digital y posiciona entre los puntos de medición Introducción: **-99999...+99999**
DIST	**¿Trayectoria máxima? [mm]** Si el vástago no se desvía dentro del valor definido durante un proceso de palpación, el control numérico emite un mensaje de error. Introducción: **0.00100...99999.99999**

Parámetro	Significado
SET_UP	**¿Distancia de seguridad? [mm]** Eliminar el palpador digital del punto de palpación definido durante el posicionamiento previo Cuanto más pequeño se defina dicho valor, mayor será la precisión con la que se deben definir la posición de palpación. En el ciclo del palpador digital, las distancias de seguridad definidas actúan de forma aditiva a este valor. Introducción: **0.00100...99999.99999**
F_PREPOS	**Prepos. con marcha rápida? ENT/NOENT** Velocidad durante el posicionamiento previo: ■ **FMAX_PROBE**: Posicionamiento previo con velocidad a **FMAX** ■ **FMAX_MACHINE**: Posicionamiento previo con marcha rápida de máquina Introducción: **FMAX_PROBE**, **FMAX_MACHINE**
TRACK	**¿Orient. palpador? Sí=ENT/no=NOENT** Orientar el sistema de infrarrojos en cada proceso de palpación: ■ **ON**: El control numérico orienta el palpador digital en la dirección de palpación definida. De este modo, el vástago se desvía siempre en la misma dirección y la precisión de medición aumenta. ■ **OFF**: El control numérico no orienta el palpador digital. Si se modifica el parámetro **TRACK**, el palpador digital deberá calibrarse de nuevo. Introducción: **ON**, **OFF**
SERIAL SN...	**Número de serie?** En los palpadores digitales con interfaz EnDat, el control numérico edita este parámetro automáticamente. Introducción: **Extensión del texto 15**
REACTION	**¿Reacción? EMERGSTOP=ENT/NCSTOP=NOENT** Los palpadores digitales con adaptador de protección contra colisiones reaccionan cancelando la señal de disponibilidad tan pronto como reconocen una colisión. Reacción a un reinicio de la señal de disponibilidad: ■ **NCSTOP**: Interrumpir programa NC ■ **EMERGSTOP**: Parada de emergencia, frenado rápido de los ejes Introducción: **NCSTOP**, **EMERGSTOP**

Edición de la tabla de palpación

Para editar la tabla del palpador digital, hacer lo siguiente:

- Seleccionar modo de funcionamiento **Tablas**
- Seleccionar **Añadir**
- > El control numérico abre las zonas de trabajo **Selección rápida** y **Abrir fichero**.
- En la zona de trabajo **Abrir fichero**, seleccionar el fichero **tchprobe.tp**
- Seleccionar **Abrir**
- > El control numérico abre la aplicación **Sondas palpac.**.
- Activar **Editar**
- Seleccionar el valor deseado
- Editar el valor

Notas

- Los valores de la tabla del palpador digital también se pueden editar en la gestión de herramientas.
- Si se desea archivar tablas de herramientas o utilizarlas en la simulación, guardar el fichero con cualquier otro nombre y con la extensión adecuada.
- Con el parámetro de máquina **overrideForMeasure** (n.º 122604), el fabricante define si se puede utilizar el potenciómetro de avance para modificar el avance durante el proceso de palpación.

18.4.7 Crear tabla de herramienta en pulgadas

Para crear una tabla de herramientas, hacer lo siguiente:

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

T

- ▶ Seleccionar **T**
- ▶ Seleccionar la herramienta **T0**
- ▶ Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico cambia la herramienta que se está utilizando actualmente y no la reemplaza por ninguna.
- ▶ Reiniciar el control numérico
- ▶ No aceptar **Interrup. de tensión**
- ▶ Seleccionar el modo de funcionamiento **Ficheros**
- ▶ Abrir la carpeta **TNC:\table**
- ▶ Renombrar el fichero de origen, p. ej. de **tool.t** a **tool_mm.t**
- ▶ Seleccionar modo de funcionamiento **Tablas**
- ▶ Seleccionar **Añadir**
- ▶ Seleccionar **Crear nueva tabla**
- > El control numérico abre la ventana **Crear nueva tabla**.
- ▶ Seleccionar la carpeta con la extensión de fichero correspondiente, p. ej. **t**

Seleccionar camino

- ▶ Elegir **Seleccionar camino**
- > El control numérico abre la ventana **Guardar como**.
- ▶ Seleccionar la carpeta **table**
- ▶ Introducir el nombre, p. ej. **tool**

Generar

- ▶ Seleccionar **Generar**

OK

- ▶ Seleccionar **OK**
- > El control numérico abre la pestaña **Tabla de htas.** en el modo de funcionamiento **Tablas**.
- ▶ Reiniciar el control numérico

CE

- ▶ Aceptar **Interrup. de tensión** con la tecla **CE**
- ▶ Seleccionar la pestaña **Tabla de htas.** en el modo de funcionamiento **Tablas**
- > El control numérico utiliza la tabla recién creada como tabla de herramientas.

18.5 Tabla de puestostool_p.tch

Aplicación

La tabla de puestos **tool_p.tch** contiene la asignación de puestos en el almacén de herramientas. El control numérico necesita la tabla de puestos para el cambio de herramientas.

Temas utilizados

- Llamada de herramienta
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Tabla de herramientas
  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 386

Condiciones

- Que la herramienta esté definida en la gestión de herramientas
  Información adicional: "Gestión de htas. ", Página 171

Descripción de la función

La tabla de puestos tiene el nombre de fichero **tool_p.tch** y debe estar guardada en la carpeta **TNC:\table**.

La tabla de puestos **tool_p.tch** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
P	**¿Número puesto?** Nº de puesto de la herramienta en el almacén de herramientas Introducción: **0.0...99.9999**
T	**¿Número herramienta?** Número de fila de la herramienta en la tabla de herramientas **Información adicional:** "Tabla de herramientas tool.t", Página 386 Introducción: **1...99999**
TNAME	**¿Nombre de herramienta?** Nombre de la herramienta en la tabla de herramientas Si se define el número de herramienta, el control numérico captura automáticamente el nombre de la herramienta. **Información adicional:** "Tabla de herramientas tool.t", Página 386 Introducción: **Extensión del texto 32**
RSV	**¿Puesto reservado?** Si una herramienta se encuentra en el cabezal, el control numérico reserva el puesto de esta herramienta en el almacén de superficies. Reservar puesto para la herramienta: ■ No se ha introducido ningún valor: no hay puestos reservados ■ **R**: puesto reservado Introducción: sin valor, **R**
ST	**¿Herramienta especial?** Definir herramienta como herramienta especial, p. ej. con herramientas de gran tamaño: ■ No se ha introducido ningún valor: No hay herramientas especiales ■ **S**: Herramienta especial Introducción: Sin valor, **S**

Parámetro	Significado
F	**¿Puesto fijo?** Devolver siempre la herramienta al mismo puesto del almacén, p. ej. con herramientas especiales Definir puesto fijo para la herramienta: ■ No se ha introducido ningún valor: No hay puestos fijos ■ **F**: Puesto fijo Introducción: Sin valor, **F**
L	**¿Puesto bloqueado?** Bloquear puesto para las herramientas, p. ej. los puestos adyacentes a las herramientas especiales: ■ No se ha introducido ningún valor: No bloquear ■ **L**: Bloquear Introducción: Sin valor, **L**
DOC	**¿Comentario del puesto?** El control numérico copia automáticamente el comentario de la herramienta de la tabla de herramientas. **Información adicional:** "Tabla de herramientas tool.t", Página 386 Introducción: **Extensión del texto 32**
PLC	**¿Estado PLC?** Información sobre el puesto de herramienta que se va a transferir al PLC La función de este parámetro viene definida por el fabricante. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción: **%00000000...%11111111**
P1... P5	**¿Valor?** La función de este parámetro viene definida por el fabricante. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción: **-99999,9999...+99999,9999**
PTYP	**¿Tipo herra. para tabla puestos?** Tipo de herramienta para evaluar en la tabla de puestos La función de este parámetro viene definida por el fabricante. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción: **0...99**
LOCKED_ABOVE	**¿Bloquear puesto arriba?** Bloquear el puesto de arriba en un almacén de superficies Este parámetro depende de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción **0...99999**
LOCKED_BELOW	**¿Bloquear puesto abajo?** Bloquear el puesto de abajo en un almacén de superficies Este parámetro depende de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción **0...99999**

Parámetro	Significado
LOCKED_LEFT	**¿Bloquear puesto a la izquierda?** Bloquear el puesto de la izquierda en un almacén de superficies Este parámetro depende de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción **0...99999**
LOCKED_RIGHT	**¿Bloquear puesto a la derecha?** Bloquear el puesto de la derecha en un almacén de superficies Este parámetro depende de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción **0...99999**
LAST_USE	**LAST_USE** El control numérico copia automáticamente la fecha y la hora de la última llamada de herramienta de la tabla de herramientas. **Información adicional:** "Tabla de herramientas tool.t", Página 386 Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción: **Extensión del texto 20**
S1	**S1** Valor para la evaluación en el PLC La función de este parámetro viene definida por el fabricante. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción: **Extensión del texto 16**
S2	**S2** Valor para la evaluación en el PLC La función de este parámetro viene definida por el fabricante. Rogamos consulte el manual de la máquina. Introducción: **Extensión del texto 16**

18.6 Fichero de uso de herramienta

Aplicación

El control numérico guarda información sobre las herramientas de un programa NC en un fichero de uso de herramienta, p. ej. todas las herramientas utilizadas y los tiempos de uso de herramienta. El control numérico necesita este fichero para la comprobación de uso de la herramienta.

Temas utilizados

- Utilizar la comprobación de uso de la herramienta
  Información adicional: "Prueba operativa de la herramienta", Página 180
- Trabajar con una tabla de palés
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Nombre de herramienta de la tabla de herramientas
  Información adicional: "Tabla de herramientas tool.t", Página 386

Condiciones

- **Crear fichero de aplición herramienta** viene desbloqueada por el fabricante

  Con el parámetro de máquina **createUsageFile** (n.º 118701), el fabricante define si la función **Crear fichero de aplición herramienta** está desbloqueada.

  Información adicional: "Generar un fichero de uso de herramienta", Página 181
- La configuración de **Crear fichero de aplición herramienta** se establece en **único** o **siempre**

  Información adicional: "Ajustes del canal", Página 475

Descripción de la función

El fichero de uso de herramienta contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
NR	Número de filas del fichero de uso de herramienta Introducción **0...99999**
TOKEN	En la columna **TOKEN**, el control numérico muestra con una palabra la información que contiene cada fila: ■ **TOOL**: Datos por llamada de herramienta, enumerados cronológicamente ■ **TTOTAL**: Todos los datos de una herramienta, enumerados alfabéticamente ■ **STOTAL**: Programas NC llamados, enumerados cronológicamente ■ **TIMETOTAL**: Suma de los tiempos de uso de herramienta de un programa NC ■ **TOOLFILE**: Ruta de la tabla de herramientas De este modo, durante la comprobación de uso de la herramienta, el control numérico puede determinar si se ha llevado a cabo la simulación con la tabla de herramientas **tool.t**. Introducción: **Extensión del texto 17**
TNR	Número de herramienta Si el control numérico todavía no ha cambiado ninguna herramienta, la columna contiene el valor **-1**. Introducción: **-1...32767**
IDX	Índice de herramienta Introducción: **0...9**
NAME	Nombre de la herramienta Introducción: **Extensión del texto 32**
TIME	Tiempo de uso de la herramienta en segundos Tiempo que ha estado en uso la herramienta sin movimientos en marcha rápida Introducción: **0...9999999**
WTIME	Tiempo de uso total de la herramienta en segundos Tiempo total entre los cambios de herramienta en el que la herramienta ha estado en uso Introducción: **0...9999999**

Parámetro	Significado
RAD	Suma del radio de la herramienta **R** y el radio delta **DR** de la tabla de herramientas Introducción: **-999999.9999...999999.9999**
BLOCK	Número de frase NC de la llamada de herramienta Introducción: **0...999999999**
PATH	Ruta del programa NC, de la tabla de palés o de la tabla de herramientas Introducción: **Extensión del texto 300**
T	Número de herramienta con índice de herramienta Si el control numérico todavía no ha cambiado ninguna herramienta, la columna contiene el valor **-1**. Introducción: **-1...32767.9**
OVRMAX	Override de avance máximo Si solo se simula el mecanizado, el control numérico introduce el valor **100**. Introducción: **0...32767**
OVRMIN	Override de avance mínimo Si solo se simula el mecanizado, el control numérico introduce el valor **-1**. Introducción: **-1...32767**
NAMEPRG	Tipo de definición de la herramienta para la llamada de herramienta: ■ **0**: El número de herramienta está programado ■ **1**: El nombre de herramienta está programado Introducción: **0**, **1**
LINENR	Número de fila de la tabla de palés en la que está definido el programa NC Introducción: **-1...99999**

Indicación

El control numérico guarda el fichero de uso de herramienta como fichero dependiente con extensión ***.dep**.

Con el parámetro de máquina **dependentFiles** (n.º 122101), el fabricante define si el control numérico muestra los ficheros dependientes.

18.7 Consecuencia de aplicación T (opción #93)

Aplicación

En la tabla **Consecuencia de aplicación T**, el control numérico muestra el orden de las herramientas llamadas de un programa NC. Antes del inicio del programa se puede ver cuándo tiene lugar, p. ej. un cambio de herramienta manual.

Condiciones

- Opción de software #93 Gestión de herramientas ampliada
- Fichero del uso de herramienta creado
  Información adicional: "Generar un fichero de uso de herramienta", Página 181
  Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 420

Descripción de la función

Si se selecciona un programa NC en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, el control numérico crea automáticamente la tabla **Consecuencia de aplicación T**. El control numérico muestra la tabla en la aplicación **Consecuencia de aplicación T** del modo de funcionamiento **Tablas**. El control numérico enumera cronológicamente todas las herramientas llamadas del programa NC activo, así como los programas NC llamados. La tabla no se puede editar.

La tabla **Consecuencia de aplicación T** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
NR	Número correlativo de filas de la tabla
T	Número de la herramienta utilizada, si procede, con índice **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 150 Se puede desviar de la herramienta programada, p. ej. al utilizar una herramienta gemela
NAME	Nombre de la herramienta utilizada, si procede, con índice **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 150 Se puede desviar de la herramienta programada, p. ej. al utilizar una herramienta gemela
INFO HTA	El control numérico muestra la siguiente información sobre la herramienta: ■ **OK**: La herramienta no funciona correctamente ■ **Rotura**: La herramienta está bloqueada ■ **no encontrado**: La herramienta no está definida en la tabla de puestos **Información adicional:** "Tabla de puestostool_p.tch", Página 417 ■ **Falta nº T**: La herramienta no está definida en la gestión de herramientas **Información adicional:** "Gestión de htas. ", Página 171
T-PROG	Número o nombre de la herramienta programada, si procede, con índice **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 150
USO	Tiempo de uso de herramienta total de la columna **WTIME** del **fichero de uso de herramienta**, en segundos Tiempo total entre los cambios de herramienta en el que la herramienta ha estado en uso **Información adicional:** "Fichero de uso de herramienta", Página 420
TIEMPO CAMB HTA	Momento previsto para el cambio de herramienta
TIEMPO M3/M4	Tiempo de uso de herramienta de la columna **TIME** del **fichero de uso de herramienta** en segundos Tiempo que ha estado en uso la herramienta sin movimientos en marcha rápida **Información adicional:** "Fichero de uso de herramienta", Página 420
MIN-OVRD	Valor mínimo del potenciómetro de avance durante la ejecución del programa, en porcentaje
MAX-OVRD	Valor máximo del potenciómetro de avance durante la ejecución del programa, en porcentaje
PGM NC	Ruta del programa NC en el que se ha programado la herramienta

Parámetro	Significado
ALMACÉN	En esta columna, el control numérico escribe si la herramienta se encuentra actualmente en el almacén o en el cabezal. En el caso de una herramienta cero o una herramienta no definida en la tabla de puestos, esta columna permanece vacía. **Información adicional:** "Tabla de puestostool_p.tch", Página 417

18.8 Lista disposic. (Opción #93)

Aplicación

En la tabla **Lista disposic.**, el control numérico muestra información sobre todas las herramientas llamadas dentro de un programa NC. Antes de iniciar el programa se puede controlar si todas las herramientas están disponibles en el almacén.

Condiciones

- Opción de software #93 Gestión de herramientas ampliada
- Fichero del uso de herramienta creado

  Información adicional: "Generar un fichero de uso de herramienta", Página 181

  Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 420

Descripción de la función

Si se selecciona un programa NC en el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**, el control numérico crea automáticamente la tabla **Lista disposic.** El control numérico muestra la tabla en la aplicación **Lista disposic.** del modo de funcionamiento **Tablas**. El control numérico enumera por número de herramienta todas las herramientas llamadas del programa NC activo, así como los programas NC llamados. La tabla no se puede editar.

La tabla **Lista disposic.** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
T	Número de la herramienta utilizada, si procede, con índice **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 150 Se puede desviar de la herramienta programada, p. ej. al utilizar una herramienta gemela
INFO HTA	El control numérico muestra la siguiente información sobre la herramienta: ■ **OK**: La herramienta no funciona correctamente ■ **Rotura**: La herramienta está bloqueada ■ **no encontrado**: La herramienta no está definida en la tabla de puestos **Información adicional:** "Tabla de puestostool_p.tch", Página 417 ■ **Falta nº T**: La herramienta no está definida en la gestión de herramientas **Información adicional:** "Gestión del portaherramientas", Página 176
T-PROG	Número o nombre de la herramienta programada, si procede, con índice **Información adicional:** "Herramienta indexada", Página 150
TIEMPO M3/M4	Tiempo de uso de herramienta de la columna **TIME** del **fichero de uso de herramienta** en segundos Tiempo que ha estado en uso la herramienta sin movimientos en marcha rápida **Información adicional:** "Fichero de uso de herramienta", Página 420
ALMACÉN	En esta columna, el control numérico escribe si la herramienta se encuentra actualmente en el almacén o en el cabezal. En el caso de una herramienta cero o una herramienta no definida en la tabla de puestos, esta columna permanece vacía. **Información adicional:** "Tabla de puestostool_p.tch", Página 417

18.9 Tabla de puntos de referencia

Aplicación

Mediante la tabla de puntos de referencia **preset.pr** se pueden gestionar los puntos de referencia, p. ej. la posición y la posición inclinada de una pieza en la máquina. La fila activa de la tabla de puntos de referencia funciona como punto de referencia de la pieza en el programa NC y como origen de coordenadas del sistema de coordenadas de la pieza **W-CS**.

Información adicional: "Puntos de referencia en la máquina", Página 140

Temas utilizados

- Fijar y activar puntos de referencia
  Información adicional: "Gestión del punto de referencia", Página 201

Descripción de la función

La tabla de puntos de referencia suele guardarse en el directorio **TNC:\table** con el nombre **preset.pr**. La tabla de puntos de referencia se abre por defecto en el modo de funcionamiento **Tablas**.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El constructor de la máquina puede determinar otra ruta para la tabla de puntos de referencia.

Con el parámetro de máquina opcional **basisTrans** (n.º 123903), el fabricante define para cada zona de desplazamiento una tabla de puntos de referencia propia.

Iconos de la tabla de puntos de referencia

La tabla de puntos de referencia contiene los siguientes iconos:

Icono	Función
	Línea activa
	Protección ante escritura de la fila

Parámetros de la tabla de puntos de referencia

La tabla de puntos de referencia contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
NO	Número de la fila en la tabla de puntos de referencia Introducción: **0...99999999**
DOC	Comentario Introducción: **Extensión del texto 16**
X	Coordenada X del punto de referencia Transformación básica con respecto al sistema de coordenadas básico **B-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas básico B-CS", Página 190 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
Y	Coordenada Y del punto de referencia Transformación básica con respecto al sistema de coordenadas básico **B-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas básico B-CS", Página 190 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
Z	Coordenada Z del punto de referencia Transformación básica con respecto al sistema de coordenadas básico **B-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas básico B-CS", Página 190 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
SPA	Ángulo espacial del punto de referencia en el eje A Transformación básica con respecto al sistema de coordenadas básico **B-CS**, el punto de referencia contiene un giro básico 3D en el eje de herramienta **Z**. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas básico B-CS", Página 190 Introducción: **-99999,9999999...+99999,9999999**

Parámetro	Significado
SPB	Ángulo espacial del punto de referencia en el eje B Transformación básica con respecto al sistema de coordenadas básico **B-CS**, el punto de referencia contiene un giro básico 3D en el eje de herramienta **Z**. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas básico B-CS", Página 190 Introducción: **-99999,9999999...+99999,9999999**
SPC	Ángulo espacial del punto de referencia en el eje C Transformación básica con respecto al sistema de coordenadas básico **B-CS**, el punto de referencia contiene un giro básico en el eje de herramienta **Z**. **Información adicional:** "Sistema de coordenadas básico B-CS", Página 190 Introducción: **-99999,9999999...+99999,9999999**
X_OFFS	Posición del eje X para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 188 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
Y_OFFS	Posición del eje Y para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 188 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
Z_OFFS	Posición del eje Z para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 188 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
A_OFFS	Ángulo del eje A para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 188 Introducción: **-99999,9999999...+99999,9999999**
B_OFFS	Ángulo del eje B para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 188 Introducción: **-99999,9999999...+99999,9999999**
C_OFFS	Ángulo del eje C para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 188 Introducción: **-99999,9999999...+99999,9999999**
U_OFFS	Posición del eje U para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 188 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**

Parámetro	Significado
V_OFFS	Posición del eje V para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 188 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
W_OFFS	Posición del eje W para el punto de referencia Offset con respecto al sistema de coordenadas de la máquina **M-CS** **Información adicional:** "Sistema de coordenadas de la máquina M-CS", Página 188 Introducción: **-99999.99999...+99999.99999**
ACTNO	Punto de referencia de la pieza activo El control numérico introduce automáticamente **1** en la fila activa. Introducción: **0**, **1**
LOCKED	Protección ante escritura de la fila de la tabla Introducción: **Extensión del texto 16**

Rogamos consulte el manual de la máquina.
Con el parámetro de máquina opcional **CfgPresetSettings** (n.º 204600), el fabricante puede bloquear la opción de establecer un punto de referencia en algunos ejes.

Protección ante escritura de las filas de la tabla

Mediante la columna **LOCKED** se puede proteger contra sobrescritura cualquier fila de la tabla de puntos de referencia. La fila se puede proteger con o sin contraseña.

En las filas protegidas ante escritura, el control numérico muestra un icono al principio de la fila.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Las filas protegidas con contraseña solo se pueden desbloquear con la contraseña seleccionada. Las contraseñas olvidadas no se pueden restablecer. Por tanto, las filas protegidas permanecerán bloqueadas permanentemente.

- Proteger preferentemente sin contraseña las filas de la tabla
- Anotar contraseñas

18.9.1 Activar protección ante escritura

Proteger la fila de la tabla sin contraseña

Para proteger una celda de la tabla sin contraseña, hacer lo siguiente:

- Activar conmutador **Editar**
- Seleccionar la columna **LOCKED** de la fila deseada
- Introducir **L**
- Confirmar introducción
- > El control numérico protege la fila de un mecanizado y muestra un icono al principio de esta.

Proteger la fila de la tabla con contraseña

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Las filas protegidas con contraseña solo se pueden desbloquear con la contraseña seleccionada. Las contraseñas olvidadas no se pueden restablecer. Por tanto, las filas protegidas permanecerán bloqueadas permanentemente.

- Proteger preferentemente sin contraseña las filas de la tabla
- Anotar contraseñas

Para proteger una celda de la tabla con contraseña, hacer lo siguiente:

- Activar conmutador **Editar**
- Seleccionar la columna **LOCKED** de la fila deseada
- Introducir la contraseña
- Confirmar introducción
- > El control numérico muestra **###** en la columna **LOCKED**.
- > El control numérico protege la fila de un mecanizado y muestra un icono al principio de esta.

18.9.2 Eliminar protección ante escritura

Bloquear fila de la tabla sin contraseña

Para bloquear una fila de la tabla protegida sin contraseña, hacer lo siguiente:

- Activar conmutador **Editar**
- Seleccionar la columna **LOCKED** de la fila deseada
- Volver a introducir **L**
- Confirmar introducción
- > El control numérico desbloquea la fila para el mecanizado y elimina el icono del principio de esta.

Bloquear fila de la tabla con contraseña

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Las filas protegidas con contraseña solo se pueden desbloquear con la contraseña seleccionada. Las contraseñas olvidadas no se pueden restablecer. Por tanto, las filas protegidas permanecerán bloqueadas permanentemente.

- Proteger preferentemente sin contraseña las filas de la tabla
- Anotar contraseñas

Para bloquear una fila de la tabla protegida con contraseña, hacer lo siguiente:

- Activar conmutador **Editar**
- Seleccionar la columna **LOCKED** de la fila deseada
- Borrar **###**
- Introducir la contraseña
- Confirmar introducción
- > El control numérico desbloquea la fila para el mecanizado y elimina el icono del principio de esta.

18.9.3 Guardar la tabla de puntos de referencia en pulgadas

Si en el parámetro de máquina **unitOfMeasure** (n.º 101101) se define la unidad in, la unidad de la tabla de puntos de referencia no cambia automáticamente.

Para guardar una tabla de puntos de referencia en pulgadas, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ficheros**
- Abrir la carpeta **TNC:\table**
- Renombrar el fichero **preset.pr**, p. ej. a **preset_mm.pr**

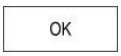
- Seleccionar modo de funcionamiento **Tablas**

- Seleccionar **Añadir**

- Seleccionar **Crear nueva tabla**
- > El control numérico abre la ventana **Crear nueva tabla**.
- Seleccionar carpeta **pr**

- Seleccionar **Selección**
- > El control numérico abre la ventana **Guardar como**.
- Seleccionar la carpeta **table**
- Introducir el nombre **preset.pr**

- Seleccionar **Generar**



- Seleccionar **OK**
- > El control numérico abre la pestaña **Ptos. refer.** en el modo de funcionamiento **Tablas**.
- Reiniciar el control numérico

- Seleccionar la pestaña **Ptos. refer.** en el modo de funcionamiento **Tablas**
- > El control numérico utiliza la tabla recién creada como tabla de puntos de referencia.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención! Peligro de graves daños materiales.

Los campos no definidos de la tabla de puntos de referencia se comportan de forma diferente a los campos definidos con el valor **0**: los campos definidos con **0**, al activarse, sobrescriben el valor anterior, con los campos no definidos, el valor anterior se mantendrá.

- Antes de activar de un punto de referencia, comprobar si todas las columnas tienen valores escritos

- Para optimizar el tamaño de los ficheros y la velocidad de edición, mantener la tabla de puntos de referencia lo más corta posible.
- Solo se pueden añadir filas nuevas al final de la tabla de puntos de referencia.
- Con el parámetro de máquina opcional **initial** (n.º 105603), el fabricante define un nuevo valor estándar para cada columna de una nueva línea.
- Si la unidad de medida de la tabla de puntos de referencia no coincide con la unidad definida en el parámetro de máquina **unitOfMeasure** (n.º 101101), el control numérico muestra un mensaje en la barra de diálogos del modo de funcionamiento **Tablas**.
- En función de la máquina, el control numérico puede disponer de una tabla de puntos de referencia de palés. Si se ha activado un punto de referencia de palés, los puntos de referencia de la tabla de puntos de referencia se refieren a este punto de referencia de palés.

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

18.10 Tablas para AFC (opción #45)

18.10.1 Definir ajustes básicos AFC.tab

Aplicación

En la tabla **AFC.tab** se establecen los ajustes de regulación con los que el control numérico ejecutará la regulación del avance. La tabla se debe guardar en el directorio **TNC:\table**.

Temas utilizados

- Programar AFC

  Información adicional: "Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)", Página 240

Condiciones

- Opción de software #45 Regulación adaptativa del avance AFC

Descripción de la función

Los datos en esta tabla representan valores estándares que se copiarán durante un recorrido de aprendizaje en un fichero correspondiente al programa NC de mecanizado. Los valores sirven como base para la regulación.

Información adicional: "Descripción de la función", Página 436

> Si con la ayuda de la columna **AFC-LOAD** de la tabla de herramientas se especifica una velocidad de referencia de regulación dependiente de la herramienta, el control numérico crea el fichero dependiente perteneciente al correspondiente Programa NC, sin recorrido de aprendizaje. La creación de ficheros tiene lugar poco antes de la regulación.

Parámetro

La tabla **AFC.tab** contiene los siguientes parámetros:

Parámetro	Significado
NR	Número de fila en la tabla Introducción: **0...9999**
AFC	Nombre del ajuste de regulación Estos nombres deben introducirse en la columna **AFC** de la gestión de herramientas. De este modo, se asignan los parámetros de regulación a la herramienta. Introducción: Extensión del texto 10
FMIN	Avance con el que el control numérico efectúa una reacción de sobrecarga. Introducir el valor porcentual referido al avance programado No es necesario en el modo de torneado (opción #50) Si las columnas **AFC.TABFMIN** y **FMAX** presentan respectivamente el valor 100 %, la regulación adaptativa del avance se desactiva, pero la monitorización del desgaste y la carga de la herramienta referidas al corte se mantienen. **Información adicional:** "Supervisar el desgaste y la carga de la herramienta", Página 247 Introducción: **0...999**
FMAX	Avance máximo en el material hasta el que el control numérico debe aumentar automáticamente. Introducir el valor porcentual referido al avance programado No es necesario en el modo de torneado (opción #50) Si las columnas **AFC.TABFMIN** y **FMAX** presentan respectivamente el valor 100 %, la regulación adaptativa del avance se desactiva, pero la monitorización del desgaste y la carga de la herramienta referidas al corte se mantienen. **Información adicional:** "Supervisar el desgaste y la carga de la herramienta", Página 247 Introducción: **0...999**
FIDL	Avance con el que el control numérico desplaza fuera del material Introducir el valor porcentual referido al avance programado No es necesario en el modo de torneado (opción #50) Introducción: **0...999**

Parámetro	Significado
FENT	Avance con el que el control numérico entra y sale del material Introducir el valor porcentual referido al avance programado No es necesario en el modo de torneado (opción #50) Introducción: **0...999**
OVLD	Reacción a ejecutar por el control numérico en casos de sobrecarga: ■ **M**: Ejecución de una macro definida por el constructor de la máquina ■ **S**: Ejecutar una parada NC inmediatamente ■ **F**: Ejecutar una parada NC cuando la herramienta se desplaza ■ **E**: Visualizar un solo aviso de error en la pantalla ■ **L**: Bloquear la herramienta actual ■ **-**: No ejecutar ninguna reacción de sobrecarga Si con la regulación activa se supera la potencia máxima del cabezal durante más de 1 segundo y, al mismo tiempo, no se alcanza el avance mínimo definido, el control numérico lleva a cabo la reacción de sobrecarga. En combinación con la monitorización del desgaste de la herramienta referida al corte, el control numérico evalúa exclusivamente las posibilidades de selección **M**, **E** y **L**. Introducción: **M**, **S**, **F**, **E**, **L** o **-**
POUT	La velocidad de cabezal en el control numérico debe reconocer una retirada de la pieza Introducir el valor porcentual referido a la carga de referencia aprendida Valor recomendado: 8 % Carga mínima **Pmin** en el modo de torneado para la supervisión de herramientas (opción #50) Introducción: **0...100**
SENS	Sensibilidad (respuesta) de la regulación 50 corresponde a una regulación lenta y 200 a una regulación agresiva. Una regulación agresiva reacciona rápidamente y con elevadas modificaciones de valores, sin embargo, tiende a la sobreoscilación. En el modo de torneado, activar la supervisión de la carga mínima **Pmin** (opción #50): ■ **1**: Se evalúa **Pmin** ■ **0**: No se evalúa **Pmin** Introducción: **0...999**
PLC	Valor que el control transmite al PLC al principio de un paso de mecanizado El fabricante define si el control numérico ejecuta una función (o cuál). Introducción: **0...999**

Crear tabla AFC.tab

Solo se debe crear la tabla si falta la de la carpeta **tables**.

Para crear la tabla **AFC.tab**, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar modo de funcionamiento **Tablas**
- ▶ Seleccionar **Añadir**
- > El control numérico abre las zonas de trabajo **Selección rápida** y **Abrir fichero**.
- ▶ Seleccionar **Crear nueva tabla**
- > El control numérico abre la ventana **Crear nueva tabla**.
- ▶ Seleccionar carpeta **tab**
- ▶ Seleccionar el formato **AFC.TAB**
- ▶ Elegir **Seleccionar camino**
- > El control numérico abre la ventana **Guardar como**.
- ▶ Seleccionar carpeta
- ▶ Introducir nombre
- ▶ Seleccionar **Generar**
- > El control numérico abre la tabla.

Notas

- Si en el directorio **TNC:\table** no existe ninguna tabla AFC.TAB, el control numérico utiliza un ajuste de regulación fijo definido internamente para el recorrido de aprendizaje. Alternativamente, con una potencia de referencia de regulación especificada y dependiente de la herramienta, el control numérico lo regula de inmediato. HEIDENHAIN recomienda utilizar la tabla AFC.TAB para un proceso seguro y definido.
- Los nombres de las tablas y las columnas de las tablas deben comenzar con una letra y no pueden contener símbolos matemáticos, por ejemplo: **+**. Debido a las órdenes SQL, estos símbolos pueden causar problemas al leer o seleccionar datos.

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

18.10.2 Fichero de ajuste AFC.DEP para cortes de aprendizaje

Aplicación

En un corte de aprendizaje, en primer lugar, el control numérico copia en el fichero **<name>.H.AFC.DEP** para cada tramo de mecanizado los ajustes básicos definidos en la tabla AFC.TAB. **<name>** corresponde al nombre del programa NC para el que se ha realizado el recorrido de aprendizaje. Adicionalmente, el control numérico registra la potencia del cabezal máxima alcanzada durante el corte de aprendizaje y guarda este valor también en la tabla.

Temas utilizados

- Ajustes básicos AFC de la tabla **AFC.tab**

  Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 432
- Configurar y utilizar AFC

  "Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)"

Condiciones

- Opción de software #45 Regulación adaptativa del avance AFC

Descripción de la función

Cada línea del fichero **<name>.H.AFC.DEP** corresponde a un tramo de mecanizado, que se inicia con **FUNCTION AFC CUT BEGIN** y finaliza con **FUNCTION AFC CUT END**. Se pueden editar todos los datos del fichero **<name>.H.AFC.DEP** mientras se quiera seguir realizando optimizaciones. Si se han realizado optimizaciones en comparación a los valores introducidos en la tabla AFC.TAB, el control numérico escribe un ***** en la columna AFC antes del ajuste de regulación.

Información adicional: "Definir ajustes básicos AFC.tab", Página 432

El fichero **AFC.DEP** contiene, además del contenido de la tabla **AFC.tab**, la siguiente información:

Columna	Función
NR	Número del tramo de mecanizado
TOOL	Número o nombre de la herramienta con la que se realizó el tramo de mecanizado (no editable)
IDX	Índice de la herramienta con la que se realizó el tramo de mecanizado (no editable)
N	Diferenciación para la llamada de herramienta: ■ **0**: La herramienta se ha llamado con su número de herramienta ■ **1**: La herramienta se ha llamado con su nombre de herramienta
PREF	Carga de referencia del cabezal. El control numérico calcula el valor porcentual respecto a la potencia nominal del cabezal
ST	Estado del tramo de mecanizado: ■ **L**: en la siguiente ejecución se realiza un corte de aprendizaje para este tramo de mecanizado, el control numérico sobrescribe en estas filas los valores ya registrados ■ **C**: el corte de aprendizaje se ha realizado correctamente. Durante la próxima ejecución puede tener lugar una regulación automática del avance
AFC	Nombre del ajuste de regulación

Notas

- Tener en cuenta que el fichero **<name>.H.AFC.DEP** está bloqueado para edición mientras se ejecuta el programa NC **<name>.H**

  El control numérico no restablece el bloqueo de edición hasta que se ejecuta una de las siguientes funciones:
  - **M2**
  - **M30**
  - **END PGM**
- Con el parámetro de máquina **dependentFiles** (n.º 122101), el fabricante define si el control numérico muestra los ficheros dependientes en la gestión de ficheros.

18.10.3 Fichero de protocolo AFC2.DEP

Aplicación

Durante un corte de aprendizaje, el control numérico guarda para cada tramo de mecanizado información diversa en el fichero **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** corresponde al nombre del programa NC para el que se ha realizado el recorrido de aprendizaje. Durante la regulación, el control numérico actualiza los ficheros y lleva a cabo diversas evaluaciones.

Temas utilizados

- Configurar y utilizar AFC

  Información adicional: "Regulación adaptativa del avance AFC (opción #45)", Página 240

Condiciones

- Opción de software #45 Regulación adaptativa del avance AFC

Descripción de la función

El fichero **AFC2.DEP** contiene la siguiente información:

Columna	Función
NR	Número del tramo de mecanizado
TOOL	Número o nombre de la herramienta con la que se realizó el tramo de mecanizado
IDX	Índice de la herramienta con la que se realizó el tramo de mecanizado
SNOM	Velocidad nominal del cabezal [rpm]
SDIFF	Diferencia máxima entre la velocidad de cabezal y la nominal en %
CTIME	Tiempo de mecanizado (herramienta interviniendo)
FAVG	Avance medio (herramienta interviniendo)
FMIN	Factor de avance mínimo ocurrido. El control numérico muestra el porcentaje del valor respecto al avance programado
PMAX	Máxima velocidad de cabezal alcanzada durante el mecanizado. El control numérico muestra el porcentaje del valor respecto a la potencia nominal del cabezal
PREF	Carga de referencia del cabezal. El control numérico muestra el porcentaje del valor respecto a la potencia nominal del cabezal
OVLD	Reacción que el control numérico ha ejecutado en la sobrecarga: ■ **M**: Se ha ejecutado una macro definida por el constructor de la máquina ■ **S**: Parada NC ejecutada directamente ■ **F**: Parada NC ejecutada después de desplazarse la herramienta ■ **E**: Se ha visualizado un aviso de error en la pantalla ■ **L**: La herramienta actual se ha bloqueado ■ **-**: No se ha ejecutado ninguna reacción de sobrecarga
BLOCK	Número de frase en el que empieza el tramo de mecanizado

Durante la regulación, el control numérico determina el tiempo de mecanizado actual así como el ahorro de tiempo resultante tanto por ciento. Los resultados de la evaluación los registra el control numérico entre las palabras clave **total** y **saved** en la última línea del fichero de protocolo. Con balance de tiempo positivo, el valor porcentual también es positivo.

Indicación

- Con el parámetro de máquina **dependentFiles** (n.º 122101), el fabricante define si el control numérico muestra los ficheros dependientes en la gestión de ficheros.

18.10.4 Editar tablas para AFC

Durante la ejecución del programa se pueden abrir y editar según corresponda las tablas de AFC. El control numérico solo proporciona tablas para el programa NC activo.

Para abrir una tabla de AFC, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**

- Seleccionar **Ajustes AFC**
- > El control numérico abre un menú de selección. El control numérico abre todas las tablas disponibles para este programa NC.
- Seleccionar fichero, p. ej. **AFC.TAB**
- > El control numérico abre el fichero en el modo de funcionamiento **Tablas**.

19

Volante electrónico

19.1 Fundamentos

Aplicación

Si se desplaza a una posición en la sala de máquinas con la puerta de la máquina abierta, o se profundiza un valor pequeño, se puede utilizar el volante electrónico. Con el volante electrónico se pueden desplazar ejes y ejecutar algunas funciones del control numérico.

Temas utilizados

- Posicionamiento por incrementos
  Información adicional: "Posicionar los ejes por incrementos", Página 135
- Superposición del volante con GPS (opción #44)
  Información adicional: "Función Superpos. volante", Página 258
- Superposición del volante con **M118**
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Eje de herramienta virtual **VT**
  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Funciones de palpación del modo de funcionamiento **Manual**
  Información adicional: "Funciones de palpación del modo de funcionamiento Manual", Página 321

Condiciones

- Volante electrónico, p. ej. HR 550FS
  El control numérico admite los siguientes volantes electrónicos:
  - HR 410: Volante con cable sin indicador
  - HR 420: Volante con cable y indicador
  - HR 510: Volante con cable y sin indicador
  - HR 520: Volante con cable y indicador
  - HR 550FS: Volante inalámbrico con indicador, transmisión de datos por radio

Descripción de la función

Los volantes electrónicos se pueden utilizar en los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.**.

Los volantes portátiles HR 520 y HR 550FS disponen de un indicador en el que control numérico muestra información diversa. Mediante las softkeys del volante se pueden ejecutar funciones de configuración, por ejemplo, fijar puntos de referencia o activar funciones auxiliares.

Si se ha activado el volante mediante la tecla de activación del volante o el conmutador **Volante electr.**, el control numérico solo se puede manejar con el volante. Si se pulsan las teclas del eje en este estado, el control numérico muestra el mensaje **Unidad de manejo MB0 bloqueada**.

Si hay varios volantes conectados a un control numérico, solo se podrá activar y desactivar un volante con el botón de activación del volante correspondiente. Antes de poder seleccionar otro volante, deberá desactivarse el volante activo.

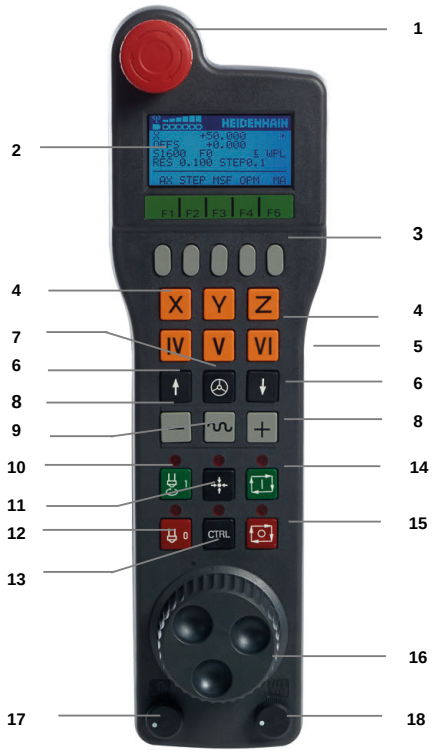
Funciones del modo de funcionamiento Ejecución pgm.

En el modo de funcionamiento **Ejecución pgm.** 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 **Parada**)
- 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 de la ejecución del programa (softkeys del volante **MOP** y luego **REPO**). Se maneja mediante las softkeys del volante.

  Información adicional: "Reentrada al contorno", Página 365
- Conexión y desconexión de la función Inclinación del plano de mecanizado (Softkeys del volante **MOP** y luego **3D**)

Elementos de manejo de un volante electrónico



Un volante electrónico contiene los siguientes elementos de manejo:

1 Tecla **PARO DE EMERGENCIA**

2 Display del volante para la visualización del estado y la selección de funciones

3 Softkeys del volante

4 El fabricante puede cambiar las teclas del eje según la configuración el eje

5 Tecla de confirmación

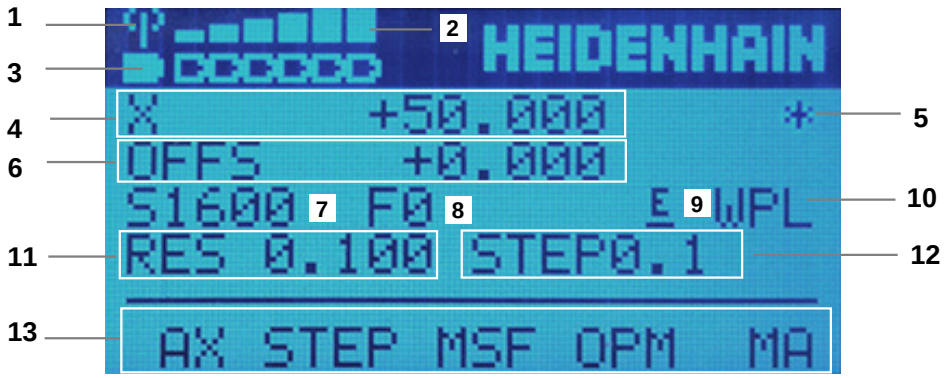
La tecla de confirmación se encuentra en la parte derecha del volante.

6 Teclas cursoras para definir la resolución del volante

7 Tecla de activación del volante

8 Tecla externa de dirección
Tecla para la dirección del movimiento de recorrido
9 Superposición de la marcha rápida para el movimiento de recorrido
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 de **NC Stop**
Función según la máquina, tecla intercambiable por el fabricante de la máquina
16 Volante electrónico
17 Potenciómetro de la velocidad del cabezal
18 Potenciómetro del avance
19 Conexión de cable, no para el volante por radio HR 550FS

Contenidos del indicador de un volante electrónico



El indicador de un volante electrónico contiene las siguientes áreas:

1 Volante activo en la Docking Station o en modo inalámbrico
Solo con volante electrónico HR 550FS
2 Intensidad de campo
Seis barras = intensidad de campo máxima
Solo con volante electrónico HR 550FS
3 Carga de la batería
Seis barras = carga máxima. Durante la carga, una barra se mueve de izquierda a derecha.
Solo con volante electrónico HR 550FS
4 **Y+50.000**: Posición del eje seleccionado

5 *****: STIB (control activo); ejecución del programa iniciado o eje en movimiento

6 Superposición del volante de **M118** de los ajustes globales del programa GPS (opción #44)

Información adicional: "Función Superpos. volante", Página 258

Más información: Manual del usuario Programar y probar

7 **S1600**: velocidad actual del cabezal

8 Avance actual con el que se desplazará el eje seleccionado

9 **E**: existe un aviso de error

Cuando aparece un mensaje de error en el control numérico, el display del volante muestra el mensaje **ERROR** durante 3 segundos. A continuación, verá la indicación **E** mientras el error permanezca en el control numérico.

10 Ajuste activo en la ventana **Rotación 3D**:

- **VT**: Función **Eje herramienta**
- **WP**: Función **Giro básico**
- **WPL**: Función **3D ROJO**

Información adicional: "Ventana Rotación 3D (opción #8)", Página 207

11 Resolución del volante

Recorrido que recorre el eje seleccionado en una vuelta del volante

Información adicional: "Resolución del volante", Página 446

12 Posicionamiento por incrementos activo o inactivo

Si la función está activa, el control numérico muestra el incremento de desplazamiento activo.

13 Barra de softkeys

La barra de softkeys incluye las siguientes funciones:

- **AX**: Seleccionar eje de máquina

  Información adicional: "Generar frase de posicionamiento", Página 448
- **STEP:** Posicionamiento por incrementos

  Información adicional: "Posicionamiento por incrementos", Página 448
- **MSF:** Ejecutar diversas funciones del modo de funcionamiento **Manual**, p. ej. introducir avance **F**

  Información adicional: "Introducción de funciones auxiliares M", Página 447
- **OPM:** Seleccionar modo de funcionamiento
  - **MAN**: Modo de funcionamiento **Manual**
  - **MDI**: Aplicación **MDI** en el modo de funcionamiento **Manual**
  - **RUN**: Modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**
  - **SGL**: Modo **Frase a frase** del modo de funcionamiento **Ejecución pgm.**
- **MA:** Conmutar puestos del almacén

Resolución del volante

La sensibilidad del volante determina el recorrido de un eje por cada vuelta del volante. La sensibilidad del volante resulta de la velocidad del volante del eje definida y del escalón de velocidad interno del control numérico. El escalón de velocidad describe un porcentaje de la velocidad del volante. Para cada escalón de velocidad, el control numérico calcula una sensibilidad del volante. Las sensibilidades del volante resultantes pueden seleccionarse directamente mediante las teclas cursoras del volante (solo cuando la cota incremental no está activada).

La velocidad del volante describe el valor que se desplaza (p. ej. 0,01 mm) al girar una posición en la cuadrícula del volante. La velocidad del volante se puede modificar con las teclas cursoras del mismo.

Si se ha definido una velocidad del volante de 1, se pueden seleccionar las siguientes resoluciones del volante:

Sensibilidades del volante resultantes en mm/vuelta y grados/vuelta:
0,0001/0,0002/0,0005/0,001/0,002/0,005/0,01/0,02/0,05/0,1/0,2/0,5/1

Sensibilidades del volante resultantes en pulgadas/Vuelta:
0,000127/0,000254/0,000508/0,00127/0,00254/0,00508/0,0127/0,0254/0,0508/0,127/0,254/0,508

Ejemplos para sensibilidades del volante resultantes:

Velocidad del volante definida	Escalón de velocidad	Sensibilidad del volante resultante
10	0,01 %	0,001 mm/vuelta
10	0,01 %	0,001 grados/vuelta
10	0,0127 %	0,00005 pulgadas/vuelta

Comportamiento del potenciómetro de avance durante la activación del volante

INDICACIÓN

Atención: la pieza podría dañarse

Al conmutar entre el panel de mandos de la máquina y el volante, podría disminuir el avance. Esto podría dejar marcas en la pieza.

- Retire la herramienta antes de conmutar entre el volante y el panel de mandos de la máquina.

Se puede diferenciar entre los ajustes del potenciómetro de avance del volante y del panel de mandos de la máquina. Si se activa el volante, el control numérico también activa automáticamente el potenciómetro de avance del volante. Si se desactiva el volante, el control numérico activa automáticamente el potenciómetro de avance del panel de mando de la máquina.

Para que el avance no aumente al conmutar entre los potenciómetros, o bien se congela, o bien se reduce.

Si antes de la conmutación el avance es mayor que tras la conmutación, el control numérico disminuye el avance al valor más pequeño.

Si el avance es menor antes de la conmutación que después, el control numérico congela el valor. En este caso, se debe bajar el potenciómetro de avance al valor anterior. Solo entonces tendrá efecto el potenciómetro de avance activado.

19.1.1 Introducir la velocidad S del cabezal

Para introducir la velocidad del cabezal **S** con un volante electrónico, hacer lo siguiente:

- Pulsar la softkey del volante **F3** (**MSF**)
- Pulsar la softkey del volante **F2** (**S**)
- Seleccionar la velocidad deseada pulsando las teclas **F1** o **F2**
- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico activa la velocidad introducida.

> Si mantiene pulsada la tecla **F1** o **F2**, el control numérico aumenta el paso de visualización en un cambio de decena lo equivalente al factor 10 respectivamente.
>
> Al pulsar también la tecla **CTRL**, aumenta el paso de visualización al pulsar **F1** o **F2** lo equivalente al factor 100.

19.1.2 Introducir el avance F

Para introducir el avance **F** con un volante electrónico, hacer lo siguiente:

- Pulsar la softkey del volante **F3** (**MSF**)
- Pulsar la softkey del volante **F3** (**F**)
- Seleccionar el avance deseado pulsando las teclas **F1** o **F2**
- Aceptar el nuevo avance F con la softkey del volante **F3** (**OK**)

> Si se mantiene pulsada la tecla **F1** o **F2**, el control numérico modifica el paso de visualización en un cambio de decena lo equivalente al factor 10.
>
> Al pulsar también la tecla **CTRL**, modifica el paso de visualización al pulsar **F1** o **F2** lo equivalente al factor 100.

19.1.3 Introducción de funciones auxiliares M

Para introducir una función auxiliar con el volante electrónico, hacer lo siguiente:

- 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**
- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El control numérico activa la función auxiliar.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

19.1.4 Generar frase de posicionamiento

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
> El fabricante de su máquina puede vincular la tecla **Generar frase NC** con cualquier función.

Para generar una frase de desplazamiento con el volante electrónico, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- Seleccionar la aplicación **MDI**
- Seleccionar la frase NC tras la cual se desea añadir la nueva frase de desplazamiento
- Activación del volante
- Pulsar la tecla del volante **generar frase NC**
- > El control numérico añade una recta **L** con todas las posiciones de los ejes.

19.1.5 Posicionamiento por incrementos

En el posicionamiento por incrementos, desplazar el eje seleccionado un valor determinado.

Para posicionar por incrementos con un volante electrónico, hacer lo siguiente:

- Pulsar la softkey del volante F2 (**STEP**)
- Pulsar la softkey 3 del volante (**ON**)
- > El control numérico activa el posicionamiento por incrementos.
- Configurar la cota incremental deseada con las teclas **F1** o **F2**

> La mínima cota incremental admisible es 0,0001 mm (0,00001 in). La máxima cota incremental admisible es 10 mm (0,3937 in).

- Aceptar la cota incremental seleccionada con la softkey F4 (**OK**) del volante
- Desplazar el eje del volante activo con la tecla del volante **+** o **-** en la dirección correspondiente
- > El control numérico desplaza el eje activo lo equivalente a la cota incremental introducida con cada pulsación de la tecla del volante.

> Si mantiene pulsada la tecla **F1** o **F2**, el control numérico aumenta el paso de visualización en un cambio de decena lo equivalente al factor 10 respectivamente.
> Al pulsar también la tecla **CTRL**, aumenta el paso de visualización al pulsar **F1** o **F2** lo equivalente al factor 100.

Notas

⚠ PELIGRO

Atención, peligro para el usuario.

En caso de hembrillas de conexión no aseguradas, cables defectuosos y usos no previstos, existirá siempre riesgo eléctrico. Los riesgos comienzan al conectar la máquina.

- Solo personal de servicio autorizado puede conectar o retirar los dispositivos
- Encender la máquina únicamente con un volante conectado o con una hembrilla de conexión asegurada

INDICACIÓN

¡Atención! ¡Peligro para herramienta y pieza!

Con una interrupción de la señal por radio, una descarga de la batería completa o una avería el volante por radio reaccionará con una parada de emergencia. Las reacciones con paradas de emergencia durante el mecanizado pueden producir daños en la herramienta o en la pieza.

- Colocar el volante en su soporte mientras no se esté utilizando
- Mantener una distancia reducida entre el volante y su soporte (tener en cuenta la alarma vibratoria)
- Probar el volante antes del mecanizado

- El fabricante de la máquina puede proporcionar funciones adicionales para los volantes HR5xx.

  Rogamos consulte el manual de la máquina.
- Con las teclas del eje se pueden activar los ejes **X**, **Y** y **Z**, junto con otros tres ejes que define el fabricante. El fabricante de la máquina puede vincular también el eje virtual **VT** con una de las teclas de eje libres.

19.2 Volante inalámbrico HR 550FS

Aplicación

Con el volante inalámbrico HR 550FS, el usuario se puede alejar más del panel de mando de la máquina que con otros volantes. Por este motivo, el volante inalámbrico HR 550FS supone una gran ventaja especialmente en máquinas grandes.

Descripción de la función

El volante inalámbrico HR 550FS está equipado con una batería. La batería se cargará después de colocar el volante en su soporte.

El soporte del volante HRA 551FS y el volante HR 550FS forman conjuntamente una unidad funcional.

Volante HR 550FS

Soporte del volante HRA 551FS

El HR 550FS se puede operar hasta 8 horas con la batería antes de la siguiente carga. Un volante completamente descargado necesita aprox. 3 horas para una carga completa. Mientras el HR 550FS no está en uso, colocarlo siempre en el soporte del volante. De esta forma, la batería del volante está siempre cargada y hay una conexión de contacto directo con el circuito de parada de emergencia.

Si el volante se encuentra en su soporte, ofrece las mismas funciones que en modo inalámbrico. Esto permite utilizarlo completamente descargado.

> Para asegurar la función, es necesario limpiar los contactos del volante y de su soporte.
>
> Si el control numérico ha activado una parada de emergencia, se debe volver a activar el volante.
>
> **Información adicional:** "Volver a activar el volante", Página 454

Si el usuario se acerca al límite del alcance de transmisión inalámbrica, el HR 550FS se lo advertirá mediante una alarma vibratoria. En este caso, acercarse al soporte del volante.

Indicación

⚠ PELIGRO

Atención, peligro para el usuario.

El uso de volantes por radio es más propenso a interferencias debido al funcionamiento con baterías y a otros usuarios de radio que uno conectado por cables. En trabajos de mantenimiento y reparación, por ejemplo, no respetar las condiciones e instrucciones para un funcionamiento seguro puede suponer un riesgo para el usuario.

- Comprobar posibles interferencias con otros usuarios de radio en la conexión por radio del volante
- Desconectar el volante y el soporte del volante tras, como mucho, 120 horas de tiempo de funcionamiento para que el control numérico realice un test de funcionamiento en el siguiente reinicio
- Con varios volantes por radio en un taller, asegurarse de que exista una desviación clara entre el soporte del volante y el volante correspondiente (p. ej., etiquetas de color)
- Con varios volantes por radio en un taller, asegurarse de que exista una desviación clara entre la máquina y el volante correspondiente (p. ej., test de funcionamiento)

19.3 Ventana Configuración volante radio

Aplicación

En la ventana **Configuración volante radio**, se pueden ver los datos de conexión del volante inalámbrico HR 550FS y utilizar diversas funciones para optimizar la conexión inalámbrica, p. ej. configurar el canal de radio.

Temas utilizados

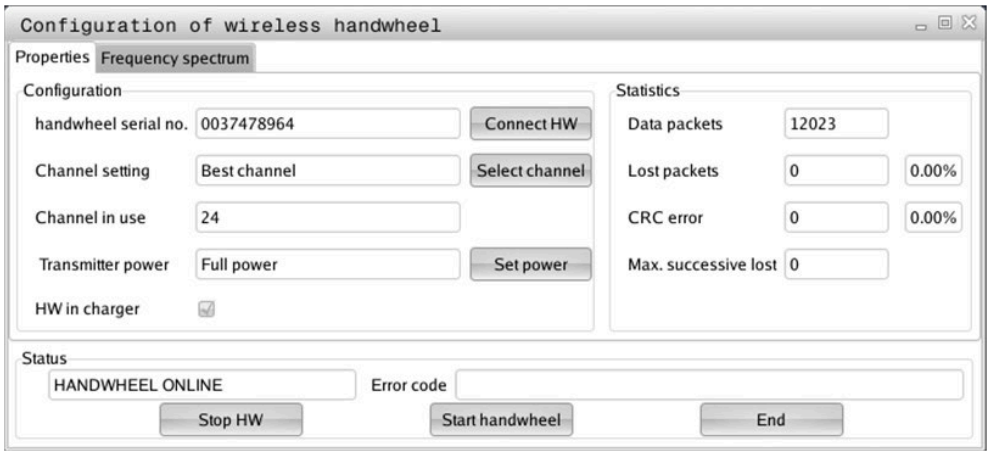
- Volante electrónico

  Información adicional: "Volante electrónico", Página 441
- Volante inalámbrico HR 550FS

  Información adicional: "Volante inalámbrico HR 550FS", Página 449

Descripción de la función

La ventana **Configuración volante radio** se abre con la opción de menú **Instalar volante inalámbrico**. La opción del menú se encuentra en el grupo **Ajustes de máquina** de la aplicación **Configuraciones**.



Apartados de la ventana Configuración volante radio

Apartado Configuración

En el apartado **Configuración**, el control numérico muestra información diversa sobre el volante electrónico conectado, p. ej. el número de serie.

Apartado Estadística

En el apartado **Estadística**, el control numérico muestra información sobre la calidad de la transmisión.

Con una calidad de recepción reducida que no puede garantizar una sujeción segura de los ejes, el volante portátil por radio reacciona con una parada de emergencia.

El valor **Máx. perd. en serie** indica una calidad de recepción limitada. Si durante el funcionamiento normal del volante inalámbrico el control numérico muestra aquí repetidamente valores superiores a 2 dentro de un radio de utilización, existe el peligro de una interrupción no deseada de la conexión.

En estos casos puede intentarse aumentar la calidad de la transferencia seleccionando otro canal o incrementando la potencia emisora.

Información adicional: "Ajustar canal de radio", Página 454

Información adicional: "Ajustar potencia de emisión", Página 453

Apartado Estado

En el apartado **Estado**, el control numérico muestra el estado actual del volante, p. ej. **HANDWHEEL ONLINE**, y los mensajes de error existentes que se refieren al volante conectado.

19.3.1 Asignar el volante a un soporte de volante

Para asignar un volante a un soporte de volante, el soporte debe estar conectado al hardware del control numérico.

Para asignar un volante a un soporte del volante, hacer lo siguiente:

- Colocar el volante inalámbrico en el soporte del volante
- Seleccionar el modo de funcionamiento **Iniciar**
- Seleccionar la aplicación **Configuraciones**
- Seleccionar el grupo **Ajustes de máquina**
- Pulsar dos veces la opción de menú **Instalar volante inalámbrico**
  - > El control numérico abre la ventana **Configuración volante radio**.
  - Seleccionar el botón **Asignar volante**
  - > El control numérico guarda el número de serie del volante inalámbrico insertado y lo muestra en la ventana de configuración a la izquierda, junto al botón **Asignar volante**.
  - Seleccionar el botón **FIN**
  - > El control numérico guarda la configuración.

19.3.2 Ajustar potencia de emisión

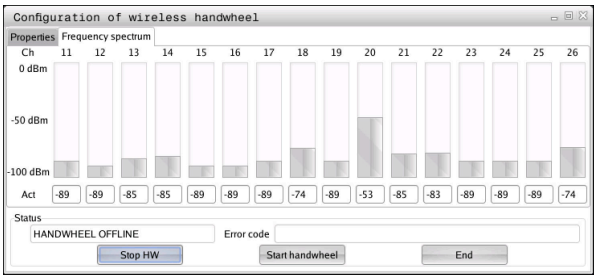
Si se reduce la potencia de emisión, el alcance del volante inalámbrico disminuye.

Para ajustar la potencia de emisión del volante, hacer lo siguiente:

- Abrir la ventana **Configuración volante radio**
- Seleccionar el botón **Fijar potencia**
  - > El control numérico muestra los tres ajustes de potencia disponibles.
  - Seleccionar el ajuste de potencia deseado
  - Seleccionar el botón **FIN**
  - > El control numérico guarda la configuración.

19.3.3 Ajustar canal de radio

Durante un inicio automático del volante inalámbrico, el control numérico intentará seleccionar el canal de radio que proporcione la mejor señal de radio.



Para configurar el canal de radio manualmente, hacer lo siguiente:

- Abrir la ventana **Configuración volante radio**
- Seleccionar la pestaña **Espectro de frecuencia**
- Seleccionar el botón **Parar volante**
- > El control numérico detiene la conexión con el volante inalámbrico y determina el espectro de frecuencias actual para los 16 canales disponibles.
- Anotar el número de canal del canal con la menor cantidad de tráfico

> La barra más pequeña indica el canal con menos tráfico.

- Seleccionar el botón **Iniciar volante**
- > El control numérico establece la conexión con el volante inalámbrico.
- Seleccionar la pestaña **Propiedades**
- Seleccionar el botón **Seleccionar canal**
- > El control numérico muestra todos los números de canal disponibles.
- Seleccionar el número de canal con la menor cantidad de tráfico
- Seleccionar el botón **FIN**
- > El control numérico guarda la configuración.

19.3.4 Volver a activar el volante

Para volver a activar el volante, hacer lo siguiente:

- Abrir la ventana **Configuración volante radio**
- Volver a activar el volante inalámbrico con el botón **Iniciar volante**
- Seleccionar el botón **FIN**

20

Sondas de palpación

20.1 Configurar palpadores digitales

Aplicación

En la ventana **Configuración del aparato** se pueden guardar y gestionar todos los palpadores digitales de piezas y herramientas.

Los palpadores digitales con transmisión inalámbrica solo se pueden guardar y gestionar en la ventana **Configuración del aparato**.

Temas utilizados

- Guardar palpador digital con transmisión por cable o infrarrojos mediante la tabla de palpación

  Información adicional: "Tabla de palpación tchprobe.tp", Página 412
- Guardar palpador digital con transmisión por cable o infrarrojos en el parámetro de máquina **CfgTT** (n.º 122700)

  Información adicional: "Parámetros de máquina", Página 522

Descripción de la función

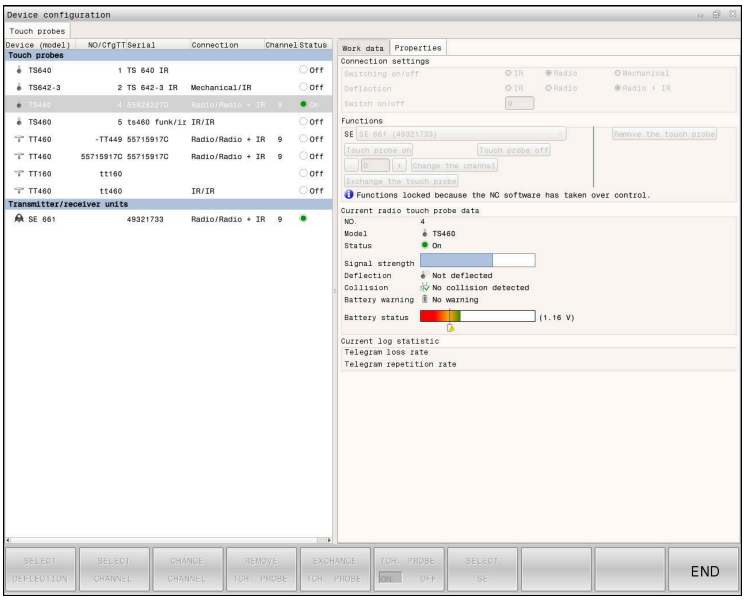
Abrir la ventana **Configuración del aparato** en el grupo **Ajustes de máquina** de la aplicación **Configuraciones**. Pulsar dos veces la opción de menú **Alinear sistemas de palpación**.

Información adicional: "Aplicación Configuraciones", Página 471

Los palpadores digitales con transmisión inalámbrica solo se pueden guardar y gestionar en la ventana **Configuración del aparato**.

Para que el control numérico reconozca teclados inalámbricos, necesita una unidad emisora y receptora **SE 661** con interfaz EnDat.

Los nuevos valores se definen en el apartado **Datos de trabajo**.



Apartado de la ventana Configuración del aparato

Apartado Sondas de palpación

En el apartado **Sondas de palpación**, el control numérico muestra todos los palpadores digitales de piezas y herramientas, así como las unidades emisoras y receptoras. El resto de campos contienen información detallada sobre la entrada seleccionada.

Apartado Datos de trabajo

En el apartado **Datos de trabajo**, el control numérico muestra los valores de la tabla de palpación para un palpador digital de piezas.

Para un palpador digital de herramientas, el control numérico muestra los valores del parámetro de máquina **CfgTT** (n.º 122700).

Los valores mostrados se pueden seleccionar y modificar. En el apartado **Sondas de palpación**, el control numérico muestra información sobre el valor activo, p. ej. posibilidades de selección. Los valores de los palpadores digitales de herramientas solo se pueden modificar tras introducir el la clave numérica 123.

Campo Propiedades

En el apartado **Propiedades**, el control numérico muestra los datos de conexión y las funciones de diagnóstico.

En un palpador digital con conexión inalámbrica, en **Datos actuales de la sonda de palpación por radio**, el control numérico muestra la siguiente información:

Visualización	Significado
NO.	Número en la tabla del palpador digital
Tipo	Tipo de palpador
Estado	Palpador digital activo o inactivo
Potencia de señal	Indicación de la intensidad de la señal en el diagrama de barras El control numérico muestra la mejor conexión hasta ese momento en forma de barras completas.
Deflexión	Vástago desviado o no desviado
Colisión	Colisión reconocida o no reconocida
Estado de batería	Indicación de la calidad de la batería En caso de carga por debajo de la barra marcada, el control numérico emite un aviso.

El ajuste de conexión **Encender/apagar** viene fijado por el palpador digital. Puede seleccionar en **Deflexión** cómo el palpador digital deberá transmitir la señal al palpar.

Deflexión	Significado
IR	Señal de palpación por infrarrojos
Radio	Señal de palpación por radio
Radio + IR	El control numérico seleccionará la señal de palpación

Si se activa la conexión inalámbrica del palpador digital con el ajuste de conexión **Activar/desactivar**, la señal se mantiene incluso después de un cambio de herramienta. La conexión inalámbrica debe desactivarse mediante este ajuste de conexión.

Botones

El control numérico proporciona los siguientes botones:

Icono	Función
GENERAR REGISTRO TS	Instalar nuevo palpador digital de piezas Los nuevos valores se definen en el apartado **Datos de trabajo**.
GENERAR REGISTRO TT	Instalar nuevo palpador digital de herramientas Los nuevos valores se definen en el apartado **Datos de trabajo**.
SELECC. DESVIAC.	Seleccionar señal de palpación
SELECC. CANAL	Seleccionar canal de radio Seleccione el canal con la mejor transferencia por radio y fíjese en las interferencias con otras máquinas u volantes por radio.
CAMBIAR CANAL	Cambiar el canal de radio
ELIMINAR SONDA	Liminar datos del palpador digital El control numérico borra la entrada de la ventana **Configuración del aparato** y de la tabla de palpación o de los parámetros de máquina.
CAMBIAR SONDA	Guardar nuevo palpador digital en la fila activa El control numérico sobrescribe automáticamente por el nuevo número el número de serie del palpador digital cambiado.
SELECC. SE	Seleccionar unidad emisora y receptora
SELECC. POTENCIA INFRARR.	Seleccionar la intensidad de la señal de infrarrojos Solo debe modificar esta intensidad si se producen interferencias.
SELECC. POTENCIA RADIO	Seleccionar la intensidad de la señal de radio Solo debe modificar esta intensidad si se producen interferencias.

Indicación

Con el parámetro de máquina **CfgHardware** (n.º 100102), el fabricante define si el control numérico muestra u oculta el palpador digital en la ventana **Configuración del aparato**. Rogamos consulte el manual de la máquina.

21

Embedded Workspace y Extended Workspace

21.1 Embedded Workspace (opción #133)

Aplicación

Con Embedded Workspace se puede visualizar y manejar un ordenador Windows desde la interfaz del control numérico. El ordenador Windows se conecta mediante Remote Desktop Manager (opción #133).

Temas utilizados

- Remote Desktop Manager (opción #133)

  Información adicional: "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 506
- Manejar ordenador Windows desde una pantalla conectada adicional con Extended Workspace

  Información adicional: "Extended Workspace", Página 462

Condiciones

- Conexión RemoteFX existente con el ordenador Windows desde Remote Desktop Manager (opción #133)
- Conexión definida en el parámetro **CfgRemoteDesktop** (n.º 133500)

  En el parámetro de máquina opcional **connections** (n.º 133501), el fabricante introduce el nombre de la conexión RemoteFX.

  Rogamos consulte el manual de la máquina.

Descripción de la función

Embedded Workspace está disponible en el control numérico como modo de funcionamiento y como zona de trabajo. Si el fabricante no define ningún nombre, el modo de funcionamiento y la zona de trabajo se llaman **RDP**.

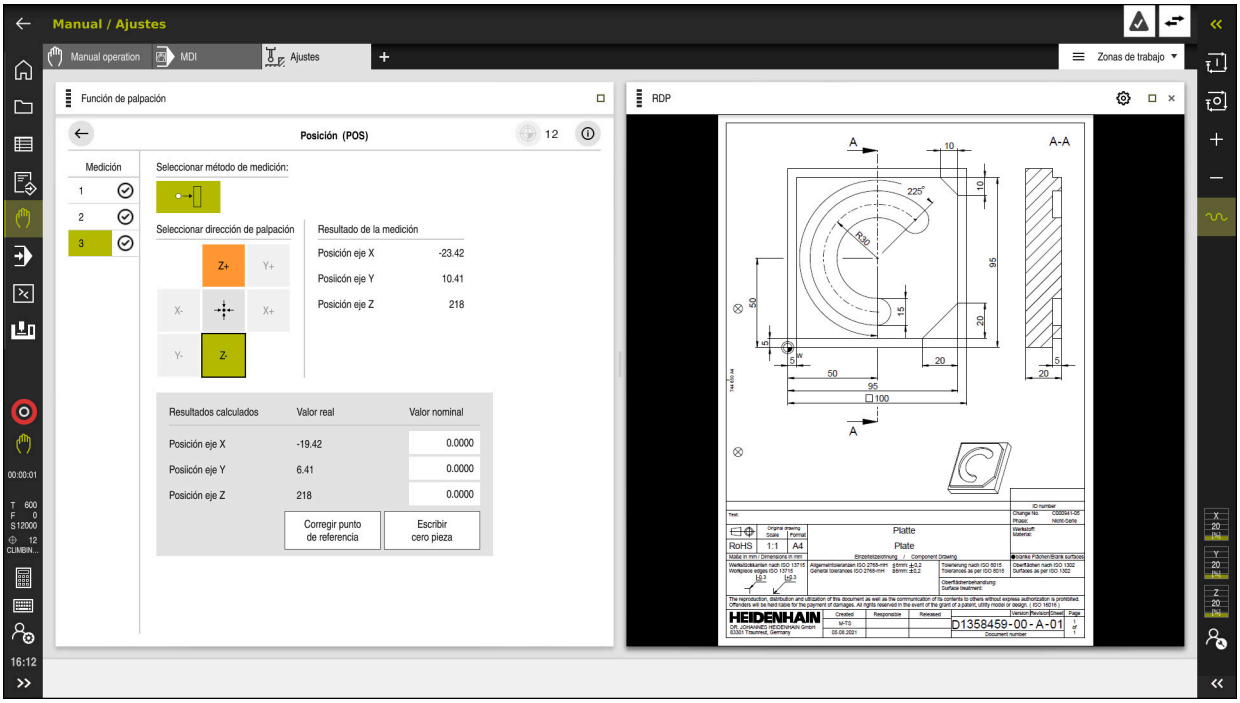
Mientras RemoteFX esté conectado, el ordenador Windows estará bloqueado para introducciones. De este modo, se evita un manejo duplicado.

Información adicional: "Windows Terminal Service (RemoteFX)", Página 508

Si se abre Embedded Workspace como modo de funcionamiento, el control numérico muestra la interfaz del ordenador Windows en pantalla completa.

Si se abre Embedded Workspace como zona de trabajo, su tamaño y posición se puede modificar a voluntad. El control numérico escala la interfaz del ordenador Windows en después de cada modificación.

Información adicional: "Zonas de trabajo", Página 67



Embedded Workspace como zona de trabajo con un fichero PDF abierto

Ventana Ajustes RDP

Si Embedded Workspace está abierto como zona de trabajo, se puede abrir la ventana **Ajustes RDP**.

La ventana **Ajustes RDP** contiene los siguientes botones:

Icono	Significado
Conectar de nuevo	Si el control numérico no ha podido establecer la conexión con el ordenador Windows, intentarlo de nuevo mediante este botón, p. ej. en caso de fuera de tiempo En caso necesario, el control numérico también muestra este botón en el modo de funcionamiento y en la zona de trabajo.
Adecuar resolución	Con este botón, el control numérico escala la interfaz del ordenador Windows para adaptarla al tamaño de la zona de trabajo.

21.2 Extended Workspace

Aplicación

Con Extended Workspace se puede utilizar una pantalla adicional conectada como segunda pantalla del control numérico. Esto permite utilizar la segunda pantalla conectada independientemente de la interfaz del control numérico, así como visualizar aplicaciones del control numérico.

Temas utilizados

- Manejar ordenador Windows dentro de la interfaz del control numérico con Embedded Workspace (opción #133)

  Información adicional: "Embedded Workspace (opción #133)", Página 460
- Ampliación de hardware ITC

  Información adicional: "Ampliaciones de hardware", Página 62

Condiciones

- Pantalla adicional conectada configurada con Extended Workspace por el fabricante

  Rogamos consulte el manual de la máquina.

Descripción de la función

Con Extended Workspace se pueden ejecutar las siguientes funciones o aplicaciones, entre otras:

- Abrir ficheros del control numérico, p. ej. dibujos
- Abrir la ventana de las funciones HEROS aparte de la interfaz del control numérico

  Información adicional: "Menú HEROS", Página 528
- Visualizar y manejar ordenador conectado mediante Remote Desktop Manager (opción #133)

  Información adicional: "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 506

22

Seguridad Funcional
FS integrada

Aplicación

El concepto de seguridad de la Seguridad Funcional FS integrada para máquinas con control numérico HEIDENHAIN ofrece funciones de seguridad se software complementarias, además de los dispositivos de seguridad mecánicos de los que dispone la máquina. El concepto de seguridad integrado reduce automáticamente el avance al ejecutar mecanizados con la puerta de la máquina abierta. El fabricante puede adaptar o ampliar el concepto de seguridad FS.

Condiciones

- Opción de software #160 Seguridad Funcional integrada FS versión básica u opción de software #161 Seguridad Funcional integrada FS versión completa
- Opciones de software #162 a #166 u opción de software #169 según corresponda

  En función del número de servoaccionamientos de la máquina, se necesitarán estas opciones de software.
- El fabricante debe validar el concepto de seguridad FS en la máquina.

Descripción de la función

Todos los usuarios de una máquina herramienta están expuestos a peligros. Es cierto que los dispositivos de protección pueden impedir el acceso a los puntos de riesgo, pero también se debe poder trabajar en la máquina sin dispositivos de protección (p. ej. con puertas de protección abiertas).

Funciones de seguridad

Para garantizar las exigencias de protección personal, la Seguridad Funcional integrada ofrece funciones de seguridad FS normalizadas. El fabricante utiliza las funciones de seguridad normalizadas al transformar la Seguridad Funcional FS para la máquina correspondiente.

Se puede realizar un seguimiento de las funciones de seguridad activas en el estado del eje de la Seguridad Funcional FS.

Información adicional: "Opción de menú Axis status", Página 468

Denominación	Significado	Breve descripción
SS0, SS1, SS1D, SS1F, SS2	Safe Stop	Parada segura de los accionamientos de diferentes tipos
STO	Safe Torque Off	Alimentación al motor interrumpida. Ofrece protección contra el rearranque inesperado de los accionamientos.
SOS	Safe Operating Stop	Parada operativa segura. Ofrece protección contra el rearranque inesperado de los accionamientos.
SLS	Safely Limited Speed	Velocidad limitada de forma segura. Evita que con la puerta de protección abierta se puedan sobrepasar limitaciones de velocidad definidas.
SLP	Safely Limited Position	Posición limitada de forma segura. Controla que un eje seguro no abandone una zona predefinida
SBC	Safe Brake Control	Control en dos canales de los frenos de parada del motor

Modos de funcionamiento función relacionados con la seguridad de Seguridad Funcional FS

Con la Seguridad Funcional FS, el control numérico ofrece diferentes modos de funcionamiento relacionados con la seguridad. El modo de funcionamiento de seguridad con el número más bajo representa el nivel de seguridad más alto.

En función de la implementación del fabricante, se dispone de los siguientes modo de funcionamiento relacionados con la seguridad:

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante debe adaptar los modos de funcionamiento de seguridad a cada máquina.

Símbolo	Modo de funcionamiento referido a la seguridad	Breve descripción
SOM 1	Modo de funcionamiento **SOM_1**	Safe operating mode 1: Funcionamiento automático, funcionamiento de producción
SOM 2	Modo de funcionamiento **SOM_2**	Safe operating mode 2: Modo de ajuste
SOM 3	Modo de funcionamiento **SOM_3**	Safe operating mode 3: Intervención manual, solo para usuarios cualificados
SOM 4	Modo de funcionamiento **SOM_4** El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.	Safe operating mode 4: Intervención manual ampliada, supervisión del proceso, solo para usuarios cualificados

Seguridad Funcional FS en la zona de trabajo Posiciones

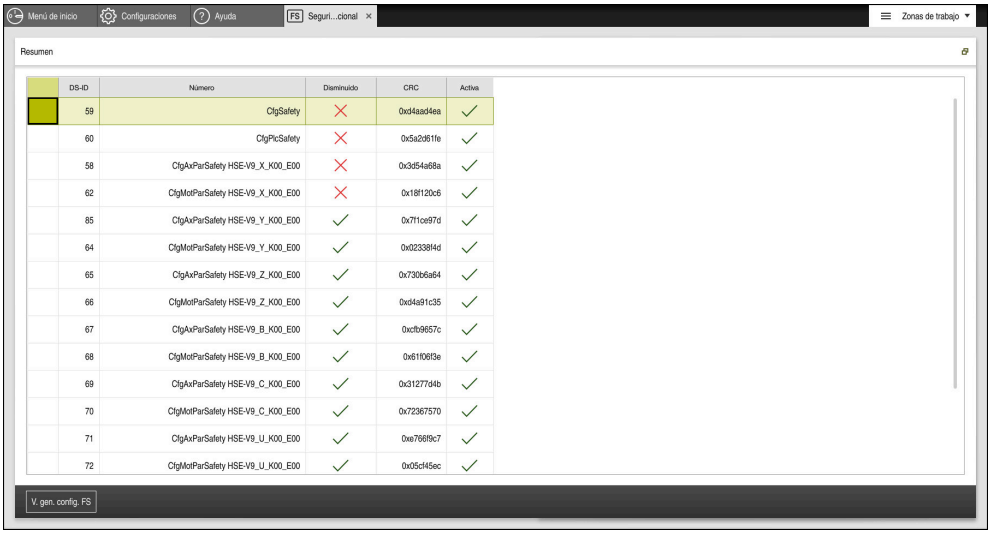
Un control numérico con Seguridad Funcional FS muestra los estados operativos supervisados de los elementos velocidad **S** y avance **F** en la zona de trabajo **Posiciones**. Si en el estado supervisado se activa una función de seguridad, el control numérico detiene el movimiento de avance y el cabezal, o reduce la velocidad, p. ej. al abrir la puerta de la máquina.

Información adicional: "Visualización del eje y de la posición", Página 94

Aplicación Seguridad funcional

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
> El fabricante configura las funciones de seguridad en esta aplicación.

En la aplicación **Seguridad funcional** en el modo de funcionamiento **Iniciar**, el control numérico muestra información sobre el estado de cada función de seguridad. En esta aplicación se puede ver si hay funciones de seguridad activas y si el control numérico las acepta.



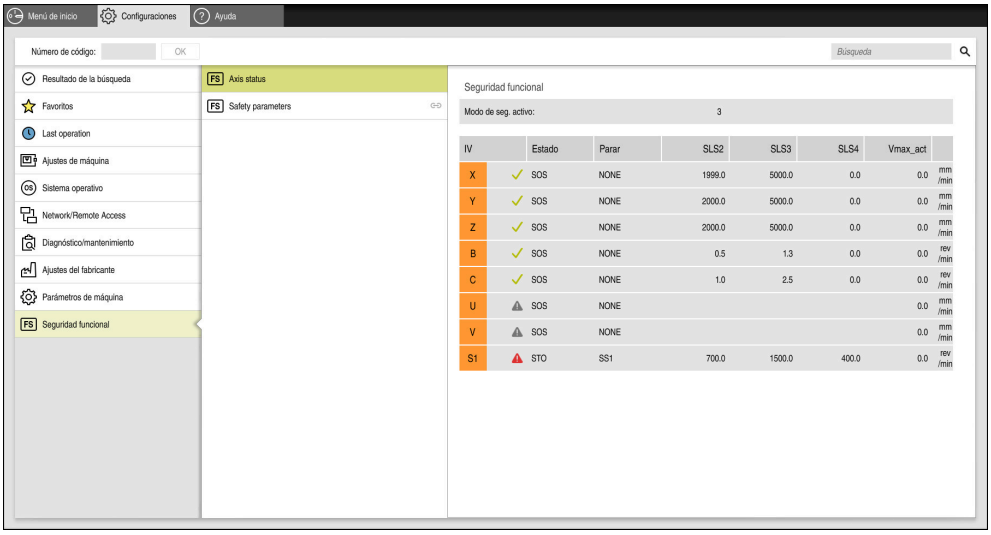
	DS-ID	Número	Disminuido	CRC	Activa
	59	CfgSafety	✗	0xd4aad4ea	✓
	60	CfgPlcSafety	✗	0x5a2d61fe	✓
	58	CfgAxParSafety HSE-V9_X_K00_E00	✗	0x3d54a68a	✓
	62	CfgMotParSafety HSE-V9_X_K00_E00	✗	0x18f120c6	✓
	85	CfgAxParSafety HSE-V9_Y_K00_E00	✓	0x7f1ce97d	✓
	64	CfgMotParSafety HSE-V9_Y_K00_E00	✓	0x02338f4d	✓
	65	CfgAxParSafety HSE-V9_Z_K00_E00	✓	0x730b6a64	✓
	66	CfgMotParSafety HSE-V9_Z_K00_E00	✓	0xd4a91c35	✓
	67	CfgAxParSafety HSE-V9_B_K00_E00	✓	0xcfb9657c	✓
	68	CfgMotParSafety HSE-V9_B_K00_E00	✓	0x61f06f3e	✓
	69	CfgAxParSafety HSE-V9_C_K00_E00	✓	0x31277d4b	✓
	70	CfgMotParSafety HSE-V9_C_K00_E00	✓	0x72367570	✓
	71	CfgAxParSafety HSE-V9_U_K00_E00	✓	0xe766f9c7	✓
	72	CfgMotParSafety HSE-V9_U_K00_E00	✓	0x05cf45ec	✓

Aplicación **Seguridad funcional**

Opción de menú Axis status

En la opción de menú **Axis status** de la aplicación **Configuraciones**, el control numérico muestra la siguiente información sobre los estados de los ejes individuales:

Campo	Significado
IV	Ejes configurados de la máquina
Estado	Función de seguridad activa
Parar	Reacción de parada **Información adicional:** "Seguridad Funcional FS en la zona de trabajo Posiciones", Página 466
SLS2	Valores máximos de velocidad o avance para **SLS** en el modo de funcionamiento **SOM_2**
SLS3	Valores máximos de velocidad o avance para **SLS** en el modo de funcionamiento **SOM_3**
SLS4	Valores máximos de velocidad o avance para **SLS** en el modo de funcionamiento **SOM_4** El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.
Vmax_act	Limitación válida actual para la velocidad o el avance, valores procedentes de los ajustes **SLS** o del SPLC Con valores mayores que 999.999, el control numérico muestra **MAX**.



Opción de menú **Axis status** de la aplicación **Configuraciones**

Banco de pruebas de los ejes

Para garantizar el uso de los ejes en funcionamiento seguro, el control numérico comprueba todos los ejes supervisados al encender la máquina.

De este modo, el control numérico comprueba si la posición de un eje coincide con la posición directamente después de la desconexión. Si se da alguna desviación, el control numérico identifica el eje afectado en el contador con un triángulo rojo de advertencia.

Si la comprobación de los ejes individuales falla durante el inicio de la máquina, se podrán comprobar manualmente.

Información adicional: "Comprobar manualmente las posiciones del eje", Página 470

El control numérico muestra el estado de comprobación de cada eje con los siguientes iconos:

Icono	Significado
✓	El eje se ha comprobado o no necesita comprobarse.
⚠	El eje no se ha comprobado, pero debe comprobarse para garantizar el funcionamiento seguro. **Información adicional:** "Comprobar manualmente las posiciones del eje", Página 470
⚠	FS no supervisa el eje o el eje no está configurado como seguro.

Limitación del avance con Seguridad Funcional FS

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina debe habilitar esta función.

Con el botón **FMAX**, se puede evitar que la reacción SS1 detenga con seguridad los accionamientos cuando se abre la puerta de seguridad.

Con el botón **FMAX**, el control numérico limita la velocidad de los ejes y la del cabezal a los valores determinados por el fabricante. El modo de funcionamiento de seguridad SOM_x es decisivo para la limitación. El modo de funcionamiento e seguridad se puede seleccionar mediante el conmutador con llave.

En el modo de funcionamiento de seguridad SOM_1, el control numérico pone en reposo los ejes y el cabezal al abrir la puerta de protección.

22.1 Comprobar manualmente las posiciones del eje

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina debe habilitar esta función.
El fabricante define la posición de comprobación.

Para comprobar la posición de un eje, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**
- Seleccionar **Aproximar posición de comprobación**
- > El control numérico muestra los ejes no comprobados en la zona de trabajo **Posiciones**.
- Seleccionar el eje deseado en la zona de trabajo **Posiciones**
- Pulsar la tecla **NC Start**
- > El eje se desplaza a la posición de comprobación.
- > Cuando se alcanza la posición de comprobación, el control numérico muestra un mensaje.
- Pulsar la **tecla de confirmación** en el panel de control de la máquina
- > El control numérico representa el eje como comprobado

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no lleva a cabo ninguna comprobación automática de colisiones entre la herramienta y la pieza de trabajo. En caso de un posicionamiento previo erróneo o una distancia insuficiente entre los componentes, durante la aproximación de las posiciones de comprobación existe riesgo de colisiones.

- En caso necesario, aproximar a una posición segura antes de la aproximación de las posiciones de comprobación
- Tener en cuenta las posibles colisiones

Notas

- Las máquinas herramienta con controles numéricos HEIDENHAIN pueden estar equipadas con Seguridad Funcional FS o con un sistema de seguridad externo. Este capítulo se dirige exclusivamente a las máquinas con Seguridad Funcional FS integrada.
- El fabricante define en el parámetro de máquina **speedPosCompType** (núm. 403129) cómo se comportan los ejes FS-NC regulados por velocidad con la puerta de protección abierta. P. ej., el fabricante puede permitir la conexión del cabezal de la pieza y, con ello, que se toque la pieza con la puerta de protección abierta. Rogamos consulte el manual de la máquina.

23

Aplicación
Configuraciones

23.1 Resumen

La aplicación **Configuraciones** contiene los siguientes grupos con opciones de menú:

Icono	Grupo	Punto del menú
	Ajustes de máquina	■ **Ajustes de máquina** **Información adicional:** "Opción de menú Ajustes de máquina", Página 474 ■ **Información general** **Información adicional:** "Opción de menú Información general", Página 477 ■ **SIK** **Información adicional:** "Opción de menú SIK", Página 477 ■ **Tiempos de máquina** **Información adicional:** "Opción de menú Tiempos de máquina", Página 479 ■ **Alinear sistemas de palpación** **Información adicional:** "Configurar palpadores digitales", Página 456 ■ **Instalar volante inalámbrico** **Información adicional:** "Volante inalámbrico HR 550FS", Página 449
	Sistema operativo	■ **PKI Admin** Gestionar los certificados del control numérico, p. ej. para el **OPC UA NC Server** **Información adicional:** "OPC UA NC Server (opciones #56 - #61)", Página 492 ■ **Date/Time** **Información adicional:** "Ventana Ajustar tiempo del sistema", Página 480 ■ **Language/Keyboards** **Información adicional:** "Idioma de los diálogos del control numérico", Página 480 ■ **Acerca de HeROS** **Información adicional:** "Términos de la licencia e instrucciones de uso", Página 56 ■ **SELinux** **Información adicional:** "Software de seguridad SELinux", Página 482 ■ **UserAdmin** Actualmente sin función ■ **Current User**: Actualmente sin función ■ **Configuración pantalla táctil** Se puede seleccionar la sensibilidad de la pantalla táctil y mostrar u ocultar los puntos de contacto.

Icono	Grupo	Punto del menú
	Red / acceso remoto	■ **Shares** **Información adicional:** "Conexión:Unidad de red", Página 483 ■ **Network** **Información adicional:** "Puerto Ethernet", Página 486 ■ **Printer** **Información adicional:** "Impresora", Página 499 ■ **DNC** **Información adicional:** "Opción de menú DNC", Página 497 ■ **OPC UA** **Información adicional:** "OPC UA NC Server (opciones #56 - #61)", Página 492 ■ **VNC** **Información adicional:** "Opción de menú VNC", Página 502 ■ **Remote Desktop Manager** **Información adicional:** "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 506 ■ **Real VNC Viewer** Realizar ajustes para software externo que, p. ej., interviene en trabajos de mantenimiento del control numérico, para expertos en redes ■ **Firewall** **Información adicional:** "Firewall", Página 514
	Diagnóstico/mante-nimiento	■ **Programa terminal** Introducir y ejecutar las órdenes de la consola ■ **HeLogging** Realizar ajustes para ficheros de diagnóstico internos ■ **Portscan** **Información adicional:** "Portscan", Página 516 ■ **perf2** Grado de uso del procesador y del proceso ■ **RemoteService** **Información adicional:** "Mantenimiento remoto", Página 517 ■ **NC/PLC Restore** **Información adicional:** "Backup y Restore", Página 519 ■ **TNCdiag** **Información adicional:** "TNCdiag", Página 521 ■ **NC/PLC Backup** **Información adicional:** "Backup y Restore", Página 519 ■ **Limpiar la pantalla táctil** El control numérico bloquea la pantalla táctil ante introducciones durante 90 segundos.
	Ajustes del fabri-cante	Ajustes para el fabricante
	Parámetros de máquina	Este grupo contiene los parámetros de máquina editables según los permisos, p. ej. **Instalador MP**. **Información adicional:** "Parámetros de máquina", Página 522

Icono	Grupo	Punto del menú
FS	Seguridad funcional	■ **Axis status** **Información adicional:** "Opción de menú Axis status", Página 468 ■ **Safety parameters** **Información adicional:** "Aplicación Seguridad funcional", Página 467

23.2 Códigos

Aplicación

La parte de arriba de la aplicación **Configuraciones** contiene el campo de introducción **Número de código:** y el conmutador **Unidad de medida**. Estos ajustes son posibles y accesibles desde cualquier grupo.

Descripción de la función

Con la clave se pueden desbloquear las siguientes funciones o apartados:

Clave	Función
123	Editar los parámetros de aplicación específicos de la máquina **Información adicional:** "Parámetros de máquina", Página 522
555343	Funciones especiales para la programación de variables **Más información:** Manual del usuario Programar y probar

Si la tecla de bloqueo está activa durante la introducción, el control numérico muestra un mensaje: De este modo, se pueden evitar las introducciones erróneas.

23.3 Opción de menú Ajustes de máquina

Aplicación

En la opción de menú **Ajustes de máquina** de la aplicación **Configuraciones**, se pueden definir los ajustes para la simulación y la ejecución del programa.

Temas utilizados

- Ajustes gráficos para la simulación
  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Descripción de la función

Campo Unidad dimensional

En el apartado **Unidad dimensional** se puede seleccionar la unidad de medida mm o in.

- Sistema métrico: p. ej., X = 15,789 (mm) Visualización con 3 posiciones detrás de la coma
- Sistema de pulgadas: p. ej., , X = 0,6216 (pulgadas) Visualización con 4 posiciones detrás de la coma

Si la visualización se activa en pulgadas, el control numérico también mostrará el avance en pulgadas/min. En un programa en pulgadas el avance se introduce con un factor 10 veces mayor.

Ajustes del canal

El control numérico muestra por separado los ajustes del canal para el modo de funcionamiento **Programación** y los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.**.

Se pueden definir los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Cinemática activa	Con la función **Cinemática activa** se puede modificar la cinemática de la máquina y la simulación. De este modo, se pueden probar programas NC que, por ejemplo, se hayan programado para otras máquinas. El control numérico ofrece un menú de selección con todas las cinemáticas disponibles. El fabricante define qué cinemáticas se pueden seleccionar. El control numérico muestra la cinemática activa en el modo **Máquina** de la zona de trabajo **Simulación**.
Crear fichero de aplición herramienta	Con el fichero de uso de herramienta, el control numérico puede ejecutar una comprobación de uso de la herramienta. **Información adicional:** "Prueba operativa de la herramienta", Página 180 El usuario selecciona cuándo genera el control numérico un fichero de uso de herramienta: ■ **nunca** El control numérico no genera ningún fichero de uso de herramienta. ■ **único** La próxima vez que se simule o ejecute un programa NC, el control numérico crea un fichero de uso de herramienta una vez. ■ **siempre** Si se simula un programa NC, el control numérico genera cada vez un fichero de uso de herramienta.

Límtes de desplazamiento

Con la función **Límtes de desplazamiento** se reduce el recorrido posible de un eje. Pueden definirse límites de desplazamiento para cada eje y así proteger un divisor óptico contra colisiones, por ejemplo.

La función **Límtes de desplazamiento** consiste en una tabla con los siguientes elementos:

Columna	Significado
Eje	El control numérico muestra cada eje de la cinemática activa en una fila.
Estado	Si se ha definido uno o los dos límites, el control numérico muestra el contenido **Válido** o **Incorrecto**.
Límite inferior	En esta columna se define el límite inferior de desplazamiento del eje. Se pueden introducir hasta cinco decimales.
Límite superior	En esta columna se define el límite superior de desplazamiento del eje. Se pueden introducir hasta cinco decimales.

Los límites de desplazamiento definidos siguen activos después de reiniciar el control numérico y hasta que se borren todos los valores de la tabla.

Los valores de los límites de desplazamiento deben cumplir las siguientes condiciones generales:

- El límite inferior debe ser menor que el límite superior.
- Los límites inferior y superior no pueden ser ambos 0.

Los límites de desplazamiento de los ejes de módulo deben cumplir condiciones adicionales.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Todas las cinemáticas guardadas se pueden seleccionar como cinemática activa de la máquina. Tras ello, el control numérico ejecutará todos los movimientos manuales y mecanizados con la cinemática seleccionada. En todos los movimientos del eje siguientes existe riesgo de colisión.

- Utilizar la función **Cinemática activa** exclusivamente para la simulación
- Utilizar la función **Cinemática activa** solo si se necesita seleccionar la cinemática de máquina activa

- Con el parámetro de máquina opcional **enableSelection** (n.º 205601), el fabricante define para cada cinemática, si esta se puede seleccionar dentro de la función **Cinemática activa**.
- El fichero de uso de herramienta se puede abrir en el modo de funcionamiento **Tablas**.

  Información adicional: "Fichero de uso de herramienta", Página 420
- Si el control numérico ha creado un fichero de uso de herramienta para un programa NC, las tablas **Consecuencia de aplicación T** y **Lista disposic.** contienen información (opción #93).

  Información adicional: "Consecuencia de aplicación T (opción #93)", Página 422

  Información adicional: "Lista disposic. (Opción #93)", Página 425

23.4 Opción de menú Información general

Aplicación

En la opción de menú **Información general** de la aplicación **Configuraciones**, el control numérico muestra información sobre el control numérico y la máquina.

Descripción de la función

Campo Información de la versión

El control numérico muestra la siguiente información:

Subzona	Significado
HEIDENHAIN	■ **Modelo de control** Designación del control numérico (gestionada por HEIDENHAIN) ■ **NC-SW** número de software NC (gestionado por HEIDENHAIN) ■ **NCK** número de software NC (gestionado por HEIDENHAIN)
PLC	**PLC-SW** Número o nombre del software PLC (gestionado por el fabricante)

El fabricante de la máquina puede añadir otros números de software, p. ej. de una cámara conectada.

Campo Información del fabricante

El control numérico muestra los contenidos del parámetro de máquina opcional **CfgOemInfo** (n.º 131700). El control numérico solo muestra este apartado si el fabricante ha definido el parámetro de máquina.

Información adicional: "Parámetros de máquina relacionados con OPC UA", Página 493

Campo Información de la máquina (opciones #56 - #61)

El control numérico muestra los contenidos del parámetro de máquina opcional **CfgMachineInfo** (n.º 131600, opciones #56 - #61). El control numérico solo muestra este apartado si el operador de la máquina ha definido el parámetro.

Información adicional: "Parámetros de máquina relacionados con OPC UA", Página 493

23.5 Opción de menú SIK

Aplicación

Con la opción de menú **SIK** de la aplicación **Configuraciones** se puede ver información específica del control numérico, p. ej. número de serie y las opciones de software disponibles.

Temas utilizados

- Opciones de software del control numérico
  Información adicional: "Opciones de software", Página 48

Descripción de la función

Campo Información del SIK

El control numérico muestra la siguiente información:

- **Número de serie**
- **Modelo de control**
- **Clase de potencia**
- **Características**
- **Estado**

Campo Clave OEM

En el apartado **Clave OEM**, el fabricante puede definir una contraseña propia para el control numérico.

Campo General Key

En el apartado **General Key**, el fabricante puede desbloquear todas las opciones de software una vez durante 90 días, p. ej. para pruebas.

El control numérico muestra el estado de General Key:

Estado	Significado
NONE	General Key no se utiliza en esta versión de software.
dd.mm.aaaa	Fecha hasta la que estarán disponibles todas las opciones de software. Después del vencimiento, General Key no podrá volver a utilizarse.
EXPIRED	General Key ha vencido para esta versión de software.

Si la versión de software del control numérico aumenta, p. ej. mediante una actualización, **General Key** se podrá volver a utilizar.

Apartado Opciones de software

En el apartado **Opciones de software**, el control numérico muestra todas las opciones de software disponibles en una tabla.

Columna	Significado
#	Número de la opción de software
Opción	Nombre de la opción de software
Fecha de caducidad	El fabricante también puede desbloquear las opciones de software temporalmente. En este caso, en esta columna el control numérico muestra hasta qué fecha estará disponible la opción de software.
	El fabricante puede desbloquear una opción de software con el botón **Set**. En las opciones de software desbloqueadas, el control numérico muestra el texto **Activado**.

23.5.1 Ver opciones de software

Para ver las opciones de software desbloqueadas en el control numérico, hacer lo siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Iniciar**
- Seleccionar la aplicación **Configuraciones**
- Seleccionar **Ajustes de máquina**
- Seleccionar **SIK**
- Navegar al apartado **Opciones de software**
- > En las opciones de software desbloqueadas, el control numérico muestra el texto **Activado** al final de la fila.

Definición

Abreviatura	Definición
SIK (System Identification Key)	**SIK** es la denominación de la placa insertable para el hardware del control numérico. Cada control numérico se puede identificar inequívocamente con el número de serie de **SIK**.

23.6 Opción de menú Tiempos de máquina

Aplicación

En el apartado **Tiempos de máquina** de la aplicación **Configuraciones**, el control numérico muestra los tiempos de ejecución desde la puesta en marcha.

Temas utilizados

- Fecha y hora del control numérico
  Información adicional: "Ventana Ajustar tiempo del sistema", Página 480

Descripción de la función

El control numérico muestra los siguientes tiempos de máquina:

Tiempo de máquina	Significado
Control on	Tiempo de ejecución del control numérico desde la puesta en marcha
Máquina on	Tiempo de ejecución de la máquina desde la puesta en marcha
Ejecución pgm.	Tiempo de ejecución del programa desde la puesta en marcha

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante puede definir hasta 20 tiempos de ejecución adicionales.

23.7 Ventana Ajustar tiempo del sistema

Aplicación

En la ventana **Ajustar tiempo del sistema**, se puede ajustar la zona horaria, la fecha y la hora manualmente o con ayuda de un servidor de sincronización NTP.

Temas utilizados

- Tiempos de funcionamiento de la máquina
  Información adicional: "Opción de menú Tiempos de máquina", Página 479

Descripción de la función

Abrir la ventana **Ajustar tiempo del sistema** con la opción de menú **Date/Time**. La opción del menú se encuentra en el grupo **Sistema operativo** de la aplicación **Configuraciones**.

La ventana **Ajustar tiempo del sistema** contiene los siguientes apartados:

Campo	Función
Ajustar tiempo manualmente	Si se activa esta casilla de verificación, se pueden definir estos datos: ■ Año ■ Mes ■ Día ■ Hora
Sincronizar tiempo mediante servidor NTP	Si se activa esta casilla de verificación, el control numérico sincroniza automáticamente la hora del sistema con el servidor NTP definido. Se puede añadir un servidor mediante un nombre de host o una URL.
Zona de tiempo	Seleccionar la zona horaria de una lista.

23.8 Idioma de los diálogos del control numérico

Aplicación

Dentro del control numérico, se puede cambiar tanto el idioma de los diálogos del sistema operativo HEROS, con la ventana **helocale**, como el idioma de los diálogos NC de la interfaz del control numérico en los parámetros de máquina.

El idioma de los diálogos HEROS cambia después de reiniciar el control numérico.

Temas utilizados

- Parámetros de máquina del control numérico
  Información adicional: "Parámetros de máquina", Página 522

Descripción de la función

No se pueden definir idiomas de diálogo diferentes para el control numérico y el sistema operativo.

Abrir la ventana **helocale** con la opción de menú **Language/Keyboards**. La opción del menú se encuentra en el grupo **Sistema operativo** de la aplicación **Configuraciones**.

La ventana **helocale** contiene los siguientes apartados:

Campo	Función
Idioma	Elegir idioma de los diálogos HEROS mediante un menú de selección Solo si el parámetro de máquina **applyCfgLanguage** (n.º 101305) está definido con **FALSE**.
Teclados	Seleccionar la distribución de idioma del teclado para las funciones HEROS

23.8.1 Modificar idioma

Por defecto, el control numérico utiliza el idioma de los diálogos NC para el idioma de HEROS.

Para modificar el idioma de los diálogos del control numérico, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar la aplicación **Configuraciones**
- ▶ Introducir la clave 123
- ▶ Seleccionar **OK**
- ▶ Seleccionar **Parámetros de máquina**
- ▶ Pulsar dos veces **Instalador MP**
- > El control numérico abre la aplicación **Instalador MP**.
- ▶ Navegar al parámetro de maquina **ncLanguage** (n.º 101301)
- ▶ Seleccionar idioma

- ▶ Seleccionar **Guardar**
- > El control numérico abre la ventana **Datos config. modificados**.**Datos configur. modificados. Todas las modificaciones**.

- ▶ Seleccionar **Guardar**
- > El control numérico abre el menú de notificaciones y muestra una pregunta sobre el tipo de error.

- ▶ Seleccionar **FINALIZAR CONTROL**
- > El control numérico se reiniciará.
- > Al reiniciar el control numérico, se habrá modificado el idioma de los diálogos NC y el idioma de los diálogos HEROS.

Indicación

Con el parámetro de máquina **applyCfgLanguage** (n.º 101305) se define si el control numérico captura el ajuste del idioma de los diálogos NC para los diálogos HEROS:

- **TRUE** (estándar): El control numérico acepta el idioma de los diálogos NC. El idioma solo se puede modificar en los parámetros de máquina.

  Información adicional: "Modificar idioma", Página 481
- **FALSE**: El control numérico toma el idioma de los diálogos HEROS. El idioma solo se puede modificar en la ventana **helocale**.

23.9 Software de seguridad SELinux

Aplicación

SELinux es una ampliación de los sistemas operativos basados en Linux en términos de Mandatory Access Control (MAC). El software de seguridad protege el sistema contra la ejecución de procesos o funciones sin autorización y, con ello, de virus y otros programas maliciosos.

El fabricante define los ajustes de **SELinux** en la ventana **Security Policy Configuration**.

Temas utilizados

- Ajustes de seguridad con el firewall
  Información adicional: "Firewall", Página 514

Descripción de la función

Abrir la ventana **Security Policy Configuration** con la opción de menú **SELinux**. La opción del menú se encuentra en el grupo **Sistema operativo** de la aplicación **Configuraciones**.

El control de acceso de **SELinux** está regulado por defecto de la forma siguiente:

- El control numérico solo ejecutará programas que se hayan instalado con el software NC de HEIDENHAIN.
- Solo los programas seleccionados explícitamente pueden modificar ficheros de seguridad, p. ej. ficheros del sistema de **SELinux** o ficheros de arranque de HEROS.
- Los ficheros recién creados por otros programas no se deben ejecutar.
- Los soportes de datos USB se pueden deseleccionar.
- Solo se pueden ejecutar ficheros nuevos mediante dos procesos:
  - Actualización de software: una actualización de software de HEIDENHAIN puede reemplazar o modificar ficheros del sistema.
  - Configuración de SELinux: la configuración de **SELinux** con la ventana **Security Policy Configuration** suele estar protegida por una contraseña del fabricante, consultar el manual de la máquina.

Indicación

HEIDENHAIN recomienda activar **SELinux** como protección adicional contra accesos externos a la red.

Definición

Abreviatura	Definición
MAC (mandatory access control)	MAC quiere decir que el control numérico solo ejecuta acciones permitidas explícitamente. **SELinux** sirve como protección adicional para la restricción de acceso normal en Linux. Algunos procesos y acciones solo se pueden ejecutar si lo permiten las funciones estándar y los controles de acceso de **SELinux**.

23.10 Conexión:Unidad de red

Aplicación

En la ventana **Instalar Mount** se pueden conectar unidades de red al control numérico. Si se conecta una unidad de red al control numérico, este muestra las unidades de disco adicionales en el panel de navegación de la gestión de ficheros.

Temas utilizados

- Gestión de ficheros

  Más información: Manual del usuario Programar y probar
- Configuración de red

  Información adicional: "Puerto Ethernet", Página 486

Condiciones

- Conexión de red actual
- Control numérico y ordenador en la misma red
- Se conocen la ruta y los datos de acceso de la unidad de disco que se va a conectar

Descripción de la función

Abrir la ventana **Instalar Mount** con la opción de menú **Shares**. La opción de menú se encuentra en el grupo **Red / acceso remoto** de la aplicación **Configuraciones**.

La ventana también se puede abrir con el botón **Conectar la unidad de red** del modo de funcionamiento **Ficheros**.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

Se pueden definir tantas unidades de red como se deseen. No obstante, solo se podrá conectar un máximo de siete al mismo tiempo.

Campo Unidad de red

En el apartado **Unidad de red**, el control numérico muestra una lista de todas las unidades de red definidas y el estado de cada unidad de disco.

El control numérico muestra los siguientes botones:

Icono	Significado
Conectar	Conectar la unidad de red Si la conexión está activa, el control numérico marca la casilla de verificación de la columna **Mount**.
Separar	Cortar la conexión de la unidad de red
Auto	Conectar la unidad de red automáticamente al iniciar el control numérico Si la conexión es automática, el control numérico marca la casilla de verificación de la columna **Auto**.
Añadir	Definir nueva conexión **Información adicional:** "Ventana Asistente Mount", Página 485
Eliminar	Borrar la conexión actual
Copiar	Copiar conexión **Información adicional:** "Ventana Asistente Mount", Página 485
Mecanizar	Editar los ajustes de conexión **Información adicional:** "Ventana Asistente Mount", Página 485
Unidad de red privada	Conexión específica del usuario con gestión de usuarios activa Si la conexión es específica del usuario, el control numérico marca la casilla de verificación de la columna **particular**.

Campo Status log

En el apartado **Status log**, el control numérico muestra la información de estado y los mensajes de error de las conexiones.

Con el botón **Vaciar** se borra el contenido del apartado **Status log**.

Ventana Asistente Mount

En la ventana **Asistente Mount** se definen los ajustes de la conexión con una unidad de red.

Abrir la ventana **Asistente Mount** con los botones **Añadir**, **Copiar** y **Mecanizar**.

La ventana **Asistente Mount** contiene las siguientes pestañas con ajustes:

Pestaña	Ajuste
Nombre de la unidad de disco	■ **Nombre unidad red:** Nombre de la unidad de red en la gestión de ficheros del control numérico El control numérico solo permite mayúsculas con **:** al final. ■ **Unidad de red privada** Si la gestión de usuarios está activa, la conexión solo es visible para el creador.
Tipo de desbloqueo	Protocolo para la transmisión ■ **Validación Windows (CIFS/SMB) o servidor Samba** ■ **Validación UNIX (NFS)**
Servidor y desbloqueo	■ **Nombre servidor:** Nombre del servidor o dirección IP ■ **Nombre validación:** Directorio al que accede el control numérico
Automount	**Conexión automática (no es posible con la opción "¿Solicitar contraseña?")** El control numérico conecta automáticamente la unidad de red al inicio del proceso.
Usuario y contraseña (solo con permisos de Windows)	■ **Single Sign On** Si la gestión de usuarios está activa, el control numérico conecta una unidad de red encriptada automáticamente cuando el usuario inicia sesión. ■ **Nom. usuario WINDOWS** ■ **¿Solicitar contraseña? (No es posible con la opción "conectar automáticamente")** Seleccionar si se debe introducir una contraseña al iniciar sesión. ■ **Contraseña** ■ **Verificación contraseña**
Opciones Mount	**Parámetro para la opción Mount "-o":** Parámetro auxiliar para la conexión **Información adicional:** "Ejemplos de Opciones Mount", Página 486
Comprobación	El control numérico muestra un resumen de los ajustes definidos. Se pueden comprobar los ajustes y guardarlos con **Usar**.

Ejemplos de Opciones Mount

Las opciones se introducen sin espacios en blanco, solo separados mediante comas.

Opciones para SMB

Ejemplo	Significado
domain=xxx	Nombre del dominio HEIDENHAIN recomienda no escribir los dominios en el nombre de usuario, sino como opción.
vers=2.1	Versión del protocolo

Opciones para NFS

Ejemplo	Significado
rsize=8192	Tamaño del paquete para la recepción de datos en bytes Introducción: **512...8192**
wsize=4096	Tamaño del paquete para el envío de datos en bytes Introducción: **512...8192**
soft,timeo=3	Mount condicionado Tiempo en décimas de segundo tras el cual el control numérico repite el intento de conexión
sec=ntlm	Método de autentificación ntlm Utilizar esta opción cuando el control numérico muestre el mensaje de error **Permission denied** al conectar.
nfsvers=2	Versión del protocolo

Notas

- Se recomienda que un especialista en redes configure el control numérico.
- Para evitar vulneraciones de la seguridad, deben utilizarse preferentemente las versiones actuales de los protocolos **SMB** y **NFS**.

23.11 Puerto Ethernet

Aplicación

Para permitir conexiones a una red, el control numérico viene equipado por defecto con un puerto Ethernet.

Temas utilizados

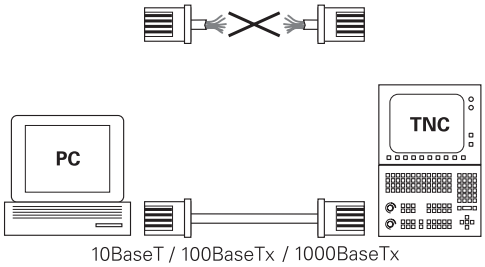
- Ajustes del firewall
  Información adicional: "Firewall", Página 514
- Unidades de red del control numérico
  Información adicional: "Conexión:Unidad de red", Página 483
- Acceso externo
  Información adicional: "Opción de menú DNC", Página 497

Descripción de la función

El control numérico transfiere datos mediante la interfaz Ethernet con los siguientes protocolos:

- **CIFS** (common internet file system) o **SMB** (server message block)
  En estos protocolos, el control numérico es compatible con las versiones 2, 2.1 y 3.
- **NFS** (network file system)
  En este protocolo, el control numérico es compatible con las versiones 2 y 3.

Posibilidades de conexión



Puede conectarse la interfaz Ethernet del control numérico mediante la conexión RJ45 X26 a la red o directamente con un PC. Ambas conexiones están separadas galvánicamente de la electrónica del control.

Utilizar un cable de par trenzado para conectar el control numérico a la red.

> La longitud de cable máxima entre el control numérico y un empalme depende de la categoría de calidad del cable, del recubrimiento y del tipo de red.

Símbolo de conexión Ethernet

Símbolo	Significado
	Conexión Ethernet El control numérico muestra el símbolo en la parte inferior derecha de la barra de tareas. **Información adicional:** "Barra de tareas", Página 532 Si se pulsa el símbolo, el control numérico abrirá una ventana superpuesta. La ventana superpuesta contiene las siguientes funciones e información: ■ Redes conectadas La conexión de red se puede interrumpir. Al seleccionar el nombre de la red se puede volver a establecer la conexión. ■ Redes disponibles ■ Conexiones VPN Actualmente sin función

Notas

- Los datos y el control numérico deben protegerse operando las máquinas en una red segura.
- Para evitar vulneraciones de la seguridad, deben utilizarse preferentemente las versiones actuales de los protocolos **SMB** y **NFS**.

23.11.1 Ventana Ajustes de red

Aplicación

En la ventana **Ajustes de red** se definen los ajustes del puerto Ethernet del control numérico.

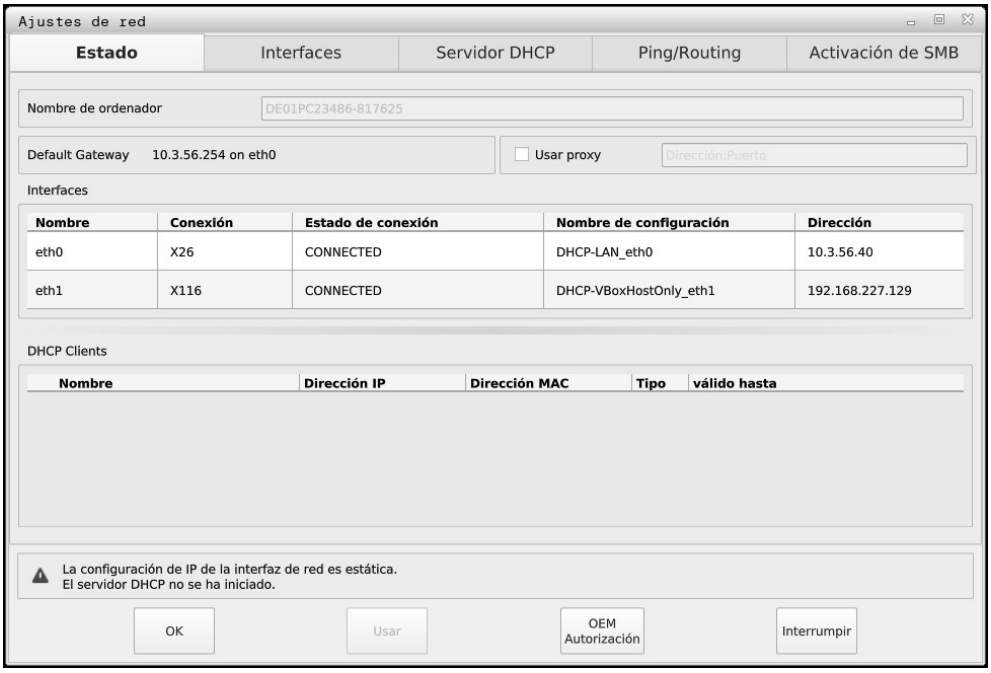
> Se recomienda que un especialista en redes configure el control numérico.

Temas utilizados

- Configuración de red
  Información adicional: "Configuración de la red con Advanced Network Configuration", Página 539
- Ajustes del firewall
  Información adicional: "Firewall", Página 514
- Unidades de red del control numérico
  Información adicional: "Conexión:Unidad de red", Página 483

Descripción de la función

La ventana **Ajustes de red** se abre con la opción de menú **Network**. La opción de menú se encuentra en el grupo **Red / acceso remoto** de la aplicación **Configuraciones**.



Ventana **Ajustes de red**

Pestaña Estado

La pestaña **Estado** contiene los siguientes ajustes e información:

Campo	Información o ajuste
Nombre de ordenador	El control numérico muestra el nombre con el que se visualiza el control numérico en la red de la empresa. El nombre se puede modificar.
Default Gateway	El control numérico muestra el gateway por defecto y la interfaz de Ethernet utilizada.
Usar proxy	Se puede definir la **dirección** y el **puerto** de un servidor proxy en la red.
Interfaces	El control numérico muestra un resumen de las interfaces Ethernet disponibles. Si no existe ninguna conexión a la red, la tabla aparece vacía. En la tabla, el control numérico muestra la siguiente información: ■ **Nombre**, p. ej., **eth0** ■ **Conexión**, p. ej., **X26** ■ **Estado de conexión**, p. ej., **CONNECTED** ■ **Nombre de configuración**, p. ej., **DHCP** ■ **Dirección**, p. ej., **10.7.113.10** **Información adicional:** "Pestaña Interfaces", Página 490
DHCP Clients	El control numérico muestra un resumen de los equipos que han obtenido una IP dinámica en la red de la máquina. Si no existen conexiones a otros componentes de red de la red de la máquina, la tabla estará vacía. En la tabla, el control numérico muestra la siguiente información: ■ **Nombre** Nombre de host y estado de conexión del equipo El control numérico muestra los siguientes estados de conexión: ■ Verde: conectado ■ Rojo: sin conexión ■ **Dirección IP** Dirección IP dinámica adjudicada al equipo ■ **Dirección MAC** Dirección física del equipo ■ **Tipo** Tipo de conexión El control numérico muestra los siguientes tipos de conexión: ■ **TFTP** ■ **DHCP** ■ **válido hasta** Momento hasta el cual la dirección IP es válida sin renovarla El fabricante puede llevar a cabo ajustes en estos equipos. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Pestaña Interfaces

En la pestaña **Interfaces**, el control numérico muestra las interfaces Ethernet disponibles.

La pestaña **Interfaces** contiene los siguientes ajustes e información:

Columna	Información o ajuste
Nombre	El control numérico muestra el nombre de las interfaces Ethernet. La conexión se puede activar o desactivar mediante un interruptor.
Conexión	El control numérico muestra el número de conexiones de red.
Estado de conexión	El control numérico muestra el estado de conexión de la interfaz Ethernet. Son posibles los siguientes estados de conexión: ■ **CONNECTED** Conectado ■ **DISCONNECTED** Conexión interrumpida ■ **CONFIGURING** La dirección IP se obtiene del servidor ■ **NOCARRIER** No hay cables disponibles
Nombre de configuración	Puede ejecutar las siguientes funciones: ■ Seleccionar el perfil para la interfaz Ethernet En el ajuste básico hay dos perfiles disponibles: ■ **DHCP-LAN**: ajustes estándar de interfaz para una red empresarial estándar ■ **MachineNet**: ajustes de la segunda interfaz Ethernet opcional para configurar la red de máquinas **Información adicional:** "Configuración de la red con Advanced Network Configuration", Página 539 ■ Reconectar la interfaz Ethernet con **Reconnect** ■ Editar el perfil seleccionado **Información adicional:** "Configuración de la red con Advanced Network Configuration", Página 539

El control numérico ofrece las siguientes funciones adicionales:

- **Poner Valores defect**

  El control numérico restablece todos los ajustes: El control numérico restablece los perfiles que estaban disponibles en el ajuste básico.
- **Nombre de configuración**

  Se pueden añadir, editar o eliminar perfiles de la conexión de red.

  > Si se ha modificado el perfil de una conexión activa, el control numérico no actualiza el perfil utilizado. La interfaz correspondiente debe reconectarse con **Reconnect**.

  El control numérico solo es compatible con el tipo de conexión **Ethernet**.

  Información adicional: "Configuración de la red con Advanced Network Configuration", Página 539

Pestaña Servidor DHCP

Mediante la pestaña **Servidor DHCP**, el fabricante puede configurar en el control numérico un servidor DHCP en la red de la máquina. Mediante este servidor, el control numérico puede establecer conexiones con otros componentes de la red de la máquina, p. ej., con ordenadores industriales.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Pestaña Ping/Routing

En la pestaña **Ping/Routing** se puede comprobar la conexión de red.

La pestaña **Ping/Routing** contiene los siguientes ajustes e información:

Campo	Información o ajuste
Ping	**Dirección:Puerto** y **Dirección:** Para comprobar la conexión de red se puede introducir la dirección IP del ordenador y, en caso necesario, el número de puerto. Introducción: cuatro valores numéricos separados por puntos, en caso necesario, un número de puerto separado por dos puntos, p. ej., **10.7.113.10:22** Alternativamente, también se puede introducir el nombre del ordenador cuya conexión se quiere comprobar. Iniciar y finalizar la comprobación ■ Botón **Iniciar**: iniciar la comprobación El control numérico muestra la información de estado en el campo "Ping". ■ Botón **Parar**: detener el test
Routing	El control numérico muestra información de estado del sistema operativo sobre el Routing actual para los administradores de red.

Pestaña Activación de SMB

La pestaña **Activación de SMB** solo se incluye en combinación con el puesto de programación VBox.

Si la casilla de verificación está activa, el control numérico desbloquea campos o particiones protegidos mediante clave para el explorador del PC Windows utilizado, p. ej. **PLC**. La casilla de verificación solo se puede activar o desactivar mediante la clave del fabricante.

En **TNC VBox Control Panel** se selecciona en la pestaña **NC-Share** una letra de unidad de disco para visualizar la partición seleccionada y, a continuación, conectar la unidad de disco con **Connect**. El host muestra las particiones del puesto de programación.

Información adicional: puesto de programación para controles numéricos de fresado

La documentación se descarga junto con el software del puesto de programación.

Notas

- Se recomienda reiniciar el control numérico después de llevar a cabo modificaciones en los ajustes de red.
- El sistema operativo HEROS gestiona la ventana **Ajustes de red**. Si se cambia el idioma de los diálogos en el control numérico, se requerirá un reinicio.

  Información adicional: "Idioma de los diálogos del control numérico", Página 480

23.12 OPC UA NC Server (opciones #56 - #61)

23.12.1 Fundamentos

Open Platform Communications Unified Architecture (OPC UA) describe un conjunto de especificaciones. Dichas especificaciones estandarizan la comunicación máquina a máquina (M2M) en el ámbito de la automatización en la industria. OPC UA posibilita el intercambio de datos, que abarca el sistema operativo, entre los productos de diferentes fabricantes, p. ej. de un control numérico de HEIDENHAIN y de un software de un tercero. Con ello, OPC UA se ha ido desarrollando en los últimos años hasta convertirse en el estándar de intercambio de datos para la comunicación industrial segura, fiable, independiente del fabricante y de la plataforma.

La Oficina Federal para la Seguridad en la Tecnología de la Información (BSI) publicó en el 2016 un análisis de seguridad del **OPC UA**. El análisis de especificaciones ejecutado mostró que, al contrario que la mayoría de protocolos de la industrial, **OPC UA** ofrece un mayor nivel de seguridad.

HEIDENHAIN sigue las recomendaciones de la BSI y, con el SignAndEncrypt, ofrece exclusivamente perfiles de seguridad de la Tecnología de la Información modernos. Para ello, las aplicaciones de la industria basadas en OPC UA y el **servidor OPC UA NC** se identifican mutuamente con certificados. Además, los datos transmitidos se codifican. Con ello se reduce eficazmente la interceptación o manipulación de comunicaciones entre los interlocutores de la comunicación.

Aplicación

Con el **servidor OPC UA NC** se puede emplear tanto software estándar como software individual. En comparación con otras interfaces establecidas, gracias a la tecnología de comunicación unitaria el gasto en desarrollo de una conexión OPC UA es sustancialmente más bajo.

El **servidor OPC UA NC** posibilita el acceso a los datos y funciones expuestos en el espacio para direcciones del servidor del modelo de información NC de HEIDENHAIN.

Temas utilizados

- Documentación de la interfaz de datos **Information Model** con la especificación del **OPC UA NC Server** en inglés

  ID: 1309365-xx o **Documentación de la interfaz de datos OPC UA NC Server**

Condiciones

- Opciones de software #56 - #61 OPC UA NC Server

  Para la comunicación basada en OPC UA, el control numérico de HEIDENHAIN ofrece el **servidor OPC UA NC**. Por cada aplicación de cliente OPC UA a conectar, se necesita una de las seis opciones de software disponibles (#56-#61).
- Firewall configurado

  Información adicional: "Firewall", Página 514
- El cliente OPC UA admite **Security Policy** y el método de autenticación del **OPC UA NC Server**:
  - **Security Mode: SignAndEncrypt**
  - **Algoritmo: Basic256Sha256**
  - **User Authentication: X509 Certificates**

Descripción de la función

Con el **servidor OPC UA NC** se puede emplear tanto software estándar como software individual. En comparación con otras interfaces establecidas, gracias a la tecnología de comunicación unitaria el gasto en desarrollo de una conexión OPC UA es sustancialmente más bajo.

El control numérico es compatible con las siguientes funciones OPC UA:

- Leer y escribir variables
- Suscribir modificaciones de valores
- Ejecutar métodos
- Suscribir eventos
- Acceso del sistema a los ficheros de la unidad de disco **TNC:**
- Acceso del sistema a los ficheros de la unidad de disco **PLC:** (solo con los permisos correspondientes)

Parámetros de máquina relacionados con OPC UA

El **servidor OPC UA NC** ofrece a las aplicaciones de cliente OPC UA la posibilidad de consultar información general de la máquina, p. ej. el año de construcción o el emplazamiento de la máquina.

Para la identificación digital de la máquina se dispone de los siguientes parámetros de máquina:

- Para el usuario **CfgMachineInfo** (n.º 131700)

  Información adicional: "Campo Información de la máquina (opciones #56 - #61)", Página 477
- Para el constructor de la máquina **CfgOemInfo** (n.º 131600)

  Información adicional: "Campo Información del fabricante", Página 477

Acceso a los directorios

Servidor OPC UA NC permite el acceso de lectura y escritura en las unidades de disco **TNC:** y **PLC:**.

Son posibles las siguientes interacciones:

- Crear y borrar carpetas
- Leer, modificar, copiar, mover, crear y borrar ficheros

Durante la ejecución del software NC, se bloquea el acceso de escritura de los ficheros referenciados en los siguientes parámetros de máquina:

- Tablas referenciadas por el fabricante en el parámetro de máquina **CfgTablePath** (núm. 102500)
- Ficheros referenciados por el fabricante en el parámetro **dataFiles** (núm. 106303, sección **CfgConfigData** núm. 106300)

Mediante **servidor OPC UA NC** es posible acceder al control numérico incluso cuando el software NC está desactivado. En cuanto el sistema operativo se activa, puede transferirse en cualquier momento automáticamente ficheros del servicio postventa, p. ej.

INDICACIÓN

Atención, pueden producirse daños materiales.

El control numérico no realiza ninguna copia de seguridad automática de los ficheros antes de modificar o borrar. Los ficheros erróneos se pierden de forma irreversible. Eliminar o modificar ficheros del sistema, por ejemplo, la tabla de herramientas, puede influir negativamente en las funciones del control numérico.

- Solo los especialistas autorizados pueden modificar los ficheros del sistema

Certificados necesarios

El **servidor OPC UA NC** requiere tres tipos diferentes de certificado. Dos de los certificados, los denominados Application Instance Certificates, los precisa el Servidor y el Cliente para la configuración de una interconexión segura. El certificado de usuario sirve para autorizar y abrir una sesión con determinados permisos de usuario necesarios.

El control numérico genera automáticamente una cadena de certificados de dos niveles para el servidor, la **Chain of Trust**. Dicha cadena de certificados se compone de un denominado certificado self-signed root (incluida una **Revocation List**) y un certificado expedido con ello para el servidor.

El certificado de cliente debe registrarse dentro de la pestaña **Fiable** de la función **PKI Admin**.

El resto de certificados deben registrarse dentro de la pestaña **Expedidor** de la función **PKI Admin** para comprobar toda la cadena de certificados.

Certificado del usuario

El control numérico gestiona el certificado de usuario dentro de las funciones HEROS **Current User** o **UserAdmin**. Si se abre una sesión, los permisos del usuario interno correspondiente están activos.

Para asignarle un certificado de usuario a un usuario, hacer lo siguiente:

- ▶ Abrir la función HEROS **Current User**
- ▶ Seleccionar **Códigos SSH y certificados**
- ▶ Pulsar la softkey **Importar certificado**
- > El control numérico abre una ventana de transición.
- ▶ Seleccionar certificado
- ▶ Seleccionar **Open**
- > El control numérico importa el certificado.
- ▶ Pulsar la softkey **Utilizar para OPC-UA**

Certificado autogenerado

También es posible autogenerar e importar todos los certificados necesarios.

Los certificados autogenerados deben cumplir las características y contener los datos obligatorios siguientes:

- General
  - Extensión de fichero *.der
  - Firma con Hash SHA256
  - Tiempo de ejecución válido, se recomienda un máx. de 5 años
- Certificado de cliente
  - Nombre de host del cliente
  - Application URI del cliente
- Certificado del servidor
  - Nombre de host del control numérico
  - Aplicación URI del servidor según el siguiente modelo: urn:<hostname>/HEIDENHAIN/OpcUa/NC/Server
  - Tiempo de ejecución de máx. 20 años

Indicación

OPC UA es un estándar de comunicación abierto e independiente del fabricante y plataforma. Por tanto, un SDK de cliente OPC UA no forma parte del **servidor OPC UA NC**.

23.12.2 Opción de menú OPC UA (opción #56 - #61)

Aplicación

En la opción de menú **OPC UA** de la aplicación **Configuraciones**, se pueden configurar conexiones al control numérico y controlar el estado de las conexiones OPC UA.

Descripción de la función

Seleccionar la opción de menú **OPC UA** en el grupo **Red / acceso remoto**.

El apartado **OPC UA NC Server** contiene las siguientes funciones:

Función	Significado
Estado	Muestra si hay una conexión activa con el OPC UA NC Server mediante un icono: ■ Icono verde: conexión activa ■ Icono gris: conexión inactiva u opción de software bloqueada
Asistente de conexión OPC UA	Abrir la ventana **OPC UA NC Server - Asistente de conexión** **Información adicional:** "Función Asistente de conexión OPC UA (opciones #56 - #61)", Página 496
Ajustes de licencia OPC UA	Abrir la ventana **Ajustes de licencia OPC UA NC Server** **Información adicional:** "Función Ajustes de licencia OPC UA (opciones #56 - #61)", Página 497
Funcionam. con ordenador piloto	Activar o desactivar el funcionamiento con ordenador piloto mediante un conmutador **Información adicional:** "Campo DNC", Página 498

23.12.3 Función Asistente de conexión OPC UA (opciones #56 - #61)

Aplicación

Para la configuración rápida y simple de una aplicación de cliente OPC UA se dispone de la ventana **OPC UA NC Server - Asistente de conexión**. Este Asistente guía al usuario por los pasos necesarios para interconectar una aplicación de cliente OPC UA con el control numérico.

Temas utilizados

- Asignar la aplicación del cliente OPC UA a una opción de software #56 a #61 con la ventana **Ajustes de licencia OPC UA NC Server**
- Gestionar certificados mediante la opción de menú **PKI Admin**

Descripción de la función

Abrir la ventana **OPC UA NC Server - Asistente de conexión** con la función **Asistente de conexión OPC UA** en la opción de menú **OPC UA**.

Información adicional: "Opción de menú OPC UA (opción #56 - #61)", Página 495

El Asistente contiene los siguientes pasos en el manejo:

- Exportar certificados **OPC UA NC Server**
- Importar certificados de la aplicación de cliente OPC UA
- Asignar cada una de las opciones de software **OPC UA NC Server** disponibles a una de las aplicaciones de cliente OPC UA
- Importar certificados de usuario
- Asignar certificados de usuario a un usuario
- Configuración del firewall

Cuando está activa al menos una opción #56 - #61, durante el primer encendido, el control numérico crea el certificado de servidor como parte de una cadena de certificados autogenerada. La aplicación cliente o el fabricante de la aplicación genera el certificado de cliente. El certificado de usuario está vinculado con la cuenta de usuario. Ponerse en contacto con el departamento informático.

Notas

- El **OPC UA NC Server - Asistente de conexión** proporciona ayuda asimismo en la creación de certificados de test o de ejemplo para el usuario y la aplicación de cliente OPC UA. Emplear los certificados de aplicación de usuario y cliente producidos en el control numérico, exclusivamente para fines de desarrollo en el puesto de programación.
- Cuando está activa al menos una opción #56 - #61, durante el primer encendido, el control numérico crea el certificado de servidor como parte de una cadena de certificados autogenerada. La aplicación cliente o el fabricante de la aplicación genera el certificado de cliente. El certificado de usuario está vinculado con la cuenta de usuario. Ponerse en contacto con el departamento informático.

23.12.4 Función Ajustes de licencia OPC UA (opciones #56 - #61)

Aplicación

En la ventana **Ajustes de licencia OPC UA NC Server** se asigna una opción de software #56 a #61 a la aplicación del cliente OPC UA.

Temas utilizados

- Configurar la aplicación del cliente OPC UA con la función **Asistente de conexión OPC UA**

  Información adicional: "Función Asistente de conexión OPC UA (opciones #56 - #61)", Página 496

Descripción de la función

Si se ha importado un certificado de una aplicación del cliente OPC UA con la función **Asistente de conexión OPC UA** o la opción de menú **PKI Admin**, el certificado se podrá elegir en la ventana de selección.

Si se activa la casilla de verificación **Activo** para un certificado, el control numérico utiliza una opción de software para la aplicación del cliente OPC UA.

23.13 Opción de menú DNC

Aplicación

Con la opción de menú **DNC** se puede desbloquear o bloquear el acceso al control numérico, p. ej. conexiones por red.

Temas utilizados

- Conectar la unidad de red

  Información adicional: "Conexión:Unidad de red", Página 483
- Configurar la red

  Información adicional: "Puerto Ethernet", Página 486
- TNCremo

  Información adicional: "Software de PC para la transmisión de datos", Página 535
- Remote Desktop Manager (opción #133)

  Información adicional: "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 506

Descripción de la función

El apartado **DNC** contiene los siguientes iconos:

Icono	Significado
	Acceso externo al control numérico activo
	Añadir conexiones específicas del ordenador
	Editar conexiones específicas del ordenador
	Borrar conexiones específicas del ordenador

Campo DNC

En el apartado **DNC** se pueden utilizar conmutadores para activar las siguientes funciones:

Conectores	Significado
Acceso DNC permitido	Permitir o bloquear todos los accesos al control numérico mediante una red o una conexión en serie
Acceso comple-to a TNCopt autorizado	Permitir o bloquear el acceso de software de diagnóstico o puesta en marcha en función de la máquina
Funcionam. con ordenador piloto	Transmitir el comando de un ordenador piloto para, por ejemplo, transferir datos al control numérico o finalizar el funcionamiento con ordenador piloto Si el funcionamiento con ordenador remoto está activo, el control numérico muestra el mensaje **El funcionamiento con ordenador piloto está activo** en la barra de información Los modos de funcionamiento **Manual** y **Ejecución pgm.** no se pueden utilizar. Si se ejecuta un programa NC, el funcionamiento con ordena-dor piloto no se puede activar.

Conexiones específicas del ordenador

Si el fabricante ha definido el parámetro de máquina opcional **CfgAccessControl** (n.º 123400), en el apartado **Conexiones** se puede permitir o bloquear el acceso a un máximo de 32 conexiones definidas por el usuario.

El control numérico muestra la información definida en una tabla:

Columna	Significado
Nombre	Nombre de host del ordenador externo
Descripción	Información adicional
Dirección IP	Dirección de red del ordenador externo
Acceso	■ **Permitir** El control numérico permite un acceso a la red sin que se solicite información. ■ **Preguntar** El control numérico solicita confirmación ante un acceso a la red. Se puede seleccionar si se permite el acceso una vez, permanentemente, o si se deniega. ■ **Denegar** El control numérico no permite ningún acceso a la red.
Tipo	■ **Com1** Conexión en serie 1 ■ **Com2** Conexión en serie 2 ■ **Ethernet** Conexión de red
Activo	Si hay una conexión activa, el control numérico muestra un círculo verde. Si una conexión está inactiva, el control numérico muestra un círculo gris.

Notas

- Con el parámetro de máquina **allowDisable** (n.º 129202), el fabricante define si está disponible el conmutador **Funcionamiento con ordenador piloto**.
- Con el parámetro de máquina opcional **denyAllConnections** (n.º 123403), el fabricante define si el control numérico admite conexiones específicas del ordenador.

23.14 Impresora

Aplicación

Con la opción de menú **Printer** se puede configurar y gestionar una impresora en la ventana **Heros Printer Manager**.

Temas utilizados

- Imprimir con la función **FN 16: F-PRINT**

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Condiciones

- Impresora compatible con Postscript

  El control numérico solo se puede comunicar con impresoras que entiendan la emulación PostScript, p. ej. la KPDL3. En algunas impresoras, la emulación PostScript se puede configurar en el menú de la impresora.

  Información adicional: "Indicación", Página 502

Descripción de la función

Abrir la ventana **Heros Printer Manager** con la opción de menú **Printer**. La opción de menú se encuentra en el grupo **Red / acceso remoto** de la aplicación **Configuraciones**.

Se pueden imprimir los siguientes ficheros:

- Ficheros de texto
- Ficheros gráficos
- Ficheros PDF

Más información: Manual del usuario Programar y probar

Si se ha configurado una impresora, el control numérico muestra la unidad **PRINTER:** en la gestión de ficheros. La unidad contiene una carpeta para cada impresora definida.

Información adicional: "Instalar impresora", Página 502

La impresora se puede iniciar de las siguientes formas:

- Copiar el fichero que se va a imprimir en la unidad de disco **PRINTER:**

  El fichero para imprimir se transferirá a la impresora estándar y, después de ejecutar el trabajo de impresión, se borrará otra vez del directorio.

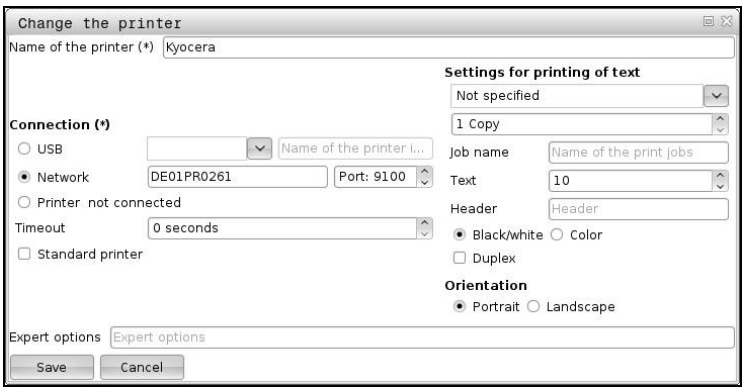
  Si se desea utilizar otra impresora que no sea la estándar, también se puede copiar el fichero en el subdirectorio de esa impresora.
- Mediante la función **FN 16: F-PRINT**

Botones

La ventana **Heros Printer Manager** contiene los siguientes botones:

Icono	Significado
FRAS DATOS	Instalar impresora
MODIFICAR	Modificar las propiedades de la impresora seleccionada
COPIAR	Crear una copia de los ajustes de impresora seleccionados Inicialmente, la copia tiene las mismas propiedades que el ajuste copiado. Es útil si se va a imprimir en formato vertical y horizontal en la misma impresora.
BORRAR	Borrar la impresora seleccionada
HACIA ARRIBA	Seleccionar impresora
HACIA ABAJO	
ESTADO	Mostar la información de estado de la impresora seleccionada
IMPRIMIR PAGINA DE PRUEBA	Imprimir la hoja de prueba en la impresora seleccionada

Ventana Cambiar impresora



En cada impresora se pueden configurar las siguientes propiedades:

Ajuste	Significado
Nombre de la impresora	Modificar nombre de la impresora
Conexión	Seleccionar conexión ■ **USB**: El control numérico muestra el nombre automáticamente. ■ **Red**: Nombre de la red o dirección IP de la impresora Puerto de la impresora de red (por defecto: 9100) ■ **Impresora %1 no conectada**
Timeout	Retrasar la impresión El control numérico retrasa la impresión conforme a los segundos configurados cuando el fichero que se va a imprimir ya no se modifique más en **PRINTER:**. Utilizar esta configuración si el fichero que se va a imprimir se va a llenar con funciones FN, p. ej. palpación.
Impresora estándar	Seleccionar impresora estándar El control numérico asigna automáticamente este ajuste a la primera impresora que se conecte.
Ajustes para impresión de texto	Estos ajustes se aplican a la impresión de documentos de texto: ■ Grosor del papel ■ Número de copias ■ Nombre del trabajo ■ Tamaño de la fuente ■ Línea superior ■ Opciones de impresión (blanco/negro, colores, a doble cara)
Alineación	Formato vertical u horizontal para todos los ficheros imprimibles
Opciones de los expertos	Solo para especialistas autorizados

23.14.1 Instalar impresora

Para configurar una nueva impresora, hacer lo siguiente:

- ▶ En el diálogo, introducir el nombre de la impresora
- ▶ Seleccionar **FRAS DATOS**
- > El control numérico guarda una nueva impresora.
- ▶ Seleccionar **MODIFICAR**
- > El control numérico abre la ventana **Cambiar impresora**.
- ▶ Definir propiedades
- ▶ Seleccionar **Guardar**
- > El control numérico acepta los ajustes y muestra la impresora definida en la lista.

Indicación

Si la impresora admite la emulación PostScript, modificar los ajustes según corresponda.

23.15 Opción de menú VNC

Aplicación

VNC es un software que muestra el contenido de la pantalla de un ordenador remoto en un ordenador local y, a cambio, envía las introducciones del teclado y el ratón del ordenador local al ordenador remoto.

Temas utilizados

- Ajustes del firewall

  Información adicional: "Firewall", Página 514
- Remote Desktop Manager (opción #133)

  Información adicional: "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 506

Descripción de la función

La ventana **Ajustes VNC** se abre con la opción de menú **VNC**. La opción de menú se encuentra en el grupo **Red / acceso remoto** de la aplicación **Configuraciones**.

Botones y iconos

La ventana **Ajustes VNC** contiene los siguientes botones e iconos:

Botón y icono	Significado
Añadir	Añadir nuevo usuario del VNC o participante
Eliminar	Borrar el participante seleccionado Únicamente es posible con participante registrados manualmente.
Mecanizar	Editar la configuración del participante seleccionado
Actualizar	Actualizar vista Necesario en los intentos de conexión mientras el diálogo está abierto.
Poner propietario de foco preferido	Activar la casilla de verificación de **Propietario de foco preferido**
	El propietario del foco es otro participante El ratón y el teclado están bloqueados
	Son los propietarios del foco Se pueden realizar introducciones
	Solicitud de cambio de foco de otro participante El ratón y el teclado permanecen bloqueados hasta que se adjudique el foco.

Campo Ajustes de participantes VNC

En el apartado **Ajustes de participantes VNC**, el control numérico muestra una lista de todos los participantes.

El control numérico muestra los siguientes elementos:

Columna	Contenido
Nombre de ordenador	Dirección IP o nombre del ordenador
VNC	Conexión del participante con el usuario del VNC
Foco VNC	El participante participa en la adjudicación del foco
Tipo	■ Manual Participante introducido manualmente ■ Denegado Este participante no tiene permisos para conectarse. ■ Posibilitar TeleService y IPC Participante mediante conexión TeleService ■ DHCP Otro ordenador que recibe una dirección IP de este ordenador

Campo Ajustes globales

En el apartado **Ajustes globales** se pueden definir los siguientes ajustes:

Función	Significado
Habilitar Teleservice e IPC	Si la casilla de verificación está activa, la conexión siempre se permite.
Verificación contraseña	El participante debe verificarse mediante contraseña Si se activa la casilla de verificación, el control numérico abre una ventana. En esta ventana se define la contraseña para este participante. Si se acepta la conexión, el participante debe introducir la contraseña.

Campo Facilitar otros VNC

En el apartado **Facilitar otros VNC** se pueden definir los siguientes ajustes:

Función	Significado
Denegar	No se permiten otros participantes VNC.
Preguntar	Si se conecta otro participante VNC, se abre un diálogo. Se debe conceder permiso para la conexión.
Permitir	Se permiten otros participantes VNC.

Apartado Ajustes del foco VNC

En el campo **Ajustes del foco VNC** se pueden definir los siguientes ajustes:

Función	Significado
Facilitar foco VNC	Posibilita la adjudicación del foco del sistema Si la casilla de verificación está inactiva, el propietario del foco libera el foco activamente mediante el icono de foco. Hasta que no termine la presentación, el resto de participantes no podrán solicitar el foco.
Desactivar la tecla de bloqueo de mayúsculas en el cambio de foco	Cuando la casilla de verificación está activa y el propietario del foco ha activado la tecla Bloq Mayús, esta se desactivará al cambiar el foco. Solo cuando la casilla de verificación **Facilitar foco VNC** está activa
Facilitar foco VNC no bloqueador	Cuando la casilla de verificación está activa, todos los participantes puede solicitar el foco en cualquier momento. Para ello, el propietario del foco no tiene que haberlo cedido de antemano. Cuando un participante solicita el foco, se abrirá una ventana superpuesta para todos los participantes. Si ninguno de los participantes se opone a la solicitud dentro del periodo tiempo definido, el foco cambia cuando este tiempo transcurra. Solo cuando la casilla de verificación **Facilitar foco VNC** está activa
Límite de tiempo foco VNC concurrente	Periodo de tiempo tras solicitar el foco del que dispone el propietario del foco para oponerse al cambio de foco, máx. 60 segundos. El periodo se define mediante un control deslizante. Cuando un participante solicita el foco, se abrirá una ventana superpuesta para todos los participantes. Si ninguno de los participantes se opone a la solicitud dentro del periodo tiempo definido, el foco cambia cuando este tiempo transcurra. Solo cuando la casilla de verificación **Facilitar foco VNC** está activa

Activar la casilla de verificación **Facilitar foco VNC** solo en combinación con los equipos especialmente diseñados de HEIDENHAIN, p. ej., con un ordenador industrial ITC.

Notas

- El fabricante define la duración de la adjudicación del foco para varios participantes o unidades de manejo. La adjudicación del foco depende de la configuración y de la situación de manejo de la máquina.

  Rogamos consulte el manual de la máquina.
- Si el protocolo VNC no está desbloqueado para todos los participantes debido a los ajustes del firewall del control numérico, el control numérico muestra una nota informativa.

Definición

Abreviatura	Definición
VNC (virtual network computing)	**VNC** es un software con el que se puede controlar otro ordenador mediante una conexión de red.

23.16 Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)

Aplicación

Con Remote Desktop Manager se pueden visualizar ordenadores conectados por Ethernet en la pantalla del control numérico y manejarlas mediante este. También se puede apagar un ordenador con Windows a la vez que el control numérico.

Temas utilizados

- Acceso externo
  Información adicional: "Opción de menú DNC", Página 497

Condiciones

- Opción de software #133 Remote Desktop Manager
- Conexión de red actual
  Información adicional: "Puerto Ethernet", Página 486

Descripción de la función

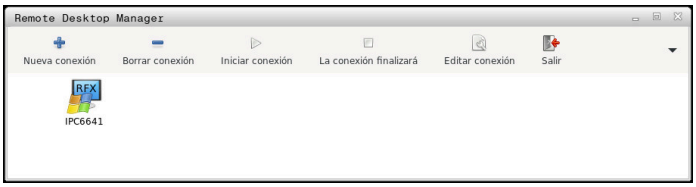
Abrir la ventana **Remote Desktop Manager** con la opción de menú **Remote Desktop Manager**. La opción de menú se encuentra en el grupo **Red / acceso remoto** de la aplicación **Configuraciones**.

Remote Desktop Manager permite las siguientes opciones de conexión:

- **Windows Terminal Service (RemoteFX)**: Visualizar el escritorio de un ordenador Windows externo en el control numérico

  Información adicional: "Windows Terminal Service (RemoteFX)", Página 508
- **VNC**: Visualizar el escritorio de un ordenador Windows, Apple o Unix externo en el control numérico

  Información adicional: "VNC", Página 508
- **Apagado/Reinicio de un ordenador**: Apagar ordenador Windows automáticamente con el control numérico
- **WEB**: Solo para especialistas autorizados
- **SSH**: Solo para especialistas autorizados
- **XDMCP**: Solo para especialistas autorizados
- **Conexión definida por el usuario**: Solo para especialistas autorizados



Como ordenador Windows, HEIDENHAIN ofrece el IPC 6641. Mediante el IPC 6641 se pueden iniciar y manejar aplicaciones basadas en Windows directamente desde el control numérico.

Cuando el escritorio de la conexión externa o el ordenador externo está activo, todas las entradas de ratón y teclado alfanumérico se transmitirán allí.

Al apagar el sistema operativo, el control numérico finaliza automáticamente todas las conexiones. Tener en cuenta que aquí solo finaliza la conexión, pero el ordenador o sistema externo no se apaga automáticamente.

Botones

Remote Desktop Manager contiene los siguientes botones:

Icono	Función
Nueva conexión	Crear una nueva conexión mediante la ventana **Editar conexión** **Información adicional:** "Establecer e iniciar una conexión", Página 512
Borrar conexión	Borrar conexión seleccionada
Iniciar conexión	Iniciar conexión seleccionada **Información adicional:** "Establecer e iniciar una conexión", Página 512
La conexión finalizará	Finalizar la conexión seleccionada
Editar conexión	Modificar la conexión seleccionada mediante la ventana **Editar conexión** **Información adicional:** "Ajustes de conexión", Página 509
Finalizar	Cerrar **Remote Desktop Manager**
Importar conexiones	Restablecer la conexión seleccionada **Información adicional:** "Exportar e importar conexión", Página 513
Exportar conexiones	Proteger la conexión segura **Información adicional:** "Exportar e importar conexión", Página 513

Windows Terminal Service (RemoteFX)

Una conexión RemoteFX no requiere ningún software adicional en el ordenador, pero es posible que se necesiten adaptar los ajustes del ordenador.

Información adicional: "Configurar ordenador externo para Windows Terminal Service (RemoteFX)", Página 512

HEIDENHAIN recomienda utilizar una conexión RemoteFX para conectar el IPC 6641.

RemoteFX abre una ventana propia para la pantalla del ordenador externo. Se bloquea el escritorio activo en el ordenador externo y se cierra la sesión del usuario. De esta forma está descartado un manejo desde dos lugares.

VNC

Para una conexión con **VNC** se precisa un servidor VNC adicional para el ordenador externo. Instalar y configurar el servidor VNC antes de configurar la conexión, p. ej. servidor TightVNC.

La pantalla del ordenador externo se duplica mediante **VNC**. El escritorio activo en el ordenador externo no se bloquea automáticamente.

El ordenador externo se puede apagar durante una conexión **VNC** mediante el menú de Windows. La conexión no permite un reinicio.

Ajustes de conexión

Configuración general

Los siguientes ajustes se aplican a todas las opciones de conexión:

Ajuste	Significado	Empleo
Nombre de la conexión	Nombre de la conexión en el **Remote Desktop Manager** El nombre de la conexión puede contener los siguientes caracteres: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _	Es necesario
Nuevo inicio después de finalizar la conexión	Procedimiento con la conexión finalizada: ■ **Reiniciar siempre** ■ **Reiniciar nunca** ■ **Siempre después de error** ■ **Preguntar después de error**	Es necesario
Inicio automático al realizar el inicio de sesión	Establecer conexión automáticamente durante el proceso de arranque	Es necesario
Añadir a favoritos	El control numérico muestra el icono de la conexión en la barra de tareas. La conexión se puede iniciar con un toque o pulsación.	Es necesario
Arrastrar al siguiente espacio (Workspace)	Número del escritorio para la conexión, cuando los escritorios 0 y 1 están reservados para el software NC Ajuste estándar: Tercer escritorio	Es necesario
Liberador memoria de masas USB	Permitir el acceso a la memoria de almacenamiento USB conectada	Es necesario
Private connection	Solo el creador puede ver y utilizar la conexión	Es necesario
Ordenador	Nombre de host o dirección IP del ordenador externo Para el IPC 6641, HEIDENHAIN recomienda **IPC6641.machine.net**. Para ello debe asignarse al IPC en el sistema operativo Windows el nombre de Host **IPC 6641**.	Es necesario
Contraseña	Contraseña del usuario	Es necesario
Entradas en el apartado **Ampliada Opciones**	Utilización únicamente por parte de especialistas autorizados	Opcional

Ajustes adicionales para Windows Terminal Service (RemoteFX)

En la opción **Windows Terminal Service (RemoteFX)**, el control numérico ofrece los siguientes ajustes de conexión adicionales:

Ajuste	Significado	Empleo
Nombre de usuario	Nombre del usuario	Es necesario
Dominio Windows	Dominio del ordenador externo	Opcional
Modo de pantalla completa o **Tamaño de ventana definido por usuario**	Tamaño de la ventana de conexión en el control numérico	Es necesario

Ajustes adicionales para VNC

En la opción **VNC**, el control numérico ofrece los siguientes ajustes de conexión adicionales:

Ajuste	Significado	Empleo
Modo de pantalla completa o **Tamaño ventana definido por usuario:**	Tamaño de la ventana de conexión en el control numérico	Es necesario
Permitir más conexiones (share)	Acceso al servidor VNC permitir también otras conexiones VNC	Es necesario
Únicamente vista(viewonly)	En el modo de visualización no se puede controlar el ordenador externo.	Es necesario

Ajustes adicionales para Apagado/Reinicio de un ordenador

En la opción **Apagado/Reinicio de un ordenador**, el control numérico ofrece los siguientes ajustes de conexión adicionales:

Ajuste	Significado	Empleo
Nombre de usuario	Nombre de usuario con el que se realizará la conexión.	Es necesario
Dominio Windows:	Siempre que sea posible, dominio del ordenador de destino	Opcional
Tiempo máx. de espera (seg.):	Al apagar del control numérico, este ordena el apagado del ordenador Windows. Antes de mostrar el mensaje **Ahora puede Vd. desconectar.**, el control numérico espera el tiempo definido aquí en segundos. En este tiempo, el control numérico comprueba si el ordenador Windows sigue siendo accesible (puerto 445). Si el ordenador Windows se apaga antes de que haya transcurrido el número de segundos definido, no esperará más.	Es necesario
Tiempo de espera adicional:	Tiempo de espera, después de que el ordenador Windows ya no sea accesible. Las aplicaciones Windows pueden retardar el apagado del PC tras el cierre del puerto 445.	Es necesario
Forzar	Todos los programas en el ordenador Windows cierran, incluso aunque haya diálogos abiertos. Si **Forzar** no está activado, Windows esperará hasta 20 segundos. De este modo se retrasa el apagado o el ordenador Windows se desconecta antes de que se apague Windows.	Es necesario
Arrancar de nuevo	Reiniciar el ordenador Windows	Es necesario
Realizar después de reinicio	Si se reinicia el control numérico, reiniciar también el ordenador Windows. Solo se activa cuando el control numérico se reinicia mediante el icono de apagado situado en la parte inferior derecha de la barra de tareas o cuando el control numérico se reinicia cambiando los ajustes del sistema (p. ej. los ajustes de red).	Es necesario
Realizar después de apagado	Si se apaga el control numérico, apagar el ordenador Windows (sin reinicio). Es el comportamiento estándar. En ese caso, la tecla **END** ya no activará un reinicio.	Es necesario

23.16.1 Configurar ordenador externo para Windows Terminal Service (RemoteFX)

Para configurar el ordenador externo, p. ej. con sistema operativo Windows 10, hacer lo siguiente:

- ▶ Pulsar la tecla de Windows
- ▶ Seleccionar **Panel de control**
- ▶ Seleccionar **Sistema y seguridad**
- ▶ Seleccionar **Sistema**
- ▶ Seleccionar **Ajustes remotos**
- > El ordenador abre una ventana superpuesta.
- ▶ En el panel **Asistencia remota**, activar la función **Permitir una conexión de Asistencia remota con este ordenador**
- ▶ En el apartado **Remote Desktop**, activar la función **Permitir una conexión remota con este ordenador**
- ▶ Confirmar los ajustes con **Aceptar**

23.16.2 Establecer e iniciar una conexión

Para establecer e iniciar una conexión, hacer lo siguiente:

- ▶ Abrir **Remote Desktop Manager**
- ▶ Seleccionar **Nueva conexión**
- > El control numérico abre un menú de selección
- ▶ Seleccionar opción de conexión
- ▶ En **Windows Terminal Service (RemoteFX)**, seleccionar el sistema operativo
- > El control numérico abre la ventana **Editar conexión**.
- ▶ Definir ajustes de conexión

  Información adicional: "Ajustes de conexión", Página 509
- ▶ Seleccionar **OK**
- > El control numérico guarda la conexión y cierra la ventana.
- ▶ Seleccionar conexión
- ▶ Seleccionar **Iniciar conexión**
- > El control numérico inicia la conexión.

23.16.3 Exportar e importar conexión

Para exportar una conexión, hacer lo siguiente:

- ▶ Abrir **Remote Desktop Manager**
- ▶ Seleccionar la conexión deseada
- ▶ Seleccionar el icono de flecha hacia la derecha en la barra de menús
- > El control numérico abre un menú de selección.
- ▶ Seleccionar **Exportar conexiones**
- > El control numérico abre la ventana **Seleccionar fichero de exportación**.
- ▶ Definir el nombre del fichero guardado
- ▶ Seleccionar carpeta de destino
- ▶ Seleccionar **Guardar**
- > El control numérico guarda los datos de la conexión con el nombre definido en la ventana.

Para importar una conexión, hacer lo siguiente:

- ▶ Abrir **Remote Desktop Manager**
- ▶ Seleccionar el icono de flecha hacia la derecha en la barra de menús
- > El control numérico abre un menú de selección.
- ▶ Seleccionar **Importar conexiones**
- > El control numérico abre la ventana **Seleccionar fichero a importar**.
- ▶ Seleccionar un fichero
- ▶ Seleccionar **Abrir**
- > El control numérico crea la conexión con el nombre original que se haya definido en **Remote Desktop Manager**.

Notas

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Si el ordenador externo no se apaga correctamente, algunos datos podrían dañarse o borrarse.

- ▶ Configurar el apagado automático del ordenador Windows.

- Si se edita una conexión existente, el control numérico elimina automáticamente todos los caracteres no permitidos del nombre.

Notas en combinación con IPC 6641

- HEIDENHAIN garantiza el funcionamiento de una conexión entre HEROS 5 y el IPC 6641. No se garantizan las combinaciones y conexiones discrepantes.
- Si se conecta un IPC 6641 con el nombre **IPC6641.machine.net**, es importante introducir **.machine.net**.

  Al hacerlo, el control numérico busca automáticamente en la interfaz Ethernet **X116** y no en la **X26**, lo cual reduce el tiempo de acceso.

23.17 Firewall

Aplicación

Mediante el control numérico se puede configurar un firewall para la interfaz de red primaria y, en caso necesario, para un sandbox. El tráfico de red entrante se puede bloquear por remitente y por servicio.

Temas utilizados

- Conexión de red actual
  Información adicional: "Puerto Ethernet", Página 486
- Software de seguridad SELinux
  Información adicional: "Software de seguridad SELinux", Página 482

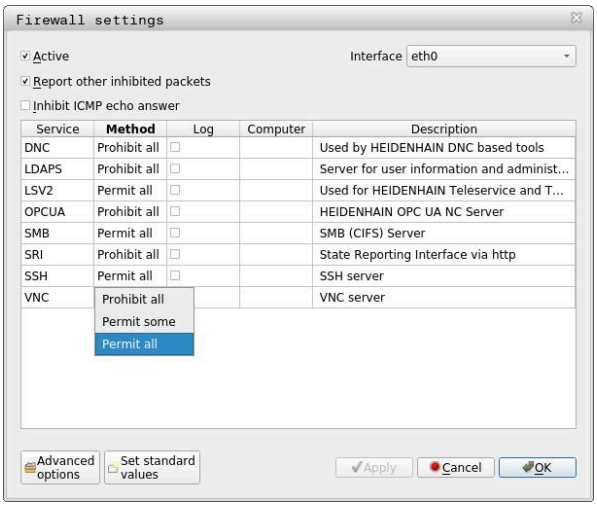
Descripción de la función

Abrir la ventana **Configuraciones del cortafuegos** con la opción de menú **Firewall**. La opción de menú se encuentra en el grupo **Red / acceso remoto** de la aplicación **Configuraciones**.

Cuando se activa el firewall, el control numérico muestra un icono en la parte inferior derecha de la barra de tareas. El control numérico muestra los siguientes iconos en función del nivel de seguridad:

Icono	Significado
	El firewall no proporciona protección alguna aunque esté activado. Ejemplo: En la configuración de la interfaz de red se utiliza una dirección IP dinámica, pero el servidor DHCP todavía no ha asignado ninguna dirección IP. **Información adicional:** "Pestaña Servidor DHCP", Página 491
	El firewall está activo con un grado de seguridad medio.
	El firewall está activo con un grado de seguridad elevado. Todos los servicios están bloqueados, excepto SSH.

Ajustes del firewall



La ventana **Configuraciones del cortafuegos** contiene los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Activo	Activar o desactivar el firewall
Interfaz	Seleccionar interfaz ■ **eth0**: X26 del control numérico ■ **eth1**: X116 del control numérico ■ **brsb0**: Sandbox (opcional) Si un control numérico dispone de dos puertos Ethernet, el servidor DHCP para la red de la máquina está activo por defecto en el segundo puerto. Este ajuste no permite activar el firewall para **eth1** porque el firewall y el servidor DHCP se excluyen mutuamente.
Comunicar otros paquetes bloqueados	Activar el firewall con un grado de seguridad elevado Todos los servicios están bloqueados, excepto SSH.
Bloquear respuesta de eco de ICMP	Si esta casilla de verificación está activada, el control numérico ya no responde a una petición Ping.
Servicio	Descripción abreviada de los servicios que se configuran mediante el firewall. Los ajustes se pueden modificar aunque los servicios no se hayan iniciado. ■ **DNC** Servidor DNC para aplicaciones externas mediante el protocolo RPC desarrollado con RemoTools SDK (puerto 19003) Encontrará información adicional en el manual RemoTools SDK. ■ **LDAPS** Servidor con datos del usuario y configuración de la gestión de usuarios ■ **LSV2** Funcionalidad para **TNCremo**, TeleService y otras herramientas de PC de HEIDENHAIN (puerto 19000) ■ **OPC UA** Servicio que proporciona el **OPC UA NC Server** (puerto 4840) ■ **SMB** Solo conexiones SMB entrantes, es decir, una autorización de Windows en el control numérico. No afecta a las conexiones SMB salientes, es decir, una de las autorizaciones de Windows conectadas al control numérico. ■ **SSH** Protocolo SecureShell (puerto 22) para un desarrollo LSV2 con la gestión de usuarios activa, a partir de HEROS 504 ■ **VNC** Acceso al contenido de la pantalla. Si se bloquea este servicio, tampoco se podrá acceder desde el control numérico a los programas Teleservice de HEIDENHAIN. Si se bloquea este servicio, el control numérico muestra una advertencia en la ventana **Ajustes VNC**. **Información adicional:** "Opción de menú VNC", Página 502
Método	Configurar accesibilidad ■ **Prohibir todos**: Nadie puede acceder ■ **Permitir todos**: Pueden acceder todos los usuarios ■ **Permitir algunos**: Solo pueden acceder algunos usuarios En la columna **Calculadora**, definir el ordenador al que se le permite el acceso. Si no se define ningún ordenador, el control numérico activa **Prohibir todos**.

Ajuste	Significado
Protocolizar	El control numérico muestra los siguientes mensajes al transferir paquetes de red: ■ Rojo: Paquete de red bloqueado ■ Azul: Paquete de red aceptado
Calculadora	Dirección IP o nombre de host del ordenador que cuenta con permisos de acceso. Si hay más de uno, separarlos por comas El control numérico convierte el nombre de host en una dirección IP al iniciarse. Si la dirección IP cambia, debe reiniciarse el control numérico o modificar el ajuste. Si el control numérico no puede convertir el nombre de host en una dirección IP, emite un mensaje de error. Solo con el método **Permitir algunos**
Ampliada Opciones	Solo para especialistas de red
Poner Valores defect	Restablecer los ajustes de los valores estándar recomendados por HEIDENHAIN

Notas

- Su experto en redes debería comprobar y, en caso necesario, modificar los ajustes estándar.
- El firewall no protege el segundo puerto de red **eth1**. En este conector debe conectarse exclusivamente hardware de confianza y no se debe utilizar para la conexión a internet.

23.18 Portscan

Aplicación

Con la función **Portscan**, el control numérico busca periódicamente o a petición todos los puertos de las listas TCP y UDP abiertos y entrantes. Si no se ha establecido algún puerto, el control numérico muestra un mensaje.

Temas utilizados

- Ajustes del firewall
  Información adicional: "Firewall", Página 514
- Configuración de red
  Información adicional: "Ventana Ajustes de red", Página 488

Descripción de la función

Abrir la ventana **HeRos PortScan** con la opción de menú **Portscan**. La opción del menú se encuentra en el grupo **Diagnóstico/mantenimiento** de la aplicación **Configuraciones**.

El control numérico busca todos los puertos de listas TCP y UDP abiertos y entrantes y los compara con las siguientes Whitelists guardadas:

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

Cada whitelist contiene la siguiente información:

- Tipo de puerto (TCP/UDP)
- Número de puerto
- Programa ofrecido
- Comentarios (opcional)

En el apartado **Manual Extraction**, iniciar el portscan manualmente mediante el botón **Inicio**. En el apartado **Automatic Execution**, definir con la función **Automatic update on** que el control numérico ejecute el portscan automáticamente en un intervalo de tiempo determinado. El intervalo se define mediante un control deslizante.

Si el control numérico ejecuta el portscan automáticamente, solo deben estar abiertos los puertos listados en las whitelists. El control numérico muestra una ventana de información para los puertos no listados.

23.19 Mantenimiento remoto

Aplicación

Junto con la herramienta Remote Service Setup, TeleService de HEIDENHAIN ofrece la posibilidad de establecer conexiones codificadas de punto a punto a través de internet entre un ordenador y una máquina.

Temas utilizados

- Acceso externo

  Información adicional: "Opción de menú DNC", Página 497
- Firewall

  Información adicional: "Firewall", Página 514

Condiciones

- Conexión a internet actual

  Información adicional: "Ventana Ajustes de red", Página 488
- Conexión **LSV2** permitida en el firewall

  El diagnóstico remoto mediante el software de PC TeleService utiliza el servicio **LSV2**. De forma estándar, el firewall del control numérico bloquea todas las conexiones entrantes y salientes Por este motivo, se debe permitir una conexión a este servicio.

  Para permitir la conexión, hacer lo siguiente:
  - Desactivar el firewall
  - Definir el método **Permitir algunos** para el servicio **LSV2** e introducir el nombre del ordenador en **Calculadora**

  Información adicional: "Firewall", Página 514

Descripción de la función

Abrir la ventana **Mantenimiento remoto de HEIDENHAIN** con la opción de menú **RemoteService**. La opción del menú se encuentra en el grupo **Diagnóstico/ mantenimiento** de la aplicación **Configuraciones**.

Para la sesión de mantenimiento se necesita un certificado de sesión válido.

Certificado de sesión

En una instalación de software NC se instala automáticamente en el control numérico un certificado actual de validez limitada en el tiempo. Una instalación o actualización solo la puede llevar a cabo un técnico de mantenimiento del fabricante.

Si en el control numérico no está instalado ningún certificado de sesión válido, deberá instalarse un nuevo certificado. Clarificar con el técnico de servicio postventa cual es el certificado que se precisa. El trabajador de mantenimiento proporcionará un fichero de certificado que se debe instalar.

Información adicional: "Instalar certificado de sesión", Página 518

Para iniciar la sesión de mantenimiento, introducir la clave de sesión del fabricante.

23.19.1 Instalar certificado de sesión

Para instalar el certificado de sesión en el control numérico, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar la aplicación **Configuraciones**
- ▶ Seleccionar **red/acceso remoto**
- ▶ Pulsar dos veces **Network**
- > El control numérico abre la ventana **Ajustes de red**.
- ▶ Seleccionar la pestaña **Internet**

> El fabricante define los ajustes en el campo **Telemantenimiento**.

- ▶ Seleccionar **Añadir**
- > El control numérico abre un menú de selección
- ▶ Seleccionar un fichero
- ▶ Seleccionar **Abrir**
- > El control numérico abre el certificado.
- ▶ Seleccionar **OK**
- ▶ En caso necesario, reiniciar el control numérico para aplicar los ajustes

Notas

- Si se desactiva el firewall, deberá volver a activarse al finalizar la sesión de mantenimiento.
- Si se permite el servicio **LSV2** en el firewall, la seguridad del acceso estará garantizada mediante los ajustes de la red. La seguridad de la red es responsabilidad del fabricante o del administrador de red correspondiente.

23.20 Backup y Restore

Aplicación

Con las funciones **NC/PLC Backup** y **NC/PLC Restore** se pueden proteger y restablecer carpetas individuales o el disco completo del **TNC:**. Los ficheros de copia de seguridad se pueden guardar en diferentes unidades de almacenamiento.

Temas utilizados

- Gestión de ficheros, unidad de disco **TNC:**

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Descripción de la función

Abrir la función Backup con la opción de menú **NC/PLC Backup**. La opción del menú se encuentra en el grupo **Diagnóstico/mantenimiento** de la aplicación **Configuraciones**.

Abrir la función Restore con la opción de menú **NC/PLC Backup**.

La función Backup genera un fichero ***.tncbck**. La función Restore puede restablecer estos ficheros así como también los ficheros de los programas TNCbackup existentes. Al pulsar dos veces un fichero ***.tncbck** en la gestión de ficheros, el control numérico inicia la función Restore.

Más información: Manual del usuario Programar y probar

Dentro de la función Backup se pueden seleccionar los siguientes tipos de copia de seguridad:

- **Partición TNC: almacenar**

  Hacer una copia de seguridad de todos los datos de la unidad de disco **TNC:**
- **Almacenar árbol de directorios**

  Hacer una copia de seguridad de la carpeta seleccionada con subcarpetas de la unidad de disco **TNC:**
- **Almacenar configuración de máquina**

  Solo para el fabricante
- **Backup completo (TNC: y configuración de máquina)**

  Solo para el fabricante

La protección y el restablecimiento se subdivide en varios pasos. Con los botones **ADELANTE** y **ATRAS** se puede navegar entre los pasos.

23.20.1 Proteger datos

Para hacer una copia de los datos de la unidad de disco **TNC:**, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar la aplicación **Configuraciones**
- ▶ Seleccionar **Diagnóstico/mantenimiento**
- ▶ Pulsar dos veces **NC/PLC Backup**
- > El control numérico abre la ventana **Partición TNC: almacenar**.
- ▶ Seleccionar el tipo de copia de seguridad
- ▶ Seleccionar **Avance**
- ▶ En caso necesario, detener el control numérico con **Parar Soft NC**
- ▶ Seleccionar reglas de exclusión predefinidas o propias
- ▶ Seleccionar **Avance**
- > El control numérico crea una lista de los ficheros que se protegen.
- ▶ Comprobar lista
- ▶ Dado el caso, revocar ficheros
- ▶ Seleccionar **Avance**
- ▶ Introducir el nombre del fichero de copia de seguridad
- ▶ Seleccionar ruta de almacenamiento
- ▶ Seleccionar **Avance**
- > El control numérico crea el fichero de copia de seguridad.
- ▶ Confirmar con **OK**
- > El control numérico cierra la protección e inicia de nuevo el software NC.

23.20.2 Restablecer datos

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de pérdida de datos!

Durante la restauración de datos (función Restore), todos los datos existentes se sobrescribirán sin solicitar confirmación. Antes de la restauración de datos , el control numérico no realizará ninguna copia de seguridad. Las interrupciones de corriente u otros problemas pueden afectar a la restauración de datos. Si ello es el caso, los datos podrían quedar corruptos de modo irreversible o podrían borrarse.

- Antes de restaurar datos, proteger los datos existentes mediante una copia de seguridad

Para restablecer los datos, hacer lo siguiente:

- Aplicación **Configuraciones**
- Seleccionar **Diagnóstico/mantenimiento**
- Pulsar dos veces **NC/PLC Restore**
> El control numérico abre la ventana **Restablecer datos - %1**.
- Seleccionar el archivo que deba restablecerse
- Seleccionar **Avance**
> El control numérico crea una lista de los ficheros que se restablecen.
- Comprobar lista
- Dado el caso, revocar ficheros
- Seleccionar **Avance**
- En caso necesario, detener el control numérico con **Parar Soft NC**
- Seleccionar **Descompr. archivo**
> El control numérico restablece los ficheros.
- Confirmar con **OK**
> El control numérico reinicia el software NC.

Indicación

La herramienta para PC TNCbackup también puede procesar ficheros ***.tncbck**. TNCbackup forma parte de TNCremo.

23.21 TNCdiag

Aplicación

En la ventana **TNCdiag**, el control numérico muestra información de estado y diagnóstico de los componentes HEIDENHAIN.

Descripción de la función

	Utilícese esta función únicamente tras consultar con el fabricante.

	Puede encontrarse información adicional en la documentación del **TNCdiag**.

23.22 Parámetros de máquina

Aplicación

Mediante los parámetros de máquina se puede configurar el comportamiento del control numérico. Para ello, el control numérico ofrece las aplicaciones **Usuario MP** e **Instalador MP**. La aplicación **Usuario MP** se puede seleccionar en cualquier momento sin introducir una clave.

El fabricante define qué parámetros de máquina contienen las aplicaciones. Para la aplicación **Instalador MP**, HEIDENHAIN ofrece un alcance estándar. A continuación se trata exclusivamente el alcance estándar de la aplicación **Instalador MP**.

Temas utilizados

- Lista de los parámetros de máquina de la aplicación **Instalador MP**
  Información adicional: "Parámetros de máquina", Página 546

Condiciones

- Clave 123
  Información adicional: "Códigos", Página 474
- Contenido de la aplicación **Instalador MP** definido por el fabricante

Descripción de la función

Abrir la aplicación **Instalador MP** con la opción de menú **Instalador MP**. La opción del menú se encuentra en el grupo **Parámetros de máquina** de la aplicación **Configuraciones**.

En el grupo **Parámetros de máquina**, el control numérico solo muestra las opciones de menú que se pueden seleccionar con los permisos actuales.

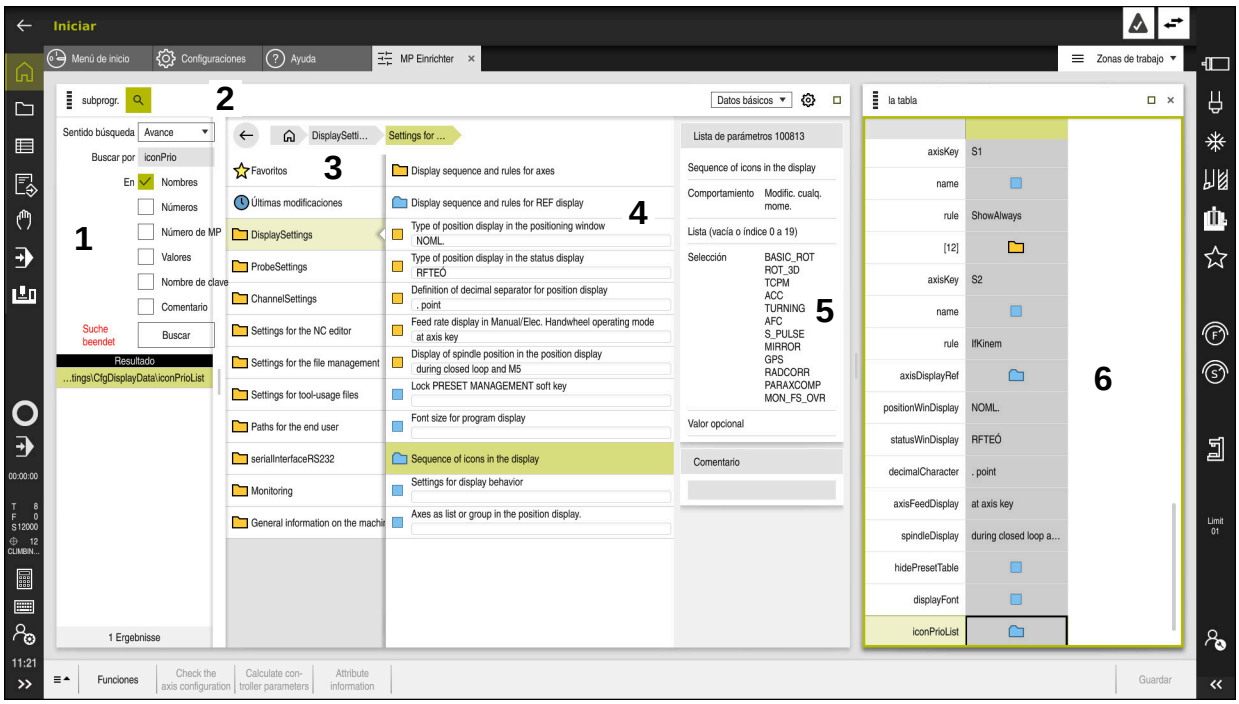
Al abrir una aplicación de parámetros de máquina, el control numérico muestra el editor de configuración.

El editor de configuración ofrece las siguientes zonas de trabajo:

- **subprogr.**
- **la tabla**

La zona de trabajo **subprogr.** no se puede cerrar.

Apartados del editor de configuración



Aplicación **Instalador MP** con los parámetros de máquina seleccionados

El editor de configuración muestra los siguientes apartados:

1 Columna **Búsqueda**

Las siguientes características se pueden buscar hacia adelante y hacia atrás:

- Nombre

  Este nombre, independiente del idioma, es el que se utiliza en el manual de instrucciones para referirse a los parámetros de máquina.
- Número

  Este número inequívoco es el que se utiliza en el manual de instrucciones para referirse a los parámetros de máquina.
- Número de MP del iTNC 530
- Valor
- Nombre de la clave

  Los parámetros para los ejes o canales están disponibles múltiples veces. Para una asignación precisa, cada eje y canal se identifica con un nombre clave, p. ej. **X1**.
- Comentario

El control numérico enumera los resultados.

2 Barra de título de la zona de trabajo **subprogr.**

Se puede mostrar y ocultar la columna **Búsqueda**, filtrar el contenido mediante un menú de selección y abrir la ventana de **Configuración**.

Información adicional: "Ventana Configuración", Página 526

3 Columna de navegación

El control numérico ofrece las siguientes opciones de navegación:

- Ruta de navegación
- Favoritos
- 21 últimas modificaciones
- Estructura del parámetro de máquina

4 Columna de contenido

En la columna de contenido, el control numérico muestra los objetos, parámetros de máquina o modificaciones que se seleccionan en la búsqueda o mediante el panel de navegación.

5 Campo de información

El control numérico muestra información sobre el parámetro de máquina o cambio seleccionado.

Información adicional: "Campo de información", Página 526

6 Zona de trabajo **la tabla**

En la zona de trabajo **la tabla**, el control numérico muestra el contenido seleccionado dentro de la estructura. Para ello, en la ventana **Configuración**, el conmutador **Navegación sincronizada en lista y tabla** debe estar activo.

El control numérico muestra la siguiente información:

- Nombres de los objetos
- Icono del objeto
- Valor del parámetro de máquina

Iconos y botones

El editor de configuración contiene los siguientes iconos y botones:

Icono o botón	Significado
	Abrir ventana **Configuración** **Información adicional:** "Ventana Configuración", Página 526
	Seleccionar **Últimas modificaciones**
	Objeto disponible ■ Objeto de datos ■ Índices ■ Lista de parámetros
	Objeto vacío
	Parámetro de máquina disponible
	Parámetro de máquina opcional no disponible
	Parámetro de máquina no válido
	El parámetro de máquina se puede leer, pero no editar
	El parámetro de máquina no se puede leer ni editar
	Los cambios del parámetro de máquina todavía no se han guardado
Funciones	Abrir menú contextual **Más información:** Manual del usuario Programar y probar
Check the axis configuration	Solo para el fabricante
Calculate controller parameters	Solo para el fabricante
Attribute information	Solo para el fabricante
Guardar	El control numérico abre la ventana con todos los cambios desde el último guardado. Los cambios se pueden guardar o descartar.

Ventana Configuración

En la ventana **Configuración** se definen los ajustes para visualizar los parámetros de máquina en el editor de configuración.

La ventana **Configuración** contiene los siguientes apartados:

- **subprogr.**
- **la tabla**

El apartado **subprogr.** contiene los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Mostrar los textos de descripción de los MP	Cuando el conmutador está activo, el control numérico muestra una descripción de los parámetros de máquina en el idioma de diálogo activo. Si el conmutador está inactivo, el control numérico muestra los nombres independientes del idioma de los parámetros de máquina.
Visualizar detalles	Con este conmutador se muestra u oculta el apartado de información.

El apartado **la tabla** contiene los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Mostrar los detalles con la visualización de la tabla	Si el conmutador está activo, el control numérico también muestra el apartado de información si la zona de trabajo **la tabla** está abierta. Cuando el conmutador está inactivo, el control numérico solo muestra el apartado de información si la zona de trabajo **la tabla** está cerrada.
Navegación sincronizada en lista y tabla	Si el conmutador está activo, el control numérico siempre muestra en la zona de trabajo **la tabla** el objeto marcado en la zona de trabajo **subprogr.**, y viceversa Cuando el conmutador está inactivo, los contenidos de ambas zonas de trabajo no se sincronizan.

Campo de información

Si se selecciona un contenido de los favoritos o de la estructura, el control numérico muestra lo siguiente en el apartado de información:

- Tipo de objeto, p. ej. lista de objetos de datos o parámetros y, en caso necesario, el número
- Texto descriptivo del parámetro de máquina
- Información sobre el efecto
- Introducciones admisibles o necesarias
- Comportamiento, p. ej. ejecución del programa bloqueada
- Número de MP del iTNC 530 para el parámetro de máquina
- Parámetro de máquina opcional

Si se selecciona un contenido de los últimos cambios, el control numérico muestra lo siguiente en el apartado de información:

- Número correlativo de la modificación
- Valor hasta el momento
- Valor nuevo
- Fecha y hora de la modificación
- Texto descriptivo del parámetro de máquina
- Información sobre el efecto

24

Sistema operativo HEROS

24.1 Fundamentos

HEROS es la base de todos los controles numéricos NC de HEIDENHAIN. El sistema operativo HEROS está basado en Linux y se ha adaptado a la finalidad de un control numérico NC.

El TNC7 está equipado con la versión HEROS 5.

24.2 Menú HEROS

Aplicación

En el menú HEROS, el control numérico muestra información sobre el sistema operativo. Se pueden modificar ajustes o utilizar funciones HEROS.

Por defecto, el menú HEROS se abre con la barra de tareas, situada en el borde inferior de la pantalla.

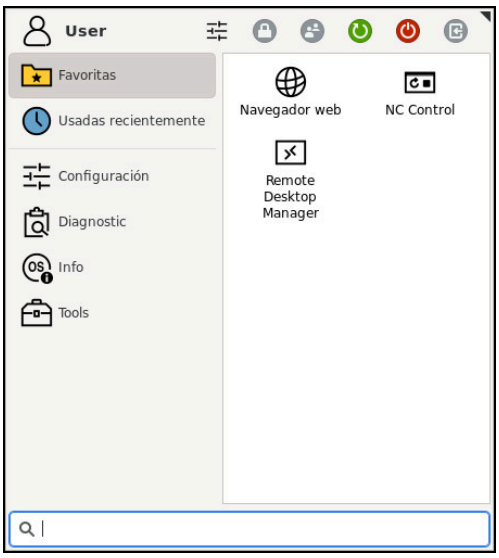
Temas utilizados

- Abrir las funciones HEROS desde la aplicación **Configuraciones**
  Información adicional: "Aplicación Configuraciones", Página 471

Descripción de la función

El menú HEROS se abre con los caracteres verdes DIADUR de la barra de tareas o con la tecla **DIADUR**.

Información adicional: "Barra de tareas", Página 532



Vista estándar del menú HEROS

El menú HEROS contiene las siguientes funciones:

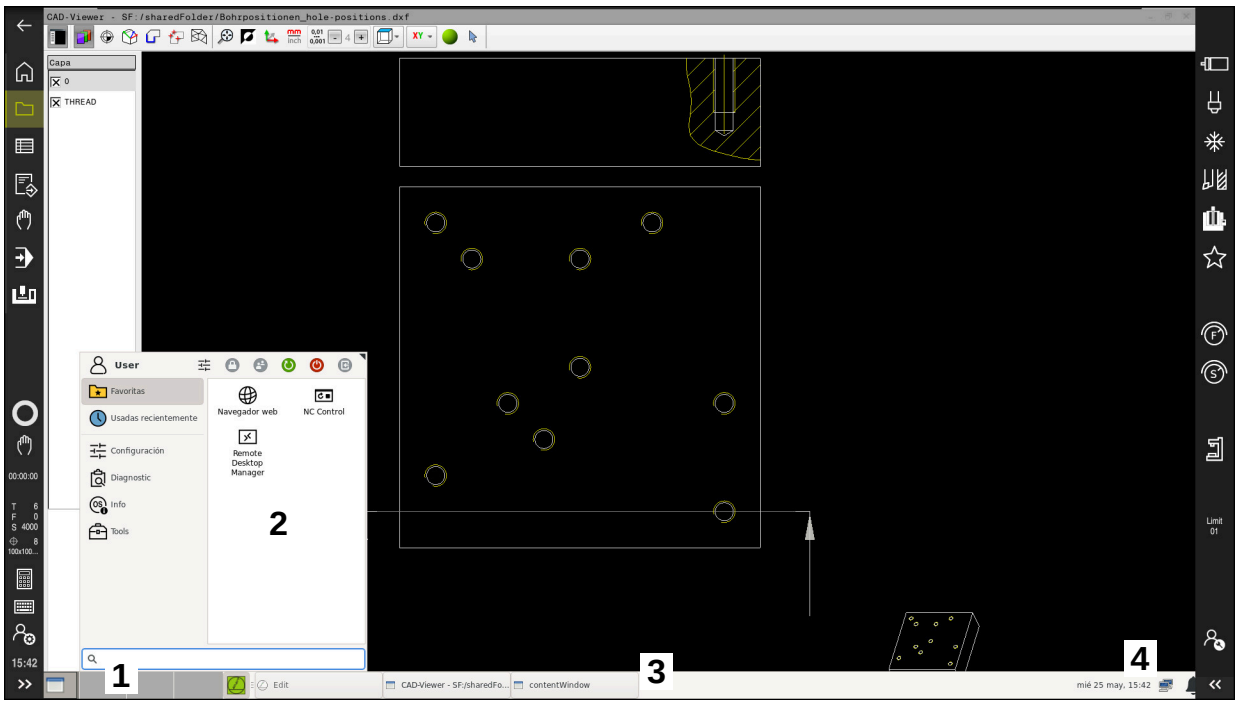
Campo	Función
Línea superior	■ Nombre de usuario: Actualmente sin función ■ Ajuste específico de usuario ■ Bloquear pantalla ■ Cambiar usuario: Actualmente sin función ■ Reiniciar ■ Apagar ■ Desconectar sesión: Actualmente sin función

Campo	Función
Navegación	■ Favoritos ■ Última vez que se utilizó
Diagnostic	■ **GSmartControl**: únicamente por parte de especialistas autorizados ■ **HeLogging**: realizar ajustes para ficheros de diagnóstico internos ■ **HeMenu**: únicamente por parte de especialistas autorizados ■ **perf2**: Grado de utilización del procesador y del proceso ■ **Portscan**: Comprobar las conexiones activas **Información adicional:** "Portscan", Página 516 ■ **Portscan OEM**: únicamente por parte de especialistas autorizados ■ **RemoteService**: Iniciar y finalizar el mantenimiento remoto **Información adicional:** "Mantenimiento remoto", Página 517 ■ **Terminal**: Introducir y ejecutar las órdenes de la consola ■ **TNCdiag**: evalúa la información de estado y de diagnóstico de los componentes HEIDENHAIN, haciendo hincapié en los servoaccionamientos, y la procesa gráficamente **Información adicional:** "TNCdiag", Página 521

Campo	Función
Configuraciones	■ **protector de pantalla** ■ **Current User**: Actualmente sin función ■ **Date/Time** **Información adicional:** "Ventana Ajustar tiempo del sistema", Página 480 ■ **Firewall** **Información adicional:** "Firewall", Página 514 ■ **HePacketManager**: únicamente por parte de especialistas autorizados ■ **HePacketManager Custom**: únicamente por parte de especialistas autorizados ■ **Language/Keyboards** **Información adicional:** "Idioma de los diálogos del control numérico", Página 480 ■ **Licence Settings** **Información adicional:** "OPC UA NC Server (opciones #56 - #61)", Página 492 ■ **Network** **Información adicional:** "Puerto Ethernet", Página 486 ■ **OEM Function Users**: Actualmente sin función ■ **One Click Setup**: Actualmente sin función ■ **OPC UA** / **PKI Admin** **Información adicional:** "OPC UA NC Server (opciones #56 - #61)", Página 492 ■ **Printer** **Información adicional:** "Impresora", Página 499 ■ **SELinux** **Información adicional:** "Software de seguridad SELinux", Página 482 ■ **Shares** **Información adicional:** "Conexión:Unidad de red", Página 483 ■ **UserAdmin**: Actualmente sin función ■ **VNC** **Información adicional:** "Opción de menú VNC", Página 502 ■ **WindowManagerConfig**: Ajustes de Window Manager **Información adicional:** "Window Manager", Página 533
Info	■ **Sobre HeROS**: Abrir información sobre el sistema operativo del control numérico ■ **Über Xfce**: Abrir información sobre Window Manager

Campo	Función
Tools	■ **Desconexión**: Apagar o reiniciar ■ **Captura de pantalla**: Realizar captura de pantalla ■ **Gestor de ficheros**: Solo para especialistas autorizados ■ **Visor de documentos**: Visualizar e imprimir ficheros, por ejemplo, ficheros PDF ■ **Geeqie**: abrir, gestionar e imprimir los gráficos ■ **Gnumeric**: abrir, editar e imprimir las tablas ■ **IDS Camera Manager**: Gestionar las cámaras conectadas al control numérico ■ **keypad horizontal**: Abrir teclado virtual ■ **keypad vertical**: Abrir teclado virtual ■ **Leafpad**: Abrir y editar ficheros de texto ■ **NC Control**: Iniciar o detener el software NC independientemente del sistema operativo ■ **NC/PLC Backup** **Información adicional:** "Backup y Restore", Página 519 ■ **NC/PLC Restore** **Información adicional:** "Backup y Restore", Página 519 ■ **QupZilla**: navegador web alternativo para manejo táctil ■ **Real VNC Viewer**: Realizar ajustes para softwares externos, que, p. ej., intervienen en trabajos de mantenimiento del control numérico ■ **Remote Desktop Manager** **Información adicional:** "Ventana Remote Desktop Manager (opción #133)", Página 506 ■ **Risteretto**: abrir gráficos ■ **TNCguide**: Abrir ficheros de ayuda en formato CHM ■ **TouchKeyboard**: Abrir el teclado para manejo táctil ■ **Navegador web**: Iniciar navegador web ■ **Xarchiver**: Descomprimir o comprimir carpeta
Búsqueda	Búsqueda de texto para funciones individuales

Barra de tareas



CAD-Viewer abierto en el tercer escritorio con barra de tareas a la vista y menú HEROS activo

La barra de tareas contiene los siguientes elementos:

1 Zonas de trabajo

2 Menú HEROS

Información adicional: "Descripción de la función", Página 528

3 Aplicaciones abiertas, p. ej.:

- Interfaz del control numérico
- **CAD-Viewer**
- Ventana de las funciones HEROS

Las aplicaciones abiertas se pueden mover a cualquier otra zona de trabajo.

4 Widgets

- Calendario
- Estado del firewall

  Información adicional: "Firewall", Página 514
- Estado de la red

  Información adicional: "Puerto Ethernet", Página 486
- Notificaciones
- Apagar o reiniciar sistema operativo

Window Manager

Con Window Manager se gestionan las funciones del sistema operativo HEROS y la ventana abierta a mayores en el tercer escritorio, p. ej. el **CAD-Viewer**.

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

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

Si en el tercer escritorio hay una ventana abierta, el control numérico muestra el icono **Window Manager** en la barra de información. Al seleccionar el icono, se puede alternar entre las aplicaciones abiertas.

Si se arrastra hacia abajo desde la barra de información, se puede minimizar la interfaz del control numérico. La barra del TNC y la barra del fabricante siguen siendo visibles.

Información adicional: "Apartados de la interfaz del control numérico", Página 64

Notas

- Si en el tercer escritorio hay una ventana abierta, el control numérico muestra un icono en la barra de información.

  Información adicional: "Apartados de la interfaz del control numérico", Página 64
- El fabricante de la máquina determina el rango funcional y el comportamiento del Window-Manager.
- El control numérico mostrará un asterisco en parte superior izquierda de la pantalla si una aplicación del Windows-Manager o el mismo Windows-Manager ha causado un error. En este caso hay que sustituir el Windows-Manager y solucionar el problema. Observe también el manual de la máquina.

24.3 Transmisión en serie de datos

Aplicación

El TNC7 emplea automáticamente el protocolo de transmisión LSV2 para la transmisión de datos en serie. Excepto la velocidad en baudios del parámetro de máquina **baudRateLsv2** (núm. 106606), los parámetros del protocolo LSV2 son fijos.

Descripción de la función

En el parámetro de máquina **RS232** (núm. 106700) se puede determinar otro modo de transmisión (interfaz). Las posibilidades de ajuste descritas a continuación solo están activas para la interfaz recién definida.

Información adicional: "Parámetros de máquina", Página 522

En los siguientes parámetros de máquina se pueden definir ajustes:

Parámetros de máquina	Ajuste
baudRate (n.º 106701)	Velocidad de transferencia de datos (velocidad de baudios) Introducción: **BAUD_110**, **BAUD_150**, **BAUD_300 BAUD_600**, **BAUD_1200**, **BAUD_2400**, **BAUD_4800**, **BAUD_9600**, **BAUD_19200**, **BAUD_38400**, **BAUD_57600**, **BAUD_115200**
protocol (n.º 106702)	Protocolo de transmisión de datos ■ **STANDARD**: Transmisión de datos estándar, por filas ■ **BLOCKWISE**: Transmisión de datos por paquetes ■ **RAW_DATA**: Transmisión sin protocolo, transmisión de caracteres simple Introducción: **STANDARD**, **BLOCKWISE**, **RAW_DATA**
dataBits (n.º 106703)	Bits de datos en cada signo transmitido: Introducción: **7 bits**, **8 bits**
parity (n.º 106704)	Comprobar errores de transmisión con el bit de paridad ■ **NONE**: Sin creación de paridad, no se detectan errores ■ **EVEN**: Paridad par, error con número impar de bits establecidos ■ **ODD**: Paridad impar, error con número par de bits establecidos Introducción: **NONE**, **EVEN**, **ODD**
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. Introducción: **1 bit de parada**, **2 bits de parada**
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. ■ **NONE**: Sin control del flujo de datos ■ **RTS_CTS**: Handshake de hardware, parada de la transmisión al activar RTS ■ **XON_XOFF**: Handshake de software, parada de transmisión activa mediante DC3 Introducción: **NONE**, **RTS_CTS**, **XON_XOFF**
fileSystem N.º 106707	Sistema de ficheros para la interfaz en serie ■ **EXT**: Sistema de ficheros mínimo para impresora o software de transmisión externo a HEIDENHAIN. ■ **FE1**: Comunicación con TNCserver o una unidad de datos externa Si no se precisa un sistema de datos especial, este parámetro de máquina no será necesario. Introducción: **EXT**, **FE1**
bccAvoidCtrlChar (n.º 106708)	El carácter Block Check (BCC) es un carácter de comprobación de bloque. BCC se añadirá opcionalmente a un bloque de transferencia para facilitar la detección de errores. ■ **TRUE**: BCC no corresponde a ningún signo de control ■ **FALSE**: Función inactiva Introducción: **TRUE**, **FALSE**

Parámetros de máquina	Ajuste
rtsLow (n.º 106709)	Con este parámetro opcional, determinar qué nivel debería tener la conducción RTS en estado de espera. ■ **TRUE**: En estado de reposo, el nivel se encuentra en **low** ■ **FALSE**: En estado de reposo, el nivel se encuentra en **high** Introducción: **TRUE**, **FALSE**
noEotAfterEtx (n.º 106710)	Con este parámetro opcional se determina si debería enviarse un carácter EOT (del inglés para Fin de Transmisión) tras recibir un carácter ETX (Fin de Texto). ■ **TRUE**: No se envía el carácter EOT ■ **FALSE**: Se envía el carácter EOT Introducción: **TRUE**, **FALSE**

Ejemplo

Para la transmisión de datos con el software de PC TNCserver, definir los siguientes ajustes en el parámetro de máquina **RS232** (n.º 106700):

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
Tipo de handshake	RTS_CTS
Sistema de datos para operaciones de datos	FE1

TNCserver forma parte del software de PC TNCremo.

"Software de PC para la transmisión de datos"

24.4 Software de PC para la transmisión de datos

Aplicación

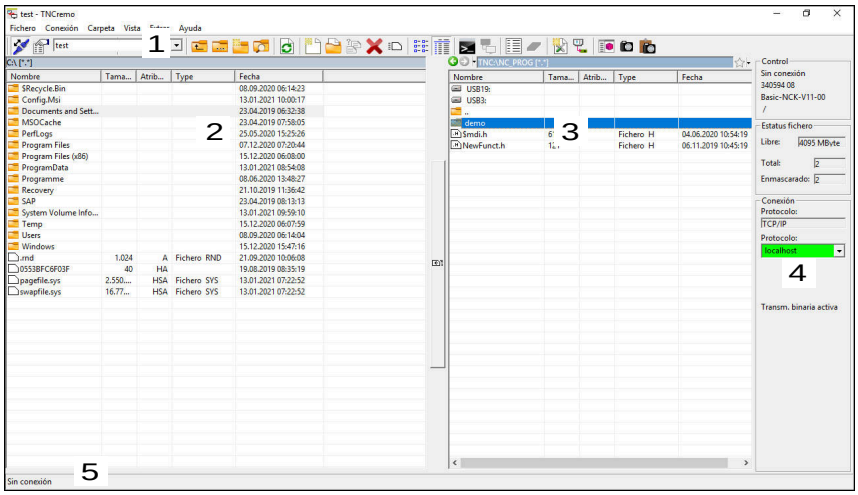
Con el software TNCremo, HEIDENHAIN ofrece una posibilidad de vincular un PC con Windows con un control numérico HEIDENHAIN y transferir datos.

Condiciones

- Sistema operativo del PC:
  - Windows 7
  - Windows 8
  -
  - Windows 10
- 2 GB de memoria de usuario en el PC
- 15 MB de memoria libre en el PC
- Una interfaz serie libre o conexión a la red en el control numérico

Descripción de la función

El software de transmisión de datos TNCremo comprende las áreas siguientes:



1 Barra de herramientas

En esta área se encuentran las funciones más importantes de TNCremo.

2 Lista de ficheros del PC

En esta área, TNCremo muestra todas las carpetas y ficheros de la unidad de disco conectada, p. ej. el disco duro de un PC con Windows o una memoria USB.

3 Lista de ficheros del control

En esta área, TNCremo muestra todas las carpetas y ficheros de la unidad de disco del control numérico conectada.

4 Indicación de estado

En la indicación de estado, TNCremo muestra información sobre la conexión actual.

5 Estado de conexión

El estado de conexión muestra si actualmente está activa una conexión.

Para información adicional, véase el sistema de ayuda integrado de TNCremo.

La función de ayuda contextual del software TNCremo puede abrirse con la tecla **F1**.

Notas

- Si la gestión de usuarios está activa, únicamente se podrán establecer conexiones de red seguras a través de SSH. El control numérico bloquea automáticamente las conexiones LSV2 mediante las interfaces serie (COM1 y COM2), así como las conexiones de red sin identificación de usuario.
- La versión actual del software TNCremo puede descargarse de forma gratuita de **Página principal de HEIDENHAIN**.

24.5 Protección de datos

Aplicación

Si se crean o modifican ficheros en el control numérico, debe hacerse una copia de seguridad de estos ficheros periódicamente.

Temas utilizados

- Gestión de ficheros

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Descripción de la función

Con las funciones **NC/PLC Backup** y **NC/PLC Restore** se pueden crear copias de seguridad de ficheros para carpetas o unidades de disco completas y restablecerlas en cualquier momento. Estos ficheros de copia de seguridad deben guardarse en una unidad de almacenamiento externa.

Información adicional: "Backup y Restore", Página 519

Los ficheros se pueden transferir del control numérico mediante las siguientes opciones:

- TNCremo

  Con TNCremo, se pueden transferir ficheros del control numérico a un ordenador.

  Información adicional: "Software de PC para la transmisión de datos", Página 535
- Unidad de disco externa

  Los ficheros se pueden transferir directamente del control numérico a una unidad de disco externa.

  Información adicional: "Conexión:Unidad de red", Página 483
- Soporte de datos externo

  Los ficheros se pueden copiar en soportes de datos externos o transferir mediante los soportes de datos externos.

  Se pueden utilizar soportes de datos externos para transferir o almacenar datos en ellos.

  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Notas

- Guardar asimismo todos los datos específicos de la máquina, p. ej. programas PLC o parámetros de máquina. Para ello, ponerse en contacto con el fabricante de la máquina.
- Los formatos de fichero PDF, XLS, ZIP, BMP, GIF, JPG y PNG se deben transferir en forma binaria del PC al disco duro del control numérico.
- Hacer una copia de seguridad de todos los archivos de la memoria interna puede llevar varias horas. En caso necesario, posponer la copia de seguridad hasta un momento en el que no se vaya a utilizar la máquina.
- Borrar periódicamente los ficheros que ya no se necesitan. De este modo, se garantiza que el control numérico disponga de suficiente espacio para los ficheros del sistema, p. ej. tablas de herramientas.
- HEIDENHAIN recomienda comprobar el disco duro después de 3 a 5 años. Transcurrido este tiempo, cabe esperar un aumento en el porcentaje de averías, en función de las condiciones de uso, p. ej. presencia de carga vibratoria.

24.6 Abrir ficheros con herramientas

Aplicación

El control numérico posee herramientas propias con las que se pueden abrir y editar formatos de fichero estándar.

Temas utilizados

- Tipos de ficheros
  Más información: Manual del usuario Programar y probar

Descripción de la función

El control numérico dispone de herramientas para los siguientes formatos de fichero:

Formato de fichero:	Herramienta
PDF	Visor de documentos
XSLX (XSL) CSV	Gnumeric
INI A TXT	Leafpad
HTM/HTML	Navegador web El fabricante o administrador de la red debe garantizar que el control numérico está protegido contra virus y programas maliciosos en la red o en internet, p. ej. mediante un firewall.
ZIP	Xarchiver
BMP GIF JPG/JPEG PNG	Ristretto o Geeqie Con Ristretto solo se pueden abrir gráficos. Geeqie permite, además editarlos e imprimirlos.
OGG	Parole Con Parole se pueden abrir los formatos de fichero OGA, OGG, OGV y OGX. Fuendo Codec Pack, de pago, solo es necesario para otros formatos, p. ej. ficheros MP4.

Al pulsar dos veces sobre un fichero en la gestión de ficheros, el control numérico lo abre automáticamente con la herramienta adecuada. Si para un fichero hay varias herramientas disponibles, el control numérico muestra una ventana de selección.

El control numérico abre la herramienta en el tercer escritorio.

24.6.1 Abrir Tools

Para abrir una Tool, hacer lo siguiente:

- ▶ Seleccionar el icono de HEIDENHAIN en la barra de tareas
- > El control numérico abre el menú HEROS.
- ▶ Seleccionar **Tools**
- ▶ Seleccionar la herramienta deseada, p. ej. Leafpad
- > El control numérico abre la herramienta en su propia zona de trabajo.

Notas

- En la zona de trabajo **Menú principal** también se pueden abrir herramientas propias.
- Con la combinación de teclas **ALT+TAB** se puede alternar entre las zonas de trabajo abiertas.
- Para más información sobre el manejo de las herramientas, consultar Ayuda o Help dentro de cada herramienta.
- Al iniciarse, el **navegador web** comprueba a intervalos regulares si hay actualizaciones disponibles.

  Si se desea actualizar el **navegador web**, el software de seguridad SELinux debe estar desactivado y debe haber una conexión a Internet durante este tiempo. Tras la actualización, volver a activar SELinux.

  Información adicional: "Software de seguridad SELinux", Página 482

24.7 Configuración de la red con Advanced Network Configuration

Aplicación

Mediante **Advanced Network Configuration** se pueden añadir, editar o eliminar perfiles de conexión de red.

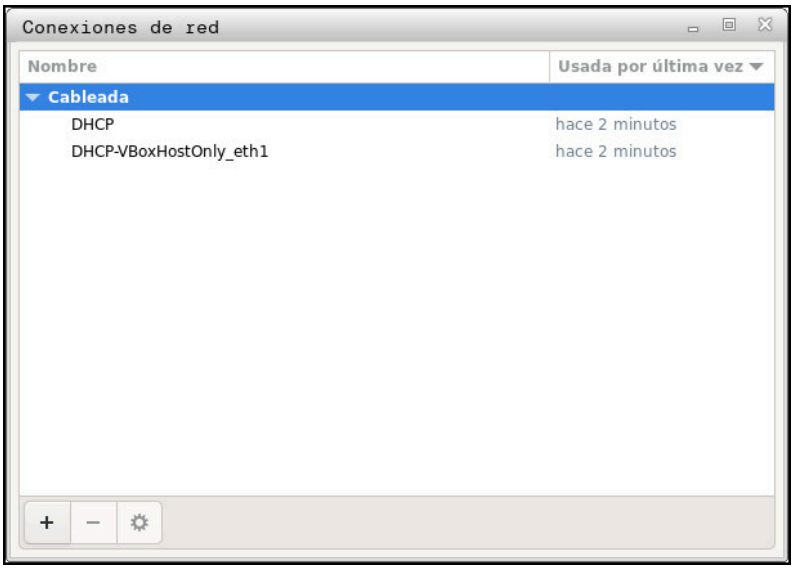
Temas utilizados

- Configuración de red

  Información adicional: "Ventana Ajustes de red", Página 488

Descripción de la función

Si se selecciona la aplicación **Advanced Network Configuration** en el menú HEROS, el control numérico abre la ventana **Conexiones de red**.



Ventana **Conexiones de red**

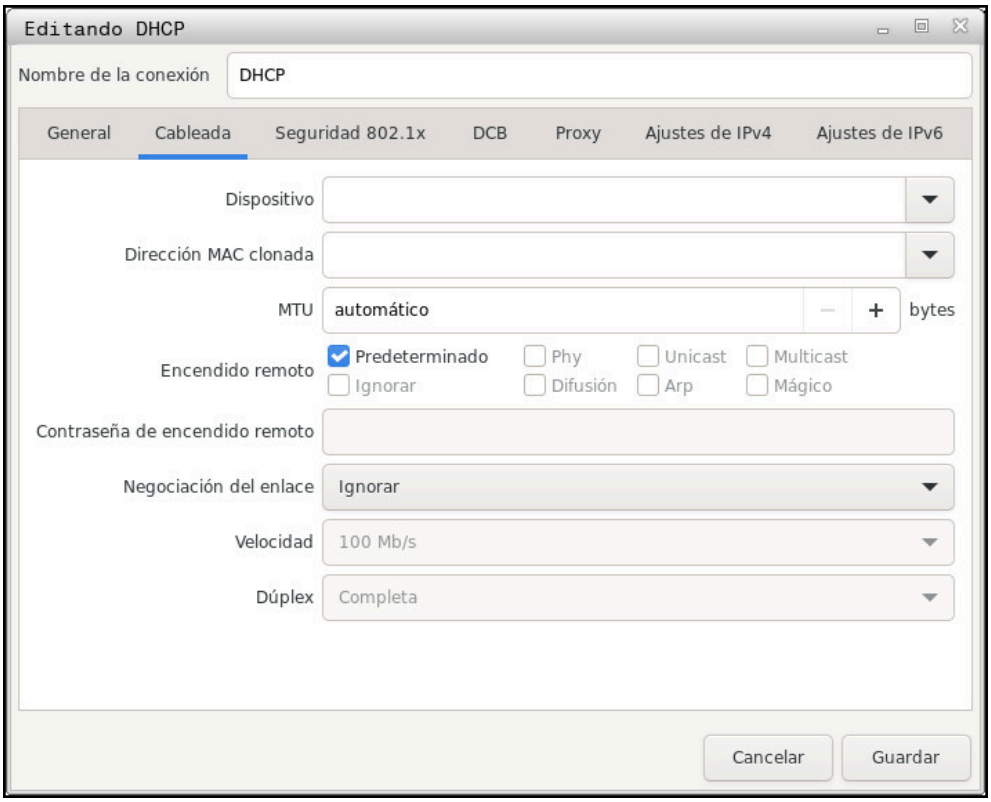
Símbolos de la ventana Conexiones de red

La ventana **Conexiones de red** contiene los siguientes símbolos:

Símbolo	Función
+	Añadir conexión de red
–	Eliminar conexión de red
⚙	Editar conexión de red El control numérico abre la ventana Editar conexión de red. **Información adicional:** "Ventana Editar conexión de red", Página 541

24.7.1 Ventana Editar conexión de red

En la ventana **Editar conexión de red**, el control numérico muestra el nombre de la conexión de red en la parte superior. El nombre se puede modificar.



Ventana **Editar conexión de red**

Pestaña General

La pestaña **General** contiene los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Conectar automáticamente con prioridad	Si se utilizan varios perfiles, aquí se puede utilizar la prioridad para definir un orden de conexión. El control numérico conecta la red con mayor prioridad de forma preferente. Introducción: **-999...999**
Todos los usuarios deben utilizar esta red	Aquí se puede desbloquear la red seleccionada para todos los usuarios.
Conectar automáticamente con VPN	Actualmente sin función
Conexión de pago	Actualmente sin función

Pestaña Ethernet

La pestaña **Ethernet** contiene los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Equipo	Aquí se puede seleccionar la interfaz Ethernet. Si no se selecciona una interfaz Ethernet, este perfil se podrá utilizar para todas las interfaces Ethernet. Se puede elegir en una ventana de selección
Dirección MAC duplicada	Actualmente sin función
MTU	Aquí se puede definir el tamaño máximo del paquete en bytes. Introducción: **Automática**, **1...10000**
Despertar mediante LAN	Actualmente sin función
Contraseña para despertar mediante LAN	Actualmente sin función
Administración de conexiones	Aquí se deben configurar los ajustes de la conexión Ethernet: ■ **Ignorar** Mantener la configuración actual del equipo. ■ **Automático** Los ajustes de velocidad y los ajustes dúplex se configuran automáticamente para la conexión. ■ **Manual** Configurar ajustes de velocidad y ajustes dúplex manualmente para la conexión. Elegir mediante ventana de selección
Velocidad	Aquí se deben configurar los ajustes de velocidad: ■ **10 Mbit/s** ■ **100 Mbit/s** ■ **1 Gbit/s** ■ **10 Gbit/s** Solo al seleccionar **Administración de conexiones Manual** Elegir mediante ventana de selección
Dúplex	Aquí se deben configurar los ajustes dúplex: ■ **Media** ■ **Completa** Solo al seleccionar **Administración de conexiones Manual** Elegir mediante ventana de selección

Pestaña Seguridad 802.1X

Actualmente sin función

Pestaña DCB

Actualmente sin función

Pestaña Proxy

Actualmente sin función

Pestaña Ajustes IPv4

La pestaña **Ajustes IPv4** contiene los siguientes ajustes:

Ajuste	Significado
Método	Aquí se debe seleccionar un método de conexión de red: ■ **Automático (DHCP)** Si la red utiliza un servidor DHCP para asignar direcciones IP ■ **Automático (DHCP), solo direcciones** Si la red utiliza un servidor DHCP para asignar direcciones IP, pero se utiliza un servidor DNS para asignarlas manualmente ■ **Manual** Asignar manualmente la dirección IP ■ **Solo por cada Link-Local** Actualmente sin función ■ **Junto con otros ordenadores** Actualmente sin función ■ **Desactivado** Desactivar IPv4 para esta conexión
Direcciones estáticas adicionales	Aquí se pueden añadir direcciones IP estáticas que se configuran además de las direcciones IP asignadas automáticamente. Solo con el **método Manual**
Servidores DNS adicionales	Aquí se pueden añadir direcciones IP de los servidores DNS que se utilizarán para resolver nombres de ordenadores. Cuando haya varias direcciones IP, se separan mediante comas. Solo con los **métodos Manual** y **Automático (DHCP), solo direcciones**
Dominios de búsqueda adicionales	Aquí se pueden añadir dominios utilizados por los nombres de ordenador. Cuando haya varios dominios, se separan mediante comas. Solo con el **método Manual**
Identificación de DHCP Client	Actualmente sin función
Para completar esta conexión es necesario un direccionamiento IPv4	Actualmente sin función

Pestaña Ajustes IPv6

Actualmente sin función

25

Resúmenes

25.1 Asignación de las patillas y cable de conexión para interfaces de datos

25.1.1 Interfaz para equipos HEIDENHAIN V.24/RS-232-C

La interfaz cumple los requisitos de EN 50178
Desconexión segura de la red.

Control numérico		25 polos: VB 274545-xx			9 polos: VB 366964-xx		
Macho	**Asignación**	**Macho**	**Color**	**Hembra**	**Hembra**	**Color**	**Hembra**
1	libre	1	blanco/marrón	1	1	rojo	1
2	RXD	3	amarillo	2	2	amarillo	3
3	TXD	2	verde	3	3	blanco	2
4	DTR	20	marrón	8	4	marrón	6
5	Señal GND	7	rojo	7	5	negro	5
6	DSR	6		6	6	violeta	4
7	RTS	4	gris	5	7	gris	8
8	CTR	5	rosa	4	8	blanco/verde	7
9	libre	8	violeta	20	9	verde	9
Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa

25.1.2 Interfaz Ethernet conector hembra RJ45

Longitud máxima del cable:

- 100 m sin apantallar
- 400 m apantallado

Pin	Señal
1	TX+
2	TX–
3	RX+
4	sin conexión
5	sin conexión
6	RX–
7	sin conexión
8	sin conexión

25.2 Parámetros de máquina

La siguiente lista muestra los parámetros de máquina que se pueden editar mediante la clave 123.

Temas utilizados

- Modificar parámetros de máquina mediante la aplicación **Instalador MP**
  Información adicional: "Parámetros de máquina", Página 522

25.2.1 Lista de parámetros de máquina

Rogamos consulte el manual de la máquina.

- El fabricante de la máquina puede proporcionar parámetros adicionales, específicos de la máquina como parámetros del usuario para que se puedan configurar las funciones existentes disponibles.
- El constructor de la máquina puede adaptar la estructura y el contenido del parámetro de usuario. Si es necesario, la representación en la máquina es distinta.

representación en el editor de configuración	número MP
DisplaySettings Ajustes para la visualización de pantalla	
CfgDisplayData Ajustes para la visualización de pantalla	100800
axisDisplay Secuencia y reglas para los ejes mostrados	100810
x Clave del eje	
axisKey Clave del eje	100810. [Index].01501
name Denominación para el eje	100810. [Index].01502
rule Regla visualización para el eje	100810. [Index].01503
axisDisplayRef Secuencia y reglas para los ejes antes de sobrepasar las marcas de referencia	100811
x Clave del eje	
axisKey Clave del eje	100811. [Index].01501
name Denominación para el eje	100811. [Index].01502
rule Regla visualización para el eje	100811. [Index].01503
positionWinDisplay Tipo de visualización de posición en la ventana de posicionamiento	100803
statusWinDisplay Tipo de la visualización de posición en la visualización de estado	100804
decimalCharacter Definición de las separaciones decimales para visualizador de posición:	100805

representación en el editor de configuración	número MP
axisFeedDisplay Visualización del avance en los modos de funcionamiento Manual y Volante electrónico	100806
spindleDisplay Visualización de la posición del cabezal en la visualización de posición	100807
hidePresetTable Softkey PUNTO DE REFERENCIA Bloquear ADMINISTR: PTO. REF.	100808
displayFont Tamaño de fuente en la visualización del programa de los modos de funcionamiento Frase a frase, Ejecución del programa y Posicionamiento manual.	100812
iconPrioList Orden secuencial de los iconos en la visualización	100813
compatibilityBits Ajustes del comportamiento de visualización	100815
axesGridDisplay Ejes como lista o grupo en el contador	100806
CfgPosDisplayPace Paso de visualización para los ejes individuales	101000
xx Paso de visualización para el contador en [mm] y [º]	
displayPace Paso de visualización para el contador en [mm] y [º]	101001
displayPaceInch Paso de visualización para el contador en [in]	101002
CfgUnitOfMeasure Definición de la unidad dimensional válida para la visualización	101100
unitOfMeasure Unidad de medida para la visualización y la interfaz del usuario	101101
CfgProgramMode Formato de los programas NC y de la visualización de ciclos	101200
programInputMode MDI: Introducción del programa en lenguaje conversacional HEIDENHAIN o en DIN/ISO	101201
CfgDisplayLanguage Configuración del idioma de los diálogos interactivos del NC y del PLC	101300
ncLanguage Lenguaje conversacional NC:	101301

representación en el editor de configuración	número MP
applyCfgLanguage Aceptar el idioma del NC	101305
plcDialogLanguage Lenguaje conversacional del PLC	101302
plcErrorLanguage Lenguaje de avisos de error del PLC	101303
helpLanguage Lenguaje de ayuda	101304
CfgStartupData Comportamiento en marcha rápida del control	101500
powerInterruptMsg Aceptar el mensaje Interrupción de corriente	101501
opMode Modo de funcionamiento al que se cambia cuando el control numérico ha completado el arranque.	101503
subOpMode Submodo de funcionamiento que se va a activar para el modo de funcionamiento indicado en "opMode".	101504
CfgClockView Modo de visualización para la indicación de la hora	120600
displayMode Modo de visualización de la hora en pantalla	120601
timeFormat Formato de hora del reloj digital	120602
CfgInfoLine Barra vínculos ON/OFF	120700
infoLineEnabled Activar y desconectar la fila de información	120701
CfgGraphics Ajustes para la simulación gráfica en 3D	124200
modelType Tipo de modelo de la simulación gráfica en 3D	124201
modelQuality Calidad del modelo de la simulación gráfica en 3D	124202
clearPathAtBlk Restablecer las trayectorias de herramienta en caso de una nueva BLK FORM	124203
extendedDiagnosis Escribir ficheros gráficos Journal tras el reinicio	124204
CfgPositionDisplay Ajustes para las indicaciones de posición	124500
progToolCallDL Contador con TOOL CALL DL	124501

representación en el editor de configuración	número MP
CfgTableEditor Ajustes para el editor de tablas	125300
deleteLoadedTool Comportamiento al borrar herramientas de la tabla de puestos	125301
indexToolDelete Comportamiento al borrar entradas Index de una herramienta	125302
showResetColumnT Visualizar softkey CANCELAR COLUMNA T	125303
CfgDisplayCoordSys Ajuste del sistema de coordenadas para la visualización	127500
transDatumCoordSys Sistema de coordenadas para el desplazamiento del punto cero	127501
CfgGlobalSettings Ajustes de la visualización GPS	128700
enableOffset Visualizar Offset en el diálogo GPS	128702
enableBasicRot Mostrar el diálogo GPS Giro básico	128703
enableShiftWCS Visualizar Desplazamiento W-CS en el diálogo GPS	128704
enableMirror Visualizar reflexión en el diálogo GPS	128712
enableShiftMWCS Visualizar Desplazamiento mW-CS en el diálogo GPS	128711
enableRotation Visualizar Giro en el diálogo GPS	128707
enableFeed Visualizar Avance en el diálogo GPS	128708
enableHwMCS Sistema de coordenadas M-CS seleccionable	128709
enableHwWCS Sistema de coordenadas W-CS seleccionable	128710
enableHwMWCS Sistema de coordenadas mW-CS seleccionable	128711
enableHwWPLCS Sistema de coordenadas WPL-CS seleccionable	128712
CfgRemoteDesktop Ajustes de las conexiones remotas al escritorio	100800

representación en el editor de configuración	número MP
connections Lista de las conexiones remotas al escritorio que se van a mostrar	133501
title Nombre del modo de funcionamiento del fabricante	133502
dialogRes Nombre de un texto	133502.00501
text Texto que depende del idioma	133502.00502
icon Ruta/nombre del fichero gráfico de icono opcional	133503
locations Lista con las posiciones en las que se va a mostrar la conexión con Remote Desktop	133504
x Modo de funcionamiento	
opMode Modo de funcionamiento	133504. [Index].133401
subOpMode Submodo opcional del modo de funcionamiento especificado en "opMode".	133504. [Index].133402
ProbeSettings Configuración de la medición de herramienta	
CfgTT Configuración de la medición de herramienta	122700
TT140_x Función M para orientación del cabezal	
spindleOrientMode Función M para orientación del cabezal	122704
probingRoutine Rutina de palpación	122705
probingDirRadial Dirección de palpación para la medición del radio de la herramienta	122706
offsetToolAxis Espacio arista inferior de la herramienta y la arista superior del vástago	122707
rapidFeed Marcha rápida en el ciclo de palpación para el palpador digital de la herramienta TT	122708

representación en el editor de configuración			número MP
		probingFeed Avance de palpación durante la medición de la herramienta con una herramienta que no rota	122709
		probingFeedCalc Cálculo del avance de palpación	122710
		spindleSpeedCalc Tipo de determinación de la velocidad de giro	122711
		maxPeriphSpeedMeas Velocidad de rotación máxima admisible en la cuchilla de la herramienta durante la medición del radio	122712
		maxSpeed Velocidad máxima permitida en medición de herramientas	122714
		measureTolerance1 Error de medición máximo admisible durante la medición de herramienta de una herramienta rotativa (primer error de medición)	122715
		measureTolerance2 Error de medición máximo admisible durante la medición de herramienta de una herramienta rotativa (segundo error de medición)	122716
		stopOnCheck Parada NC durante la verificación de herramienta	122717
		stopOnMeasurement Parada NC durante "Medir herramienta"	122718
		adaptToolTable Modificar la tabla de herramientas durante "Verificación de herramienta" y "Medición de herramienta"	122719
	CfgTTRoundStylus Configuración de un vástago redondo		114200
	TT140_x Coordenadas del vástago del palpador digital de herramientas TT referidas al punto cero de la máquina		
		centerPos Coordenadas del vástago del palpador digital de herramientas TT referidas al punto cero de la máquina	114201
		safetyDistToolAx Altura de seguridad sobre el vástago del palpador digital de mesa TT para el posicionamiento previo en la dirección activa de los ejes de la herramienta	114203

representación en el editor de configuración	número MP
safetyDistStylus Zona de seguridad alrededor del vástago para preposicionamiento	114204
CfgTTRectStylus Configuración de un vástago rectangular	114300
TT140_x Coordenadas del punto central del vástago	
centerPos Coordenadas del punto central del vástago	114313
safetyDistToolAx Espacio de seguridad encima del vástago para preposicionamiento	114317
safetyDistStylus Zona de seguridad alrededor del vástago para preposicionamiento	114318
ChannelSettings Cinemática activa	
CH_xx Cinemática activa	
CfgActivateKinem Cinemática activa	204000
kinemToActivate A la cinemática activada/cinemática activa	204001
kinemAtStartup Cinemática a activar con el arranque del control	204002
CfgNcPgmBehaviour Determinar el comportamiento del programa NC.	200800
operatingTimeReset Reinicio del tiempo de mecanizado al arrancar el programa	200801
plcSignalCycle Señal de PLC para número de ciclo de mecanizado pendiente	200803
CfgGeoTolerance Tolerancias de geometría	200900
circleDeviation Desviación admisible del radio de círculo	200901
threadTolerance Desviación admitida en roscas encadenadas	200902
moveBack Reserva en movimientos de retroceso	200903

representación en el editor de configuración			número MP
	CfgGeoCycle Configuración de los ciclos de trabajo		201000
		pocketOverlap Factor de solapamiento en el fresado de cajeras	201001
		posAfterContPocket Desplazamiento tras el mecanizado de la cajera del contorno	201007
		displaySpindleErr Mostrar mensaje de error El cabezal no gira cuando M3/M4 no está activa	201002
		displayDepthErr Mostrar el mensaje de error Comprobar la profundidad del signo	201003
		apprDepCylWall Comportamiento de recorrido en la pared de una ranura en la superficie cilíndrica	201004
		mStrobeOrient Función M para la orientación del cabezal en los ciclos de mecanizado	201005
		suppressPlungeErr No mostrar el mensaje de error "Modo de profundización no es posible"	201006
		restoreCoolant Comportamiento de M7 y M8 en los ciclos 202 y 204	201008
		facMinFeedTurnSMAX Reducción automática del avance tras alcanzarse SMAX	201009
		suppressResMatlWar No mostrar la advertencia "Material restante presente"	201010
	CfgStretchFilter Filtro geométrico para filtrar elementos lineales		201100
		filterType Tipo de Stretch-Filters	201101
		tolerance Distancia máxima del contorno filtrado al contorno sin filtrar	201102
		maxLength Longitud máxima de la recta resultante de la filtración	201103
	CfgThreadSpindle		113600

representación en el editor de configuración	número MP
sourceOverride Potenciómetro de override activo para el avance durante el roscado a cuchilla	113603
thrdWaitingTime Tiempo de espera en el punto de inversión en el fondo de la rosca	113601
thrdPreSwitchTime Tiempo de conmutación anticipada del cabezal	113602
limitSpindleSpeed Limitación de la velocidad de giro del cabezal en ciclo 17, 207 y 18	113604
CfgEditorSettings Ajustes para el editor NC	
CfgEditorSettings Ajustes para el editor NC	105400
createBackup Generar ficheros de copia de seguridad *.bak	105401
deleteBack Comportamiento del cursor después de borrar filas	105402
cursorAround Comportamiento del cursor en la primera o última fila	105403
lineBreak Ajuste de filas en frases NC con varias líneas	105404
stdTNChelp Activar imágenes auxiliares con entrada de ciclo	105405
toggleCyclDef Comportamiento de la barra de softkeys de los ciclos tras la introducción de un ciclo	105406
warningAtDEL Consulta de seguridad al borrar un bloque NC	105407
maxLineGeoSearch N.º de línea máx. para realizar una comprobación del programa NC	105408
blockIncrement Programación DIN/ISO: número de frase con un paso	105409
useProgAxes Definir los ejes programables.	105410
enableStraightCut Permitir o bloquear frases de posicionamiento paralelas al eje	105411
maxLineCommandSrch Número de filas para la búsqueda de elementos sintácticos iguales	105412

representación en el editor de configuración	número MP
noParaxMode Permitir/bloquear FUNCTION PARAXCOMP/PARAX-MODE mediante softkey	105413
CfgPgmMgt Ajustes para la gestión de ficheros	
CfgPgmMgt Ajustes para la gestión de ficheros	122100
dependentFiles Indicación de ficheros dependientes	122101
CfgProgramCheck Ajustes para ficheros de empleo de herramienta	
CfgProgramCheck Ajustes para ficheros de empleo de herramienta	129800
autoCheckTimeOut Fuera de tiempo para crear ficheros de inserción	129803
autoCheckPrg Elaborar el fichero de uso del programa NC	129801
autoCheckPal Generar datos aplicación palés	129802
CfgUserPath Indicaciones para el usuario final	
CfgUserPath Indicaciones para el usuario final	102200
ncDir Lista con unidades y/o directorios	102201
fn16DefaultPath Ruta de salida predeterminada para la función FN16: F-PRINT en los modos de funcionamiento de ejecución del programa	102202
fn16DefaultPathSim Ruta de salida predeterminada para la función FN16: F-PRINT en el modo de funcionamiento de ejecución del programa y en el test del programa	102203
serialInterfaceRS232 A la frase de datos perteneciente al puerto serie	
CfgSerialPorts A la frase de datos perteneciente al puerto serie	106600
activeRs232 Desbloquear la interfaz RS-232 en el gestor del programa	106601
baudRateLsv2 Velocidad de transferencia de datos en baudios para la comunicación LSV2	106606

representación en el editor de configuración	número MP
CfgSerialInterface Definición de frases de datos para los puertos serie	106700
RS232 Velocidad de transferencia de datos en baudios para la comunicación	
baudRate Velocidad de transferencia de datos en baudios para la comunicación	106701
protocol Protocolo de transmisión de datos	106702
dataBits Bits de datos en cada signo transmitido:	106703
parity Tipo de comprobación de paridad	106704
stopBits Número de bits de parada	106705
flowControl Tipo de control de flujo de datos	106706
fileSystem Sistema de ficheros para la operación de ficheros mediante interfaz en serie	106707
bccAvoidCtrlChar Evitar los signos de control en Block Check Character (BCC)	106708
rtsLow Estado de reposo de la conducción RTS	106709
noEotAfterEtx Comportamiento tras la recepción de un signo de control ETX	106710
Monitoring Ajustes de monitorización para el usuario	
CfgMonUser Ajustes de monitorización para el usuario	129400
enforceReaction Las reacciones de error configuradas se cumplen	129401
showWarning Mostrar advertencias de control	129402
CfgMonMbSection CfgMonMbSection define las tareas de supervisión para una determinada sección de un programa NC	02400
tasks Lista de las tareas de supervisión que se van a llevar a cabo	133701

representación en el editor de configuración			número MP
CfgMachineInfo Información general del funcionamiento para la máquina			
	CfgMachineInfo Información general del funcionamiento para la máquina		131700
		machineNickname Nombre propio (apodo) de la máquina	131701
		inventoryNumber Número de inventario o ID	131702
		image Foto o figura de la máquina	131703
		location Emplazamiento de la máquina	131704
		department Departamento o área	131705
		responsibility Responsabilidad de la máquina	131706
		contactEmail Dirección de contacto de correo electrónico	131707
		contactPhoneNumber Número de teléfono de contacto	131708

25.3 Casquetes de teclas para teclados y paneles de mandos de la máquina

Los casquetes de teclas con ID 12869xx-xx y 1344337-xx son aptos para los siguientes teclados y paneles de mandos de la máquina:

- TE 361 (FS)

Los casquetes de teclas con ID 679843-xx son aptos para los siguientes teclados y paneles de mandos de la máquina:

- TE 360 (FS)

Campo Teclado alfanumérico

	ESC	! 1	@ 2	# 3	$ 4	% 5	^ 6	& 7	* 8
ID 1286909	-08	-09	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16
	(9	) 0	_ –	+ =	Q	W	E	R	T
ID 1286909	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25
	Y	U	I	O	P	{ [	}]	| \	A
ID 1286909	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34
	S	D	F	G	H	J	K	L	: ;
ID 1286909	-35	-36	–	-38	-39	–	-41	-42	-43
ID 1344337*)	–	–	-01*)	–	–	-02*)	–	–	–

*) Con marcado háptico

	" '	~ `	Z	X	C	V	B	N	M
ID 1286909	-44	-45	-46	-47	-48	-49	-50	-51	-52
	< ,	> .	? /			ALT	PRT SC		
ID 1286909	-53	-54	-55	-56	-57	-58	-59	-60	
ID 679843	–	–	–	-F4	–	–	-F6	–	

ID 1286911	-01	-02	-03	-04	-05

ID 1286914	-01	-03

ID 1286915	-01	-02	-03

ID 1286917	-01

Campo Ayudas para el manejo

	PGM MGT		ERR	CALC	MOD	HELP
ID 1286909	-61	-62	-63	-64	-65	-66
ID 679843	–	-36	–	–	–	–

Campo Modos de funcionamiento

ID 1286909	-67	-68	-69	-70	-71	-72	-73	-74
ID 679843	–	–	-66	–	–	–	–	–

Campo Diálogo NC

	APPR DEP	FK	CHF	L	CR	RND	CT	CC	C
ID 1286909	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-81	-82	-83

	TOUCH PROBE	CYCL DEF	CYCL CALL	LBL SET	LBL CALL	STOP	TOOL DEF	TOOL CALL	PGM CALL
ID 1286909	-84	-85	-86	-87	-88	-89	-90	-91	-93

	SPEC FCT
ID 1286909	-92
ID 679843	-D6

Campo Entradas de ejes y valores

	X	Y	Z	IV	V	P	I	A	C
	naranja	naranja	naranja	naranja	naranja	naranja	naranja	naranja	naranja
ID 1286909	-94	-95	-96	-97	-98	-99	-0A	-4K	-4L
ID 679843	-C8	-D3	-53	-32	-31	–	–	-54	-88

	7	8	9	4	5	1	2	3	0
ID 1286909	-0B	-0C	-0D	-0E	–	-0G	-0H	-2L	-2M
ID 1344337*)	–	–	–	–	-03*)	–	–	–	–

*) Con marcado háptico

	.	−/+	⌫	Q	CE	DEL	NO ENT	END	
ID 1286909	-0K	-0L	-0M	-2N	-0P	-2P	-0R	-0S	-3N

				ESC	INS				DEL
ID 1286909	-3P	-3R	-3S	-4S	-4T	-0N	-3T	-3U	-3V;
ID 679843	–	–	–	–	–	-E2	–	–	–

	>>	W	B	U
		naranja	naranja	naranja
ID 1286909	-3W	–	–	–
ID 679843	–	-55	-C9	-D4

		ENT
ID 1286914	-02	-04

Campo Navegación

		HOME	PG UP		GOTO		END	PG DN
ID 1286909	-0T	-0U	-0V;	-0W	–	-0Y	-0Z	-1A;
ID 1344337*)	–	–	–	–	-04*)	–	–	–

*) Con marcado háptico

	↑	→
ID 1286909	-1B	-1C
ID 679843	-42	-41

Campo Funciones de la máquina

	IV+	Z+	Y+	V+	VI+	X+			Y–
ID 1286909	-1D	-1E	-1F	-1G	-1H	-1K	-1L	-1M	-1N
ID 679843	-09	-07	-05	-11	-13	-03	-16	-17	-06

	IV–	VI–			FN 1				
ID 1286909	-1P	-1R	-1S	-1T	-1U	-1V;	-1W	-1X	-1Y
ID 679843	-10	-14	-23	-22	-24	-29	-02	-21	-20

	FN 2			FN 3					X–
							rojo	verde	
ID 1286909	-1Z	-2A	-2B	-2C	-2D	-2E	-2H	-2K	-2R
ID 679843	-25	-28	-01	-26	-27	-30	-57	-56	-04

		Z–	V–	+	–				
ID 1286909	–	-2T	-2U	-2Z	-3A	-3E	-3F	-3G	-3H
ID 1344337*)	-05*)	–	–	–	–	–	–	–	–
ID 679843	-15	-08	-12	-59	-60	-40	-73	-76	-74

*) Con marcado háptico

						C+		C–	
ID 1286909	-3L	-3M	-3X	-3Y	-3Z	-4A	-4B	-4C	-4D
ID 679843	-C6	-75	-46	-47	-F2	-67	-51	-68	-99

	W+	W–		A+	A–	B+	B–		
			rojo					rojo	rojo
ID 1286909	-4E	-4F	-4H	-4M	-4N	-4P	-4R	-4U	-06
ID 679843	-B8	-B7	-45	-69	-70	-B2	-B1	-52	-18

	verde	rojo	rojo						
ID 1286909	-07	-2F	-2G	-2V;	-2W	-2X	-2Y	-3B	-3C
ID 679843	-19	–	–	–	–	–	–	–	–

				Y–	Y+	Z+	Z–	Y'	Y'
ID 1286909	-3D	-3K	-4G	–	–	–	–	–	–
ID 679843	–	–	–	-43	-44	-91	-92	-93	-94

	U–	U+	Y–	Y+	Z'+	Z'–	X–	X+	X'+
ID 679843	-B3	-B4	-B5	-B6	-B9	-C1	-C2	-C3	-C4
	U–	U+	Y–	Y+	Z'+	Z'–	X–	X+	X'+
ID 679843	-C5	-D9	-E1	-61	-62	-63	-64	-A2	-A3
	FCT A	FCT B		FCT C					
ID 679843	-95	-96	-A1	-C7	-A4	-A5	-A6	-A9	-E3
	FCT RC		1	2	%	%	100%		verde
ID 679843	-E4	-E6	-E7	-E8	-48	-49	-50	-65	-71
	I	NC I	0	NC 0	T				
	verde	verde	rojo	rojo					
ID 679843	-D8	-90	-89	-D7	-72	-F3	-97	-98	-E5

Otros casquetes de teclas

						△	▷		
			naranja	verde	rojo				
ID 1286909	-01	-02	-05	-03	-04	–	–	–	–
ID 679843	-33	-34	-35	–	–	-38	-39	-A7	-A8
	0	ENT							
ID 679843	-D5	F5							

Si se requieren casquetes de teclas con símbolos adicionales, ponerse en contacto con HEIDENHAIN.

Índice

A

ACC..... 248
Acceso externo..... 497
Accesorios..... 62
Acerca del manual de instrucciones..... 31
Activar inclinación manual..... 207
Activar y desactivar..... 123
AFC..... 240
  Ajustes básicos..... 432
  corte de aprendizaje..... 246
  programar..... 242
Ajuste
  Red..... 488
  VNC..... 502
Ajuste de red
  Activación de SMB..... 491
  Interfaz..... 490
  Ping..... 491
  Routing..... 491
  Servidor DHCP..... 491
Ajustes..... 471
Ajustes de la aplicación
  Resumen..... 472
Ajustes de la máquina..... 474
Ajustes de licencia..... 497
Ajustes de red
  Estado..... 489
Ajustes globales del programa.. 249
  activar..... 252
  Desplazamiento..... 254
  Desplazamiento mW-CS..... 256
  Factor de avance..... 261
  Giro..... 257
  Giro básico aditivo..... 254
  Offset aditivo..... 252
  Reflexión..... 255
  restablecer..... 252
  Resumen..... 251
  Superposición del volante..... 258
Alinear tornillo de banco..... 229
Alinear utillaje
  Secuencia..... 228
  Tornillo de banco..... 229
Aplicación
  Ajustes..... 471
  Alinear..... 321
  Funcionamiento manual..... 132
  Instalador MP..... 522
  MDI..... 345
  retirar..... 369
  Seguridad Funcional..... 467
  Usuario MP..... 522
Aproximar referencia..... 127
Asignación de las patillas
  Interfaz de datos..... 546
Asignación de las patillas de la interfaz de datos..... 546
Asistente de conexión..... 496
Avance de frases
  Tabla de puntos..... 363
Avance máximo..... 353
Ayudas para el manejo..... 313

B

Backup..... 519
Barra de tareas..... 532
B-CS..... 190

C

Cable de conexión..... 546
CAD Import..... 300
  Guardar contorno..... 301
  Guardar posición..... 302
Calibración 3D..... 336
Calibrar..... 335
  Comportamiento de desviación... 339
  Longitud..... 337
  Radio..... 338
Centro del radio de herramienta 2
CR2..... 148
Ciclo de palpación
  Manual..... 321
Cinemática..... 475
Código..... 474
Conexión..... 124
  Red..... 486
Configuración de red..... 539
  Ajustes IPv4..... 543
  Ajustes IPv6..... 543
  DCB..... 542
  Ethernet..... 542
  General..... 541
  Proxy..... 542
  Seguridad..... 542
Configurar utillaje..... 222
Contacto..... 39
Contador
  Resumen del estado..... 99
Contadores
  Modo..... 119
Control numérico
  conexión..... 124
  desconectar..... 129
Cota incremental..... 135
CR2..... 148

D

Datos de herramienta
  exportar..... 175
  importar..... 174
  Necesarios..... 158
Datos de la herramienta..... 149
Datos del palpador digital..... 414
DCM..... 214
  activar..... 218
  Utillaje..... 220
Desconectar..... 129
Descripción del eje..... 138
Desplazamiento..... 254
Desplazamiento mW-CS..... 256
Desplazar
  Cota incremental..... 135
  Tecla del eje..... 134
  Volante..... 441
Desplazar ejes de máquina..... 134
Distribución del manual de instrucciones..... 33
DNC..... 497
Documentación adicional..... 33

E

Ejecución del programa..... 350
  Ajustes globales del programa..... 249
  Cancelar..... 354
  desplazar manualmente..... 357
  Proceso hasta una frase..... 359
  reentrada..... 365
  Referencia de contexto..... 355
  retirar..... 369
  Tabla de correcciones..... 367
  Tabla de puntos cero..... 367
Ejes
  desplazar..... 134
  referenciar..... 127
Ejes manuales..... 367
Elementos de mando..... 71
Embedded Workspace..... 460
Espacio de trabajo..... 138
Estado de la simulación..... 116
Extended Workspace..... 462
Extremo de la herramienta TIP.. 146

F

Factor de avance..... 261
FCL..... 56
Feature Content Level..... 56
Fecha y hora..... 480
Fichero
  Herramienta..... 538
  proteger..... 537
fichero CAD..... 289
Fichero CFG..... 231
Fichero de servicio..... 317
  Generar..... 320
Fichero de uso de herramienta.. 420
Firewall..... 514
Funcionamiento con ordenador piloto..... 498

Funcionamiento manual..... 132
Función de palpación..... 321
Resumen..... 324
Función HEROS
Ajustes de la aplicación..... 471
Resumen..... 528
Fundamentos NC..... 138

G

Gestión de herramientas..... 171
Gestión del portaherramientas.. 176
Gestión del punto de referencia. 201
Gestos..... 71
Giro
GPS..... 257
Giro básico..... 203
Giro básico 3D..... 203
Giro básico aditivo..... 254
GPS..... 249
activar..... 252
Desplazamiento..... 254
Desplazamiento mW-CS..... 256
Factor de avance..... 261
Giro..... 257
Giro básico aditivo..... 254
Offset aditivo..... 252
Reflexión..... 255
restablecer..... 252
Resumen..... 251
Superposición del volante..... 258
Grupo objetivo..... 32

H

Hardware..... 57
HEROS..... 527
Herramienta..... 143
Datos de herramienta necesarios 158
Definir..... 171
Exportar e importar..... 173
FreeTurn..... 153
Herramienta de rectificado.... 401
Herramienta de repasado..... 409
Herramienta de torneado..... 396
Palpador digital..... 412
Punto de referencia..... 144
Resumen..... 144
Tabla..... 385
Herramienta auxiliar..... 538
Herramienta FreeTurn..... 153
Herramienta HEROS..... 538
Herramienta indexada..... 150
Hora..... 480
Hora del sistema..... 480

I

Iconos generales..... 77
I-CS..... 197
Idioma..... 480
Modificar..... 481
Idioma de los diálogos..... 480
Modificar..... 481
Impresora..... 499
Inclinación
Manual..... 206
Inclinar el espacio de trabajo
Eje rotativo de la mesa..... 207
Inclinar espacio de trabajo
Eje rotativo del cabezal..... 207
Fundamentos..... 206
Manual..... 206
Índice de niveles..... 150
Información de la máquina..... 477
Inicio del programa..... 359
Instrucciones de seguridad..... 44
Contenido..... 34
Interface..... 64
Interfaz
OPC UA..... 492
Interfaz de datos
OPC UA..... 492
Interfaz del control numérico. 64, 64
Interfaz Ethernet..... 546
Ajuste..... 488
Configuración..... 539

K

KinematicsDesign..... 231

L

Limitación del avance..... 353
Límites de desplazamiento..... 475
Lista de componentes..... 425
Lista de parámetros..... 121
Lista de parámetros Q..... 121
Lugar de utilización..... 42

M

Mantenimiento remoto..... 517
Máquina
conexión..... 124
desconectar..... 129
M-CS..... 188
MDI..... 345
Mensaje de error..... **317**
Menú 3D ROT..... 207
Menú de notificaciones..... 317
Menú HEROS..... 528
Menú MOD..... 471
Resumen..... 472
Menú SIK..... 477
Modo de funcionamiento
Ejecución del programa..... 350
Resumen..... 65
Tablas..... 376
Modo volante..... 132
Monitorización de colisiones..... 214
activar..... 218
Fichero CFG..... 231
Utillaje..... 220
Monitorización del palpador digital..... 340
Monitorización de utillaje..... 220
Fichero CFG..... 222
Fichero M3D..... 221
Fichero STL..... 221
incluir..... 222
Monitorización dinámica de colisiones DCM..... 214

N

Nombre de la herramienta..... 149
Notificación..... 317
Número de herramienta..... 149
Número de software..... 48

O

Offset aditivo..... 252
Opción de software..... **48**, 477
OPC UA NC Server..... 492
Ajustes de licencia..... 497
Asistente de conexión..... 496
Optimizar fichero STL..... 308

P

Palpador digital
Calibración 3D..... 339
calibrar..... 335
Calibrar longitud..... 337
Calibrar radio..... 338
configurar..... 456
configurar utillaje..... 222
Transmisión inalámbrica..... 456
Pantalla..... 57
Pantalla táctil..... 57
Parámetro de máquina..... 522
Resumen..... 546
Parámetros del usuario
Lista..... 547
Parámetros de máquina
Lista..... 547
Parámetros de usuario..... 522
Parámetros Q
mostrar..... 121
Portscan..... 516
Posicionamiento manual..... 345
Posicionar por incrementos..... 135
Primeros pasos..... 81
alinear..... 87
Ejecución del programa..... 89
Herramienta..... 83
Printer..... 499
Proceso hasta una frase..... 359

múltiple..... 362
Reentrada..... 365
sencillo..... 361
Tabla de palés..... 364
Producto auxiliar integrado
TNCguide..... 36
Protección ante escritura de la tabla de puntos de referencia..... 429
Protección de datos..... 519, 537
Prueba operativa de la herramienta..... 180
Puerto
Ethernet..... 486
Puerto Ethernet..... 486
Punto central de la herramienta TCP..... 147
Punto cero de la máquina..... 140
Punto cero de la pieza..... 140
Punto cero M92 M92-ZP..... 140
Punto de cambio de la herramienta..... 140
Punto de giro de la herramienta TRP..... 148
Punto de guía de la herramienta TLP..... 147
Punto de referencia.... 140, 201, 201
activar..... 205
Fijar..... 204
In..... 431
Tocar..... 202
Punto de referencia de la pieza.. 140
Punto de referencia del portaherramientas..... 145

R

Red..... 486
Ajuste..... 488
Configuration..... 539
Re de superficie..... 308
Reentrada..... 365
Reflexión
GPS..... 255
Regulación adaptativa del avance AFC..... 240
Regulación del avance..... 240
Reiniciar..... 129
Remote Desktop Manager..... 506
apagar ordenador externo..... 507
VNC..... 508
Windows Terminal Service.... 508
Remote Service..... 517
Restore..... 519
Resumen del estado..... 99
StiB..... 100
Retirar..... 369

S

Secuencia de uso T..... 422
Seguridad Funcional FS..... 463
Modos de funcionamiento..... 466
SELinux..... 482
Sistema angular de medida..... 139
Sistema de coordenadas..... 186
Fundamentos..... 187
Origen de las coordenadas.... 187
Sistema de coordenadas básico..... 190
Sistema de coordenadas cartesiano 187
Sistema de coordenadas de introducción..... 197
Sistema de coordenadas de la herramienta..... 198
Sistema de coordenadas de la máquina..... 188
Sistema de coordenadas de la pieza..... 191
Sistema de coordenadas del espacio de trabajo..... 194
Sistema de medida..... 139
Sistema de medida de trayectoria..... 139
Sistema de referencia..... 186
Sistema de coordenadas básico..... 190
Sistema de coordenadas de introducción..... 197
Sistema de coordenadas de la herramienta..... 198
Sistema de coordenadas de la máquina..... 188
Sistema de coordenadas de la pieza..... 191
Sistema de coordenadas del espacio de trabajo..... 194
Sistema lineal de medida..... 139
Sistema operativo..... 527
Sobre el producto..... 41
Software de seguridad SELinux. 482
StiB..... 354
Superposición del volante
Ajustes globales del programa..... 258
Eje de herramienta virtual VT 259
Supervisión del proceso..... 264
FeedOverride..... 279
MinMaxTolerance..... 274
SignalDisplay..... 278
SpindleOverride..... 278
StandardDeviation..... 277
Zona de trabajo Supervisión del proceso..... 265
Supresión activa de vibraciones
ACC..... 248
Supresión de vibraciones..... 248

T

Tabla
Tabla de puntos de referencia..... 426
Tablas de herramientas..... 385
Tabla de correcciones
Ejecución del programa..... 367
Tabla de herrameintas
In..... 417
Tabla de herramientas..... 386
Columnas..... 386
Posibles introducciones..... 386
Tabla de herramientas de rectificado..... 401
Columnas..... 402
Tabla de herramientas de repasado..... 409
Columnas..... 410
Tabla de herramientas de torneado..... 396
Columnas..... 397
Tabla del palpador digital
Columnas..... 414
Tabla de palpación..... 412
Tabla de puestos..... 417
Tabla de puntos cero
Ejecución del programa..... 367
Tabla de puntos de referencia... 426
Columnas..... 427
In..... 431
Protección ante escritura..... 429
Tabla de puntos de referencia con protección ante escritura
activar..... 429
Tabla de puntos de referencia con protección ante escriura
eliminar..... 430
TCP..... 147
T-CS..... 198
Tecla del eje..... 134
Teclado..... 59
Fórmulas..... 316
Funciones NC..... 315
Texto..... 316
Ventana..... 314
Teclado en pantalla..... 314
Teclas..... 71
Términos de la licencia..... 56
Tiempo de ejecución..... 479
Ejecución del programa..... 118
Información de la máquina.... 479
Tiempo de ejecución del programa..... 118
Tiempo de mecanizado..... 118

TIP..... 146
Tipo de herramienta..... 155
Datos de herramienta necesarios 158
Tipos de instrucciones..... 34
TLP..... 147
TNCdiag..... 521
TNCremo..... 535
Tocar..... 202
Transmisión de datos..... 533
Software..... 535
TRP..... 148

U

Unidad de medida..... 475
Unidad de red..... 483
Conectar..... 483
Unidades de red en el control numérico..... 483
Uso previsto..... 42

V

Ventana de error..... 317
visor CAD..... 289
Visualización de estado..... 91
adicional..... 101
Barra del control numérico..... 99
general..... 93
Resumen..... 92
Simulación..... 116
Tecnología..... 95
Visualización de estado adicional..... 101
Visualización de estado general.. 93
Visualización de la posición..... 94
Visualización del eje..... 94
Visualización del estado
Eje..... 94
Posición..... 94
VNC..... 502
Volante..... 441
Elementos de manejo..... 443
Volante inalámbrico..... 449
Volante inalámbrico..... 449
Configurar..... 451

W

W-CS..... 191
Window Manager..... 533
WPL-CS..... 194

Z

Zona horaria..... 480
Zonas de trabajo..... 67
Resumen..... 68

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

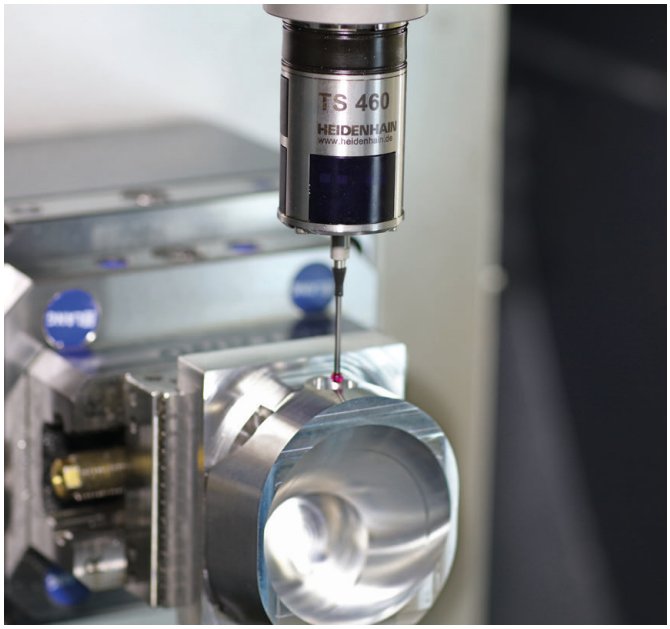
Sistemas de palpación de HEIDENHAIN

ayudan a reducir tiempos auxiliares y mejorar la exactitud de cotas de las piezas realizadas.

Sondas de palpación de piezas

TS 150, TS 260, TS 750	transmisión de señal con cable
TS 460, TS 760	Transmisión por radio e infrarrojos
TS 642, TS 740	Transmisión de infrarrojos

- Alinear piezas
- Ajuste de puntos de referencia
- Se miden las piezas mecanizadas



Sistemas de palpación de herramienta

TT 160	transmisión de señal con cable
TT 460	Transmisión de infrarrojos

- Medición de herramientas
- Supervisar el desgaste
- Detectar rotura de herramienta

Documentación original
1358774-50 · Ver00 · 01/2022 · H · Printed in Germany