

SIEMENS

SINUMERIK 802D SINUMERIK 802D base line

Manejo y programación Tornear

Introducción	1
Conexión, búsqueda del punto de referencia	2
Preparación	3
Funcionamiento con mando manual	4
Modo automático	5
Programación de piezas	6
Sistema	7
Programación	8
Ciclos	9

Válidas para

<i>Control</i>	<i>Versión de software</i>
SINUMERIK 802D	2
SINUMERIK 802D base line	1

Instrucciones de seguridad

Este manual contiene las informaciones necesarias para la seguridad personal así como para la prevención de daños materiales. Las indicaciones para la seguridad personal se destacan mediante un triángulo de alerta, las referentes solamente a daños materiales figuran sin triángulo de alerta. De acuerdo al grado de peligro las consignas se representan, de mayor a menor peligro, como sigue:



Peligro

Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **se producirá** la muerte, o bien lesiones corporales graves.



Advertencia

Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **puede producirse** la muerte o bien lesiones corporales graves.



Precaución

con triángulo de advertencia significa que puede producirse una lesión leve si no se toman las medidas preventivas adecuadas.

Precaución

sin triángulo de advertencia significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **pueden** producirse daños materiales.

Atención

Significa que **puede** producirse un resultado o estado no deseado si no se respeta la indicación de seguridad correspondiente.

Si se dan varios niveles de peligro se usa siempre la consigna de seguridad más estricta en cada caso. Si en una consigna de seguridad con triángulo de advertencia se alarma de posibles daños personales, la misma consigna puede contener también una advertencia sobre posibles daños materiales.

Personal cualificado

El equipo/sistema correspondiente sólo deberá instalarse y operarse respetando lo especificado en este documento. Sólo está autorizado a intervenir en este equipo el **personal cualificado**. Personal cualificado en el sentido de las instrucciones de seguridad de la presente documentación son personas autorizadas para poner en servicio, conectar a tierra e identificar equipos, sistemas y circuitos eléctricos conforme a las normas en materia de seguridad.

Uso reglamentario

Considere lo siguiente:



Advertencia

El equipo o los componentes del sistema sólo se podrán utilizar para los casos de aplicación previstos en el catálogo y en la descripción técnica, y sólo con los equipos y componentes de Siemens o de tercera recomendados y homologados por Siemens. El perfecto y seguro funcionamiento de este producto presupone un transporte correcto, un almacenamiento, montaje e instalación adecuados así como un uso y un mantenimiento cuidadosos.

Marcas

Todos los nombres marcados con ® son marcas registradas de Siemens AG. Los restantes nombres y designaciones contenidos en el presente documento pueden ser marcas registradas cuya utilización por terceros para sus propios fines puede violar los derechos de sus titulares.

Exención de responsabilidad

Hemos verificado la coincidencia entre el contenido de este impreso y el software y hardware descritos. Sin embargo, como es imposible excluir desviaciones, no podemos hacernos responsables de la plena concordancia. El contenido de esta publicación se revisa periódicamente; si es necesario, las posibles las correcciones se incluyen en la siguiente edición.

Prólogo

Documentación SINUMERIK

La documentación SINUMERIK se estructura en 3 niveles:

- Documentación general
- Documentación para el usuario
- Documentación para el fabricante/servicio

Informaciones más detalladas sobre otros impresos acerca del SINUMERIK 802D así como impresos válidos para todos los controles SINUMERIK (p. ej., interfaz universal, ciclos de medida...), le serán facilitados por su distribuidor Siemens.

Una lista de impresos actualizada mensualmente con los idiomas disponibles en cada caso se encuentra en Internet bajo:

<http://www.siemens.com/motioncontrol>

Siga los puntos de menú "Soporte"/"Documentación técnica"/"Lista de impresos".

La edición de Internet de DOConCD, la DOConWEB, se encuentra bajo:

<http://www.automation.siemens.com/doconweb>

Destinatario de la documentación

La presente documentación está orientada al fabricante de máquinas herramienta. El manual proporciona toda la información que necesita el fabricante para la puesta en marcha del control SINUMERIK 802D.

Alcance estándar

La presente documentación contiene una descripción de la funcionalidad estándar. Los suplementos o las modificaciones realizados por el fabricante de la máquina son documentadas por el mismo.

En el control pueden ejecutarse otras funciones adicionales no descritas en la presente documentación. Sin embargo, no se pueden reclamar por derecho estas funciones en nuevos suministros o en intervenciones de mantenimiento.

Hotline

En caso de consultas, diríjase a la siguiente hotline:

A&D Technical Support

Tel.: +49 (0) 180 / 5050 – 222

Fax: +49 (0) 180 / 5050 – 223

Internet: <http://www.siemens.com/automation/support-request>

Para cualquier consulta con respecto a la documentación (sugerencias, correcciones), sírvase enviar un fax o un e-mail a la siguiente dirección:

Fax: +49 (0) 9131 / 98 – 63315

E-mail: motioncontrol.docu@siemens.com

Formularios para fax: ver hoja de revisiones al final de la documentación.

Dirección Internet

<http://www.siemens.com/motioncontrol>

Contenido

1	Introducción	1-11
1.1	Distribución de la pantalla	1-11
1.2	Campos de manejo	1-14
1.3	Ayudas de entrada	1-15
1.3.1	Calculadora	1-15
1.3.2	Edición de caracteres chinos	1-20
1.3.3	Hot Keys	1-21
1.4	El sistema de ayuda	1-22
1.5	Sistemas de coordenadas	1-24
2	Conexión y búsqueda del punto de referencia	2-27
3	Preparación	3-29
3.1	Introducir herramientas y correcciones de herramienta	3-30
3.1.1	Crear nueva herramienta	3-32
3.1.2	Determinación de correcciones de herramienta (manual)	3-33
3.1.3	Determinación de correcciones de herramienta con un palpador	3-36
3.1.4	Determinación de las correcciones de herramienta con óptica de medición	3-37
3.1.5	Ajustes del palpador	3-38
3.2	Vigilancia de herramienta	3-40
3.3	Introducir/modificar decalaje de origen	3-42
3.3.1	Calcular decalajes origen	3-43
3.4	Programar datos del operador – campo de manejo Parámetros	3-44
3.5	Parámetros de cálculo R – campo de manejo Decalajes/ Parámetros	3-47
4	Funcionamiento con mando manual	4-49
4.1	Modo de operación JOG – campo de manejo Posición	4-50
4.1.1	Asignación de volantes	4-53
4.2	Modo de operación MDA (Introducción manual) – campo de manejo Máquina	4-54
4.2.1	Refrentar	4-57
5	Modo AUTOMÁTICO	5-61
5.1	Seleccionar, iniciar programa de pieza – campo de manejo Máquina	5-66
5.2	Búsqueda de número de secuencia – campo de manejo Máquina	5-67
5.3	Detener, cancelar programa de pieza	5-68
5.4	Rearranque después de una cancelación	5-69
5.5	Reposicionamiento después de una interrupción	5-69
5.6	Ejecución desde el exterior (interfaz RS232)	5-70
6	Programación de piezas	6-71
6.1	Introducir nuevo programa – campo de manejo Programa	6-74
6.2	Editar programa de pieza – campo de manejo Programa	6-75
6.3	Descripción abreviada del contorno	6-77
6.4	Simulación	6-95
6.5	Transmisión de datos a través de interfaz RS232	6-96

7	Sistema	7-99
7.1	Diagnóstico del PLC en representación de esquema de contactos	7-120
7.1.1	Distribución de la pantalla	7-120
7.1.2	Posibilidades de manejo	7-121
8	Programación	8-131
8.1	Bases de la programación CN	8-131
8.1.1	Nombres de programa	8-131
8.1.2	Estructura del programa	8-131
8.1.3	Estructura de la palabra y dirección	8-132
8.1.4	Estructura de la secuencia	8-133
8.1.5	Juego de caracteres	8-134
8.1.6	Vista general de las instrucciones	8-136
8.2	Información de recorridos	8-148
8.2.1	Cota absoluta/incremental: G90, G91, AC, IC	8-148
8.2.2	Indicación de cotas métricas y en pulgadas: G71, G70, G710, G700	8-149
8.2.3	Cota de radio/diámetro: DIAMOF, DIAMON	8-150
8.2.4	Decalaje de origen programable: TRANS, ATRANS	8-151
8.2.5	Factor de escala programable: SCALE, ASCALE	8-152
8.2.6	Sujeción de piezas – decalaje de origen ajustable: G54 a G59, G500, G53, G153	8-154
8.2.7	Limitación de la zona de trabajo programable: G25, G26, WALIMON, WALIMOF	8-155
8.3	Movimientos de ejes	8-157
8.3.1	Interpolación lineal con velocidad de desplazamiento rápido: G0	8-157
8.3.2	Interpolación lineal con avance: G1	8-158
8.3.3	Interpolación circular: G2, G3	8-159
8.3.4	Interpolación circular a través de punto de interpolación: CIP	8-162
8.3.5	Círculo con transición tangencial: CT	8-162
8.3.6	Roscado con paso constante: G33	8-163
8.3.7	Roscado con paso variable: G34, G35	8-166
8.3.8	Interpolación de rosca: G331, G332	8-167
8.3.9	Posicionamiento en punto fijo: G75	8-168
8.3.10	Búsqueda del punto de referencia: G74	8-168
8.3.11	Medida con palpador de contacto: MEAS, MEAW	8-169
8.3.12	Avance F	8-170
8.3.13	Parada precisa/modo Control por contorno: G9, G60, G64	8-171
8.3.14	Comportamiento en aceleración: BRISK, SOFT	8-173
8.3.15	Corrección porcentual de la aceleración: ACC	8-174
8.3.16	Desplazamiento con mando anticipativo: FFWON, FFWOF	8-175
8.3.17	3er y 4º eje	8-176
8.3.18	Tiempo de espera: G4	8-176
8.3.19	Desplazamiento a tope fijo	8-177
8.4	Movimientos del cabezal	8-181
8.4.1	Velocidad de giro del cabezal S, sentidos de giro	8-181
8.4.2	Limitación de la velocidad: G25, G26	8-181
8.4.3	Posicionamiento del cabezal SPOS	8-182
8.4.4	Escalones de reducción	8-183
8.4.5	2. Cabezal	8-183
8.5	Funciones de torneado especiales	8-185
8.5.1	Velocidad de corte constante: G96, G97	8-185
8.5.2	Redondeo, chaflán	8-187
8.5.3	Descripción abreviada del contorno	8-188

8.6	Herramienta y corrección de herramienta	8-191
8.6.1	Indicaciones generales	8-191
8.6.2	Herramienta T	8-191
8.6.3	Número de corrección de herramienta D	8-192
8.6.4	Selección de la corrección del radio de herramienta: G41, G42	8-196
8.6.5	Comportamiento en esquina: G450, G451	8-197
8.6.6	Corrección del radio de la herramienta DES: G40	8-199
8.6.7	Casos especiales de la corrección del radio de la herramienta	8-200
8.6.8	Ejemplo para la corrección del radio de la herramienta	8-201
8.6.9	Uso de fresas	8-202
8.6.10	Tratamientos especiales de corrección de herramienta	8-204
8.7	Función adicional M	8-205
8.8	Función H	8-206
8.9	Parámetro de cálculo R, LUD y variable de PLC	8-207
8.9.1	Parámetros de cálculo R	8-207
8.9.2	Datos de usuario locales (LUD)	8-208
8.9.3	Lectura y escritura de variables de PLC	8-210
8.10	Salto de programa	8-211
8.10.1	Destino del salto para saltos de programa	8-211
8.10.2	Salto de programa incondicionales	8-211
8.10.3	Salto de programa condicionales	8-212
8.10.4	Ejemplo de programa para saltos	8-214
8.11	Uso de subprogramas	8-215
8.11.1	Generalidades	8-215
8.11.2	Llamada a ciclos de mecanizado	8-217
8.12	Reloj y contador de piezas	8-218
8.12.1	Reloj para el tiempo de ejecución	8-218
8.12.2	Contador de piezas	8-219
8.13	Comandos de lenguaje para la vigilancia de herramienta	8-221
8.13.1	Vista general Vigilancia de herramienta	8-221
8.13.2	Vigilancia de la vida útil de herramienta	8-222
8.13.3	Vigilancia del número de piezas	8-223
8.14	Fresado en tornos	8-226
8.14.1	Fresado de la superficie frontal – TRANSMIT	8-226
8.14.2	Fresado de la superficie envolvente – TRACYL	8-228
8.15	Funciones G equivalentes en SINUMERIK 802S/C – Tornear	8-233
9	Ciclos	9-235
9.1	Vista general de los ciclos	9-235
9.2	Programación de los ciclos	9-236
9.3	Ayuda gráfica de ciclos en el editor de programas	9-238
9.4	Ciclos de taladrado	9-240
9.4.1	Generalidades	9-240
9.4.2	Requisitos	9-241
9.4.3	Taladrado, punteado – CYCLE81	9-242
9.4.4	Taladrado, avellanado – CYCLE82	9-245
9.4.5	Taladrado profundo – CYCLE83	9-247
9.4.6	Roscado con macho sin mandril de compensación – CYCLE84	9-251
9.4.7	Roscado con macho con mandril de compensación – CYCLE840	9-254
9.4.8	Escariado 1 (mandrinado 1) – CYCLE85	9-258
9.4.9	Mandrinado (mandrinado 2) – CYCLE86	9-261
9.4.10	Mandrinado con parada 1 (mandrinado 3) – CYCLE87	9-264
9.4.11	Taladrado con parada 2 (mandrinado 4) – CYCLE88	9-267
9.4.12	Escariado 2 (mandrinado 5) – CYCLE89	9-269
9.4.13	Fila de agujeros – HOLES1	9-271
9.4.14	Agujeros en círculo – HOLES2	9-275

9.5	Ciclos de torneado	9-278
9.5.1	Requisitos	9-278
9.5.2	Entallado – CYCLE93	9-280
9.5.3	Garganta (forma E y F según DIN) – CYCLE94	9-288
9.5.4	Desbaste con destalonado – CYCLE95	9-292
9.5.5	Garganta de salida de rosca – CYCLE96	9-305
9.5.6	Roscado – CYCLE97	9-309
9.5.7	Concatenación de roscas – CYCLE98	9-315
9.6	Avisos de error y tratamiento de errores	9-322
9.6.1	Indicaciones generales	9-322
9.6.2	Tratamiento de errores en los ciclos	9-322
9.6.3	Vista general de alarmas de ciclo	9-322
9.6.4	Avisos en los ciclos	9-324

SINUMERIK 802D Definición de teclas



Tecla de borrado



Tecla Insertar



Tabulador



ENTER/Tecla de entrada



Tecla de campo de manejo Posición



Tecla de campo de manejo Programa



Tecla de campo de manejo Parámetros



Tecla de campo de manejo Gestor de programas



Campo de manejo alarma/sistema



No utilizada



Tecla Recall



Tecla ETC



Tecla Confirmar alarma



Sin función



Tecla de información



Tecla Shift



Tecla Control



Tecla Alt



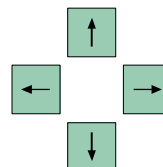
Espacio (SPACE)



Tecla de borrado (Backspace)



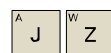
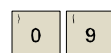
Teclas Pasar página



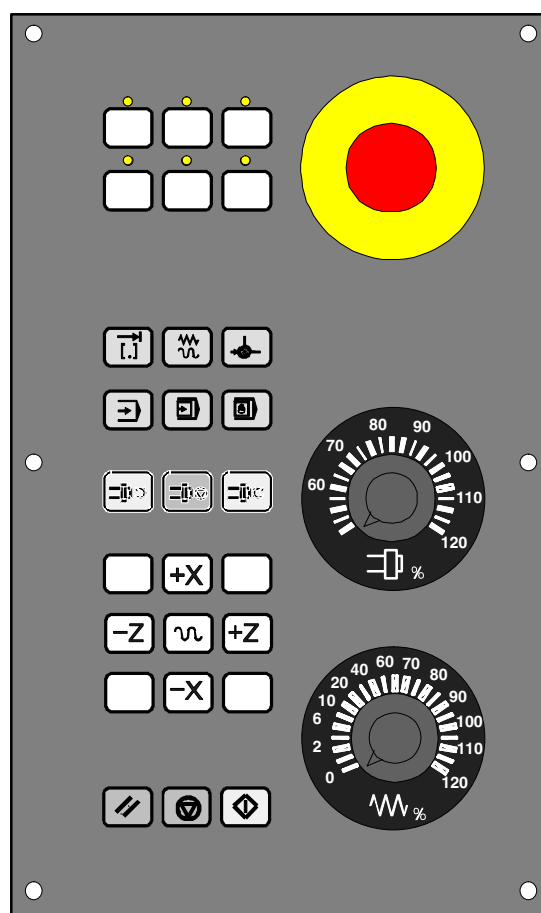
Teclas de cursor



Tecla de selección/Tecla Toggle

Teclas alfanuméricas
Doble asignación en el nivel ShiftTeclas numéricas
Doble asignación en el nivel Shift

Panel de mando de máquina externo



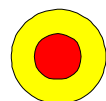
RESET



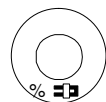
PARADA CN



MARCHA CN



PARADA DE EMERGENCIA



Spindle Speed Override
Corrección del cabezal



Tecla definida por el usuario con
LED



Tecla definida por el usuario sin
LED



INCREMENT
Cota incremental



JOG



REFERENCE POINT
Punto de referencia



AUTOMÁTICO



SINGLE BLOCK
Secuencia a secuencia



MANUAL DATA
Introducción manual



SPINDLE START LEFT
Giro a la izquierda



SPINDLE STOP



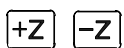
SPINDEL START RIGHT
Giro a la derecha



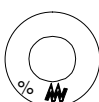
RAPID TRAVERSE OVERLAY
Corrección del rápido



Eje X



Eje Z



Feed Rate Override
Control del avance

Introducción

Nota

En este manual se utiliza para SINUMERIK 802D base line la abreviatura 802D bl.

1.1 Distribución de la pantalla

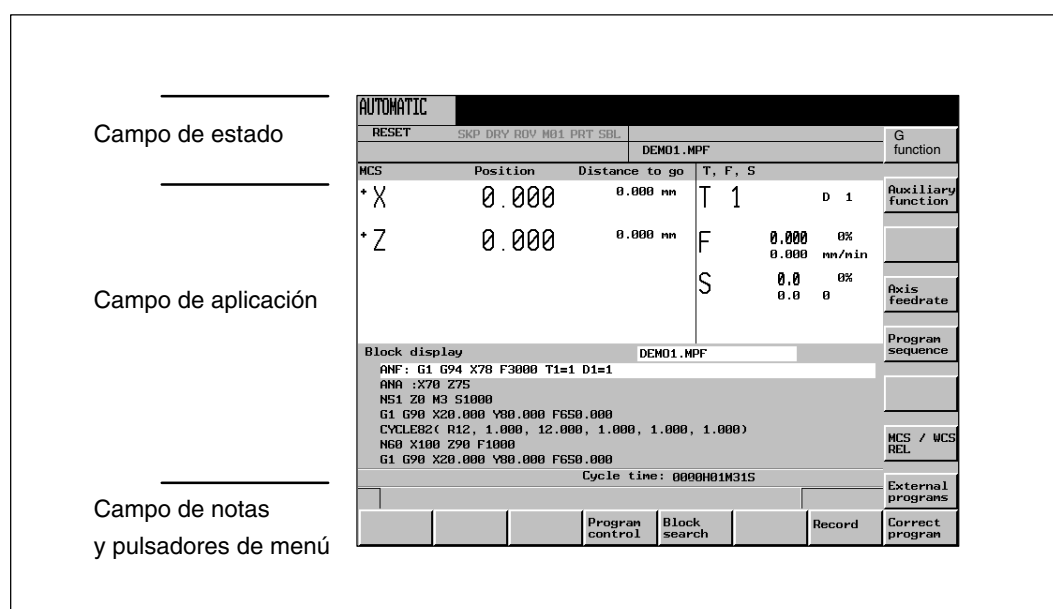


Fig. 1-1 Distribución de la pantalla

La pantalla se divide en los siguientes campos principales:

- Campo de estado
- Campo de aplicación
- Campo de notas y pulsadores de menú

Campo de estado

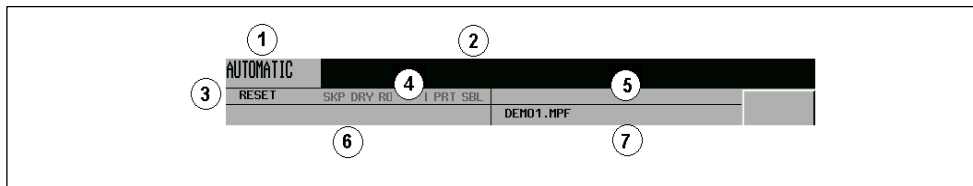


Fig. 1-2 Campo de estado

Tabla 1-1 Explicación de los elementos de imagen en el campo de estado

Elemento de imagen	Visualización	Significado
①	Campo de manejo activo, modo de operación activo Posición JOG; 1 INC, 10 INC, 100 INC, 1000 INC, VAR INC (evaluación incremental en el modo JOG) MDA AUTOMATIC Offset (Decalajes) Programa Gestor de programas Sistema Alarma Caracterización "Idioma externo" por G291	
②	Línea de alarmas y avisos Se visualizan alternativamente: 1. Número de alarma con texto de alarma 2. Texto de aviso	
③	Estado del programa RESET RUN STOP	Programa cancelado/estado inicial Programa en marcha Programa parado
④	Influencia en el programa en el modo AUTOMÁTICO	
⑤	Reservado	
⑥	Mensajes de CN	
⑦	Programa de pieza seleccionado (programa principal)	

Campo de notas y pulsadores de menú

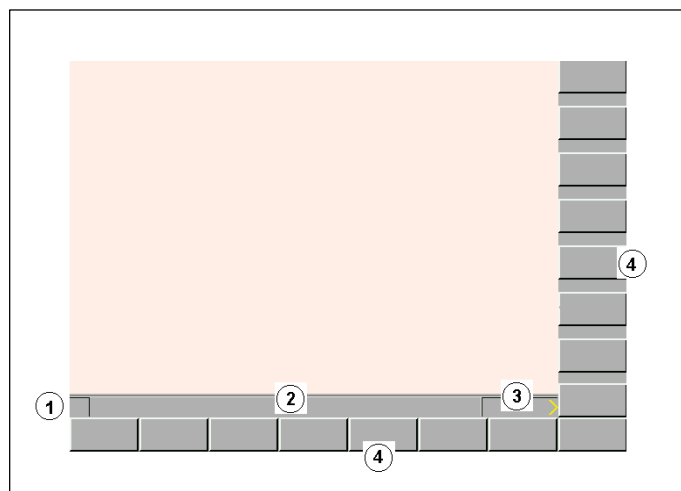


Fig. 1-3 Campo de notas y pulsadores de menú

Tabla 1-2 Explicación de los elementos de imagen en el campo de notas y de pulsadores de menú

Elemento de imagen	Visualización	Significado
①		Símbolo Recall Pulsando la tecla Recall se vuelve al nivel superior del menú.
②		Línea de indicación Visualización de indicaciones para el usuario
③	 	Información de estado MMC ETC es posible (al accionar esta tecla, el menú horizontal de pulsadores muestra funciones adicionales). Notación mixta activa Transmisión de datos en curso Comunicación con la herramienta de programación PLC activa
④		Menú de pulsadores vertical y horizontal

Pulsadores de menú estándar



La máscara en pantalla se cierra.



La entrada se cancela y la ventana se cierra.



La entrada se termina y se procede al cálculo.



La entrada se termina y se incorporan los valores introducidos.



La función conmuta la máscara de la programación de diámetros a la programación de radios.

1.2 Campos de manejo

Las funciones del control se pueden ejecutar en los siguientes campos de manejo:



Posición Manejo de la máquina



Decalajes/parámetros Introducción de valores de corrección y datos del operador



Programa Creación de programas de pieza



Gestor de programas Índice de programas de pieza



Sistema Diagnóstico, puesta en marcha



Alarma Lista de alarmas y avisos

El cambio a otro campo de manejo tiene lugar confirmando la correspondiente tecla (Hard-Key).

Niveles de protección

La introducción o modificación de datos sensibles del control está protegida mediante contraseñas.

La introducción o modificación de datos en los siguientes menús depende del nivel de protección ajustado:

- Correcciones de herramientas
- Decalajes de origen
- Datos del operador
- Ajuste RS232
- Creación del programa/corrección del programa

1.3 Ayudas de entrada

1.3.1 Calculadora



La función calculadora se puede activar desde cualquier campo de manejo mediante la tecla “SHIFT” “=”.

Para el cálculo de expresiones se pueden utilizar las cuatro operaciones básicas, así como las funciones Seno, Coseno, Elevación al cuadrado y Raíz cuadrada. Una función de paréntesis permite calcular expresiones entrelazadas. La profundidad de paréntesis es ilimitada.

Si el campo de entrada ya está ocupado por un valor, la función lo adopta en la línea de introducción de la calculadora.

La tecla **Input** calcula el resultado y lo muestra en la calculadora.

El pulsador de menú **Accept** introduce el resultado en el campo de entrada o en la posición actual del cursor del editor de programas de pieza y cierra automáticamente la calculadora.

Nota

Si un campo de entrada se encuentra en el modo de edición, la tecla de conmutación permite restablecer el estado original.

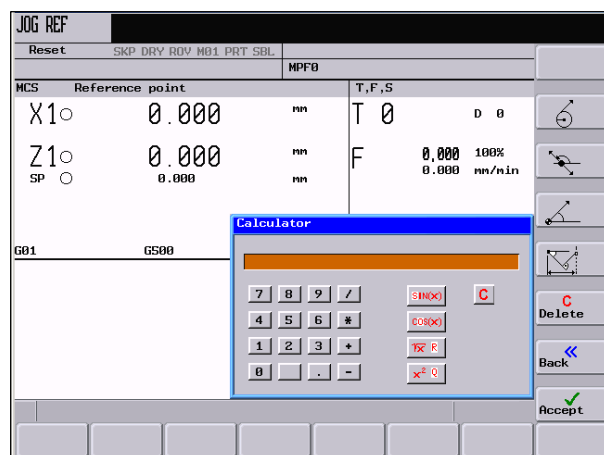


Fig. 1-4 Calculadora

Caracteres admisibles en la entrada

+, -, *, / Operaciones básicas

S Función Seno

El valor (en grados) X delante del cursor de entrada se sustituye por el valor $\sin(X)$.

O Función Coseno

El valor (en grados) X delante del cursor de entrada se sustituye por el valor $\cos(X)$.

Q Función Cuadrado

El valor X delante del cursor de entrada se sustituye por el valor X^2 .

R Función de raíz cuadrada

El valor X delante del cursor de entrada se sustituye por el valor \sqrt{X} .

() Función de paréntesis $(X+Y)*Z$ **Ejemplos de cálculo**

Descripción de la tarea	Entrada → Resultado
100 + (67*3)	100+67*3 → 301
sen(45°)	45 <u>S</u> → 0.707107
cos(45°)	45 <u>C</u> → 0.707107
4 ²	4 <u>Q</u> → 16
$\sqrt{4}$	4 <u>R</u> → 2
(34+3*2)*10	(34+3*2)*10 → 400

Para el cálculo de puntos auxiliares en un contorno, la calculadora ofrece las siguientes funciones:

- Cálculo de la transición tangencial entre un sector circular y una línea recta
- Desplazar un punto en el plano
- Conversión de coordenadas polares en coordenadas cartesianas
- Completar el segundo punto final de un sector de contorno línea recta – línea recta establecida a través de una relación angular

Pulsadores de menú

Esta función sirve para calcular un punto en un círculo. Éste resulta del ángulo de la tangente creada, del radio y del sentido de rotación del círculo.

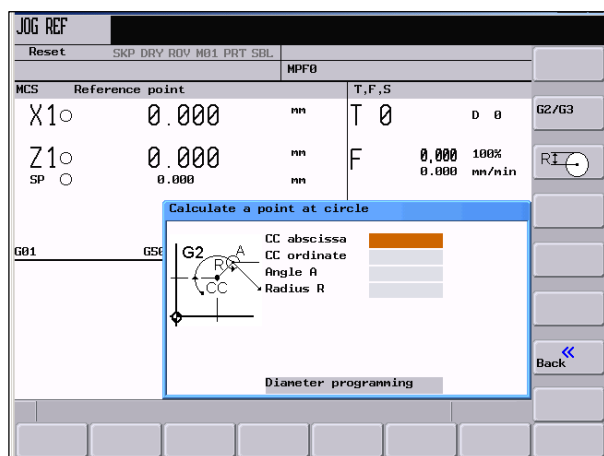


Fig. 1-5

Introduzca el centro del círculo, el ángulo de la tangente y el radio del círculo.

G2/G3

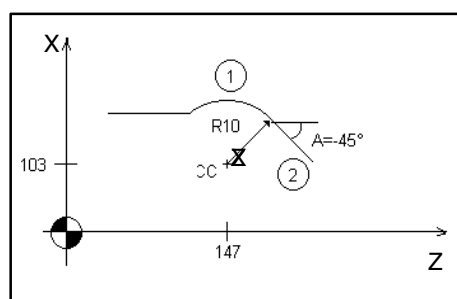
Con el pulsador de menú G2/G3 se tiene que definir el sentido de rotación del círculo.

Accept

Se procede a calcular el valor de abscisa y de ordenada. La abscisa es el primer eje del plano de mecanizado actual y la ordenada el segundo eje de este plano. El valor de abscisa se copia al campo de entrada desde el cual se llamó la función de calculadora y el valor de ordenada al siguiente campo de entrada. Si la función se ha llamado desde el editor de programas de pieza, la memorización de las coordenadas tiene lugar bajo el nombre de eje del plano base.

Ejemplo: Cálculo del punto de intersección entre el sector circular ① y la línea recta ② en el plano G18.

Dados: Radio: 10
 Centro del círculo: Z 147 X 103
 Ángulo de conexión de la recta: -45°



calculate a point at circle

CC abscissa	147
CC ordinate	103
angle A	-45
radius R	10

diameter programming

Resultado: Z = 154.071
 X = 110.071



Esta función calcula las coordenadas cartesianas de un punto en el plano que se tiene que conectar con un punto (PP) en una recta. Para el cálculo, se tiene que conocer la distancia entre los puntos y el ángulo de elevación (A2) de la nueva recta generada con relación a la subida (A1) de la recta existente.

Shift a point

PP abscissa	
PP ordinate	
PP angle A1	
Offset	
Rotation A2	

diameter programming

Back

Fig. 1-6

Introduzca las siguientes coordenadas o ángulos:

- Las coordenadas del punto existente (PP)
- El ángulo de elevación de la recta (A1)
- La distancia del nuevo punto con relación a PP
- El ángulo de elevación de la recta de unión (A2) con relación a A1

1.3 Ayudas de entrada



Se realiza el cálculo de las coordenadas cartesianas que se copian a continuación a dos campos de entrada consecutivos. El valor de abscisa se copia al campo de entrada desde el cual se llamó la función de calculadora y el valor de ordenada al siguiente campo de entrada.

Si la función se ha llamado desde el editor de programas de pieza, la memorización de las coordenadas tiene lugar bajo el nombre de eje del plano base.



La función convierte las coordenadas polares existentes en coordenadas cartesianas.

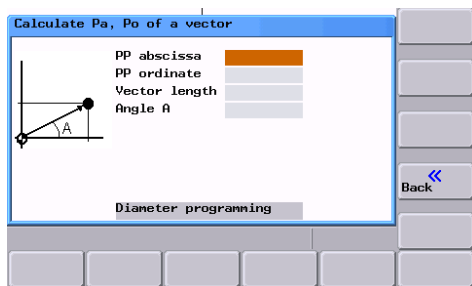


Fig. 1-7

Introduzca el punto de referencia, la longitud del vector y el ángulo de elevación.



Se realiza el cálculo de las coordenadas cartesianas que se copian a continuación a dos campos de entrada consecutivos. El valor de abscisa se copia al campo de entrada desde el cual se llamó la función de calculadora y el valor de ordenada al siguiente campo de entrada.

Si la función se ha llamado desde el editor de programas de pieza, la memorización de las coordenadas tiene lugar bajo el nombre de eje del plano base.



Esta función calcula el punto final faltante del sector de contorno línea recta – línea recta, situándose la segunda línea recta verticalmente en la primera línea recta.

De las líneas rectas se conocen los siguientes valores:

Línea recta 1: Posición inicial y ángulo de elevación

Línea recta 2: Longitud y un punto final en el sistema de coordenadas cartesiano

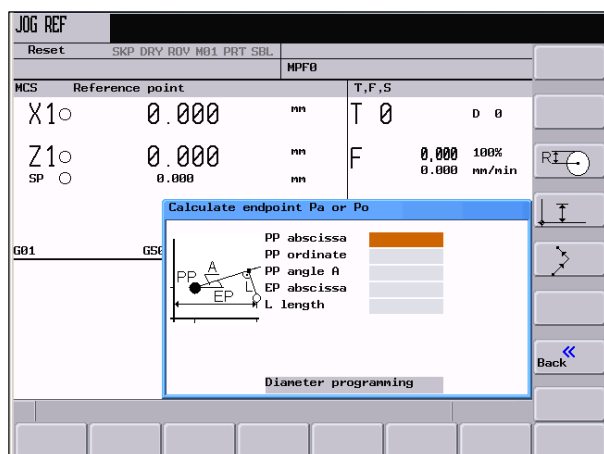
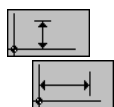
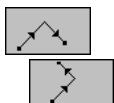


Fig. 1-8



Esta función selecciona la coordenada dada del punto final.
El valor de ordenada o de abscisa es fijo.



La segunda línea recta está girada en sentido horario o en sentido antihorario en 90 grados frente a la primera línea recta.



Se procede al cálculo del punto final faltante. El valor de abscisa se copia al campo de entrada desde el cual se llamó la función de calculadora y el valor de ordenada al siguiente campo de entrada.

Si la función se ha llamado desde el editor de programas de pieza, la memorización de las coordenadas tiene lugar bajo el nombre de eje del plano base.

Ejemplo

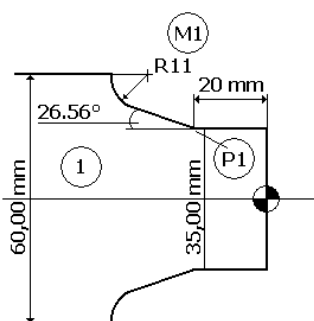


Fig. 1-9

El presente plano se tiene que completar con el valor del centro del círculo para poder calcular a continuación el punto de intersección entre el sector circular de la línea recta. El cálculo de las coordenadas faltantes del centro se realiza con la función de calculadora



, dado que el radio en la transición tangencial se sitúa verticalmente encima de la línea recta.

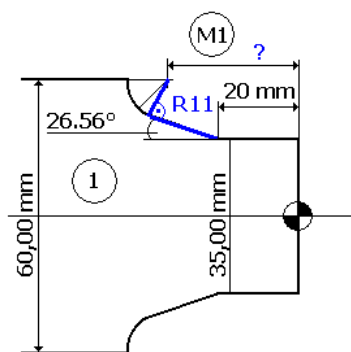




Fig. 1-10

Cálculo de M1 en el sector 1:

El radio se sitúa girado en 90° en sentido horario encima de la línea recta definida por el ángulo.

Seleccione con el pulsador de menú  el correspondiente sentido de giro. El punto final se tiene que definir con el pulsador de menú .

Introduzca las coordenadas del punto de polo, el ángulo de elevación de la línea recta, las ordenadas del punto final y el radio del círculo como longitud.

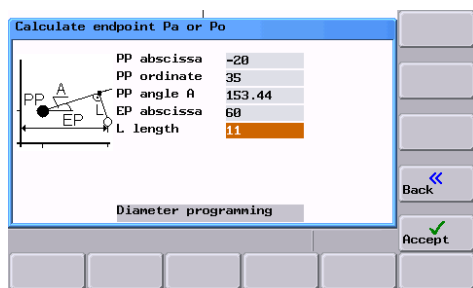


Fig. 1-11

Resultado: $X = 60$
 $Z = -44,601$

1.3.2 Edición de caracteres chinos

Esta función sólo está disponible en la versión de idioma chino.

El control ofrece una función para editar caracteres chinos en el editor de programa y en el editor de textos de alarma del PLC. Después de su activación se introduce la transcripción fonética (alfabeto fonético) del carácter buscado en el campo de entrada. Para este sonido, el editor ofrece distintos caracteres de entre los cuales se puede seleccionar uno introduciendo la correspondiente cifra (1 ... 9).

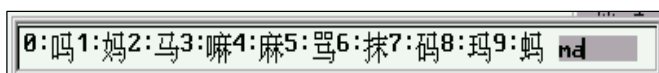


Fig. 1-12 Editor chino

Alt S Conexión/desconexión del editor

1.3.3 Hot Keys

El componente de manejo ofrece la posibilidad de marcar, copiar, cortar y borrar textos con la ayuda de comandos de tecla especiales. Estas funciones están disponibles para el editor de programas de pieza, así como para campos de entrada.

CTRL	C	Copiar
CTRL	B	Marcar
CTRL	X	Cortar
CTRL	V	Pegar
Alt	L	Conmutar a la notación mixta
Alt	H	Sistema de ayuda
o tecla de ayuda		

1.4 El sistema de ayuda

El sistema de ayuda se puede activar con la tecla de ayuda. Ofrece para todas las funciones de servicio importantes una descripción abreviada.

Asimismo, la ayuda contiene los siguientes temas:

- Vista general de los comandos de CN con descripción abreviada
- Programación de ciclos
- Explicación de las alarmas de accionamiento

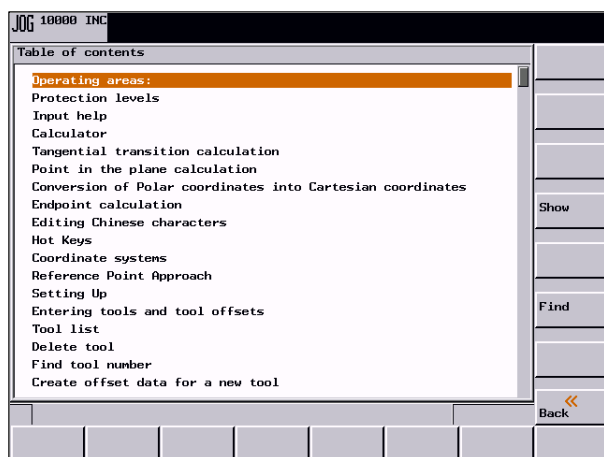


Fig. 1-13 Índice sistema de ayuda

Show

Esta función abre el tema seleccionado.

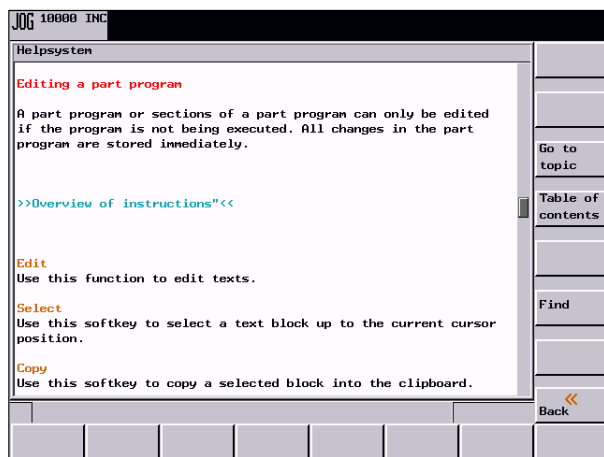


Fig. 1-14 Descripción del tema de ayuda

Go to
topic

Esta función permite la selección de referencias cruzadas. Una referencia cruzada está identificada con los caracteres ">>....<<". Este pulsador de menú sólo está visible si se visualiza una referencia cruzada en el campo de aplicación.

Back to
topic

Si selecciona una referencia cruzada, se muestra adicionalmente el pulsador de menú **Back to topic**.

Con esta función se vuelve a la pantalla anterior.

A rectangular button with a light gray background and a thin black border. The word "Find" is centered in a small, black, sans-serif font.

Esta función permite la búsqueda de un concepto en el índice. Introduzca el concepto e inicie el proceso de búsqueda.

Ayuda en el área del editor de programas

El sistema ofrece para cada instrucción de CN una explicación. Puede llegar directamente al texto de ayuda posicionando el cursor detrás de la instrucción y accionando la tecla de ayuda.

1.5 Sistemas de coordenadas

Para máquinas herramienta se utilizan sistemas de coordenadas dextrógiros y rectangulares. De este modo, los movimientos en la máquina se describen como movimientos relativos entre la herramienta y la pieza.

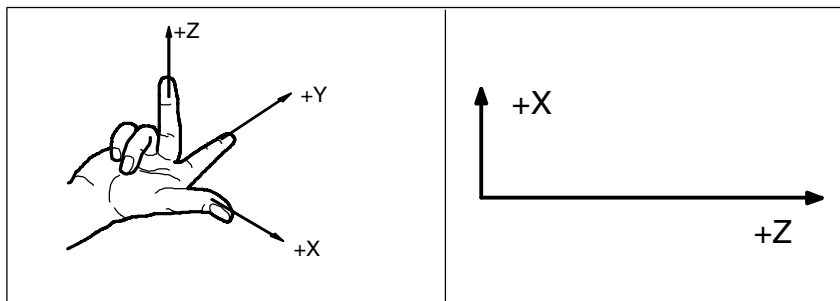


Fig. 1-15 Definición de las direcciones de ejes, sistema de coordenadas para la programación al torneado

Sistema de coordenadas de máquina (MKS)

La situación del sistema de coordenadas en la máquina depende del tipo de máquina correspondiente. Puede estar girado a varias posiciones.

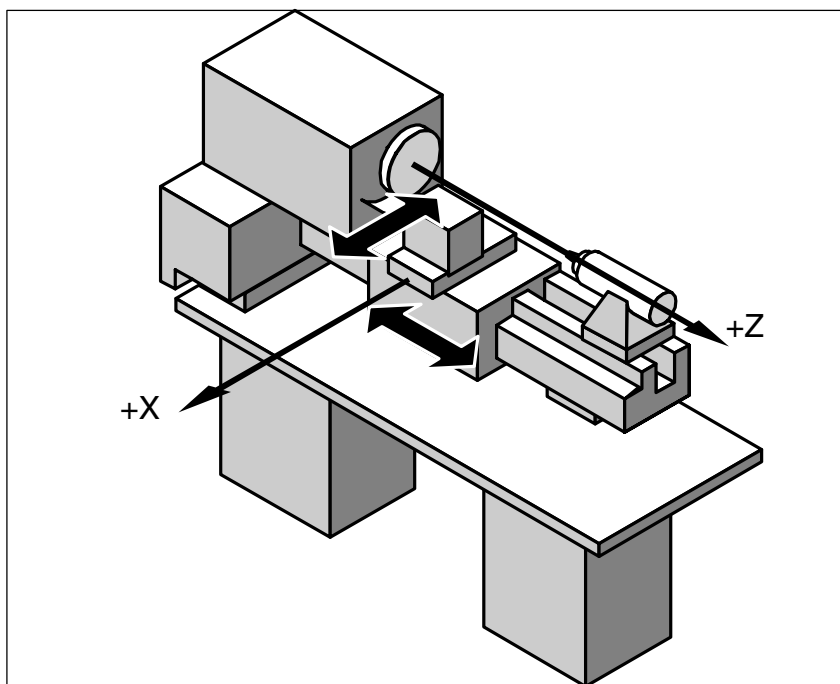


Fig. 1-16 Coordenadas/ejes de máquina en el ejemplo del torno

El origen de este sistema de coordenadas es el **origen de máquina**.

Este punto representa únicamente un punto de referencia definido por el fabricante de la máquina. No tiene necesariamente que poderse llegar a él.

El margen de desplazamiento de los **ejes de máquina** se puede situar en el margen negativo.

Sistema de coordenadas de pieza (WKS)

Para la descripción de la geometría de una pieza en el programa de pieza se utiliza igualmente un sistema de coordenadas dextrógiro (ver Fig. 1-15).

El **origen de pieza** puede ser elegido libremente por el programador en el eje Z. En el eje X, se sitúa en el centro de giro.

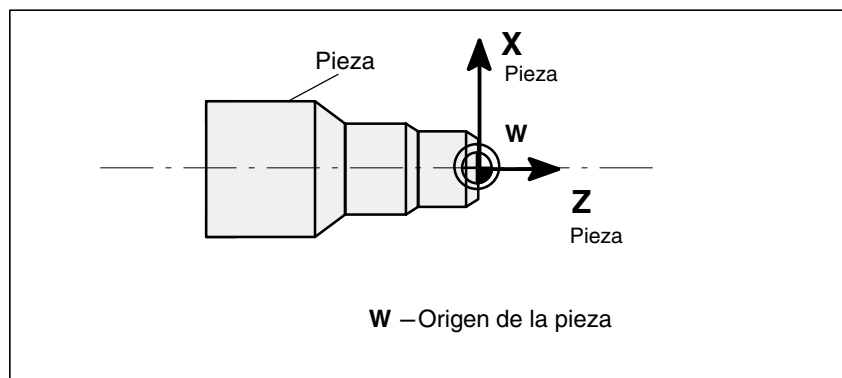


Fig. 1-17 Sistema de coordenadas de pieza

Sistema de coordenadas relativo

El control ofrece, además del sistema de coordenadas de máquina y de pieza, un sistema de coordenadas relativo. Este sistema de coordenadas sirve para establecer puntos de referencia de libre elección que no influyen en el sistema de coordenadas de pieza activo. Todos los desplazamientos de un eje se indican de forma relativa a estos puntos de referencia.

Sujeción de la pieza

Para el mecanizado, la pieza se sujeta en la máquina. Por ello, la pieza tiene que ser alineada de modo que los ejes del sistema de coordenadas de pieza estén paralelos con los de la máquina. Un decalaje resultante del origen de máquina frente al origen de pieza se determina en el eje Z y se introduce en el **decalaje de origen ajustable**. En el programa CN, este decalaje en el ciclo de programa se activa, por ejemplo, con un **G54** programado (ver apartado 8.2.6).

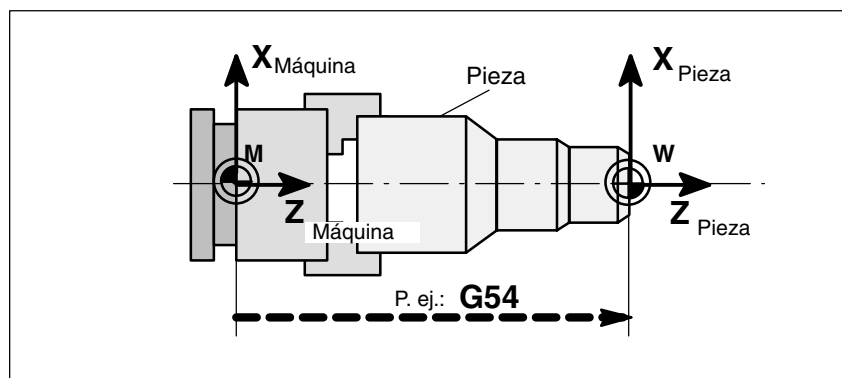


Fig. 1-18 Pieza en la máquina

Sistema de coordenadas de pieza actual

Mediante el decalaje del origen programable TRANS se puede producir un decalaje frente al sistema de coordenadas de pieza. En este caso, se obtiene el sistema de coordenadas de pieza actual (ver apartado “Decalaje de origen ajustable: TRANS”).

Conexión y búsqueda del punto de referencia

Nota

Al conectar SINUMERIK 802D y la máquina, observe también la documentación relativa a la misma, dado que la conexión y la búsqueda del punto de referencia son funciones dependientes de la máquina.

En esta documentación se parte de un panel de mando de máquina estándar MCP 802D. En caso de que utilizara un MCP distinto, el manejo se puede desviar de esta descripción.

Operaciones

En primer lugar, conecte la tensión de alimentación del CNC y de la máquina. Después del arranque del control, se encuentra en el campo de manejo Posición, modo **JOG**.

La ventana “Búsqueda del punto de referencia” está activa.

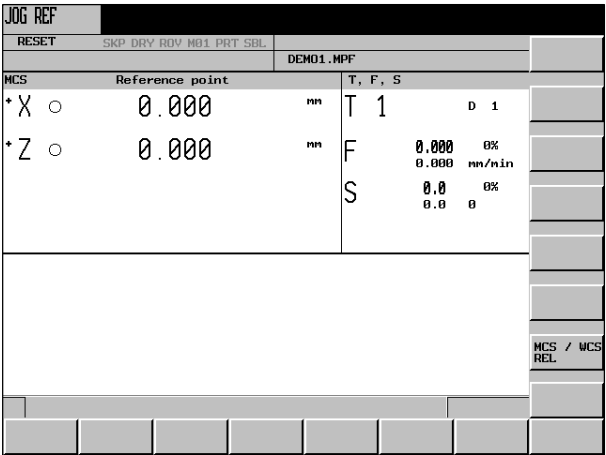


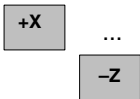
Fig. 2-1 Pantalla básica JOG REF



Active “Búsqueda del punto de referencia” con la tecla **Ref** en el panel de mando de máquina.

En la ventana Búsqueda del punto de referencia (Fig. 2-1) se indica si los ejes están referenciados.

- El eje se tiene que referenciar
- El eje ha alcanzado el punto de referencia



Pulse las teclas de dirección.

Si elige la dirección de aproximación equivocada, no se produce ningún movimiento.

Busque sucesivamente en cada eje el punto de referencia.

La función se termina seleccionando otro modo (**MDA**, **AUTOMÁTICO** o **JOG**).

Nota

“Búsqueda del punto de referencia” sólo es posible en el modo de operación **JOG**.

Preparación

Notas previas

Antes de poder trabajar con el CNC, ajuste la máquina, las herramientas, etc. con:

- Introducción de herramientas y correcciones de herramienta
- Introducción/modificación del decalaje del origen
- Introducción de los datos del operador

Árbol de menú

Tool list	Tool life *			Work offset	R variable	Setting data	User data *
						Work area limit	
Tool measure				Measure workpiece		Time counter	Tool measure
Delete tool							Delete tool
Extend							Extend
Edges					Find	Misc.	Edges
Find							Find
New tool							New tool

Fig. 3-1 Árbol de menú Campo de manejo Parámetros

Nota

Los pulsadores de menú marcados en Fig. 3-1 con “*” no están disponibles en 802D bl.

3.1 Introducir herramientas y correcciones de herramienta

Funcionalidad

Las correcciones de herramienta se componen de una serie de datos que describen la geometría, el desgaste y el tipo de herramienta.

Cada herramienta recibe, según el tipo de herramienta, un número de parámetros fijo. Las herramientas se identifican con un número (número T).

Ver también apartado 8.6 “Herramienta y corrección de herramienta”.

Operaciones

OFFSET
PARAM

Tool
List

Esta función abre la ventana Datos de corrección de herramienta que contiene una lista de las herramientas creadas. Dentro de esta lista puede navegar con las teclas del cursor y las teclas Page Up, Page Down (Pasar páginas).

Tool list		1.Cut edge			Active tool no 1 0 1		
T	D _c	Geometry			Wear		
		Length1	Length2	Radius	Length1	Length2	Radius
1	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Fig. 3-2 Lista de herramientas

Las correcciones se introducen:

- posicionando la barra del cursor en el campo de entrada a modificar,
- introduciendo el (los) valor(es)

INPUT

y confirmando con **Input** o un movimiento del cursor.

Para herramientas especiales se dispone de la función de pulsador de menú **Extend** que ofrece una lista de parámetros completa para rellenar.

Pulsadores de menú

Tool
measure

Determinación de los datos de corrección de herramienta

Measure
manual

Determinación manual de los datos de corrección de herramienta (ver apartado 3.1.2)

Measure
auto

Determinación semiautomática de los datos de corrección de herramienta (ver apt. 3.1.3)

Calibrate
probe

Calibración del palpador

Nota

Con 802D bl, el pulsador de menú **Tool measur** abre directamente la ventana “Medir herramienta”.

Delete
tool

La herramienta se borra.

Extend

La función muestra todos los parámetros de una herramienta. El significado de los parámetros se describe en el capítulo “Programar”.

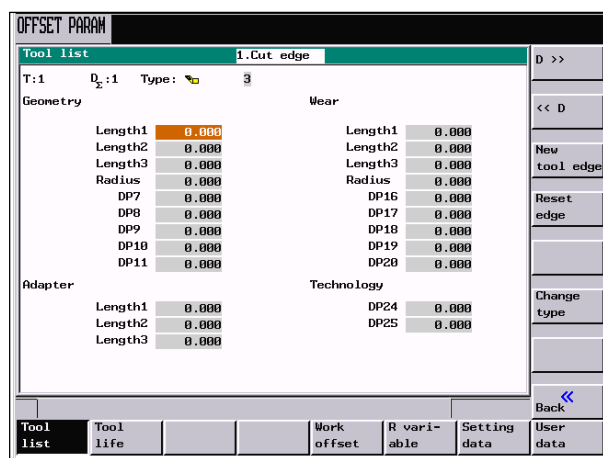


Fig. 3-3 Máscara de entrada para herramientas especiales

Activate
change

Los valores de corrección del filo se activan.

Edges

Abre una barra de menú subordinada que ofrece todas las funciones para la creación y visualización de filos adicionales.

D >>

Selección del siguiente número de filo más alto

<<D

Selección del siguiente número de filo más bajo

New
tool edge

Creación de un nuevo filo

Reset
edge

Todos los valores de corrección del filo se ponen a cero.

Change
type

La función permite modificar el tipo de herramienta. Seleccione el tipo de herramienta mediante el pulsador de menú.

Find

Esta función permite buscar una herramienta con la ayuda de su número.

3.1 Introducir herramientas y correcciones de herramienta

New
tool

Creación de los datos de corrección de herramienta para una nueva herramienta. Se pueden crear como máx. 48 herramientas con 802D ó 18 con 802D bl. Con 802D bl no se ofrecen fresas.

3.1.1 Crear nueva herramienta

Operaciones

New
tool

La función ofrece dos funciones de pulsador de menú adicionales para la selección del tipo de herramienta. Tras la selección, introduzca el número de herramienta deseado (máx. 3 dígitos) en el campo de entrada.

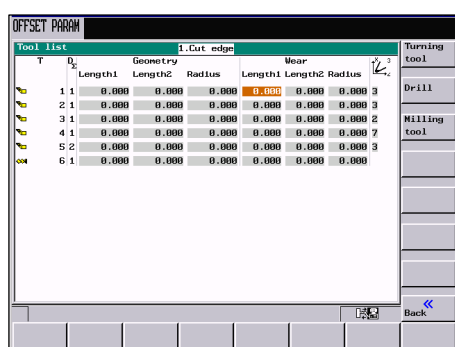
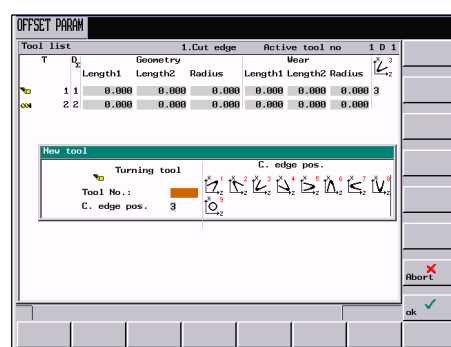


Fig. 3-4 Ventana Nueva herramienta



Introducción del número de herramienta

Para fresas y brocas se tiene que seleccionar la dirección de mecanizado.

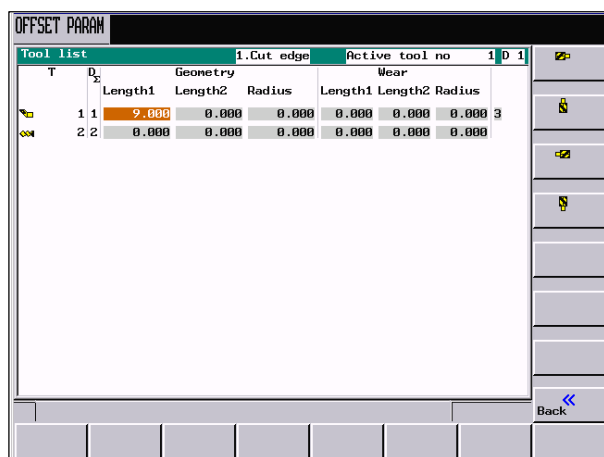


Fig. 3-5 Selección de la dirección de mecanizado para una fresa

OK

Con **OK** se confirma la entrada. Un registro con la asignación previa de cero se introduce en la lista de herramientas.

3.1.2 Determinación de correcciones de herramienta (manual)

Funcionalidad

Esta función le permite determinar la geometría desconocida de una herramienta T.

Requisito

La herramienta en cuestión está colocada. Con el **filo** de la herramienta se posiciona en el modo de operación JOG en un punto de la máquina cuyos **valores de coordenadas de máquina** son conocidos. Éste puede ser una pieza cuya geometría sea conocida.

Procedimiento

El punto de referencia se tiene que introducir en el campo previsto Ø ó Z0.

Atención: la asignación de la longitud 1 ó 2 al eje depende del tipo de herramienta (cuchilla de torrear, broca).

¡En la cuchilla de torrear, el punto de referencia para el eje X es una cota de diámetro!

Mediante la posición actual del punto F (coordenada de máquina) y del punto de referencia, el control puede calcular para el eje X o Z preseleccionado la correspondiente corrección de la longitud 1 o longitud 2.

Nota: como coordenada de máquina conocida puede utilizar también un decalaje de origen que ya se haya determinado (p. ej., valor G54). En este caso, posicione el filo de la herramienta en el origen de pieza. Si el filo se sitúa directamente en el origen de pieza, el punto de referencia es cero.

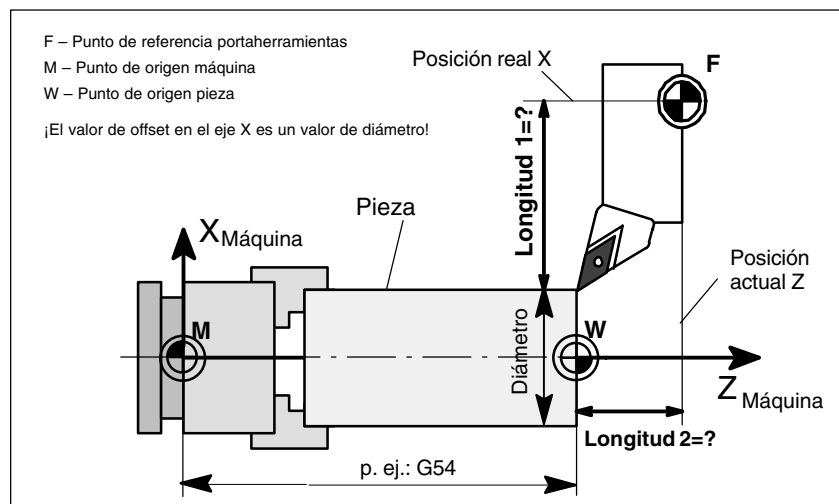


Fig. 3-6 Determinación de las correcciones de la longitud en el ejemplo de la cuchilla de torrear

3.1 Introducir herramientas y correcciones de herramienta

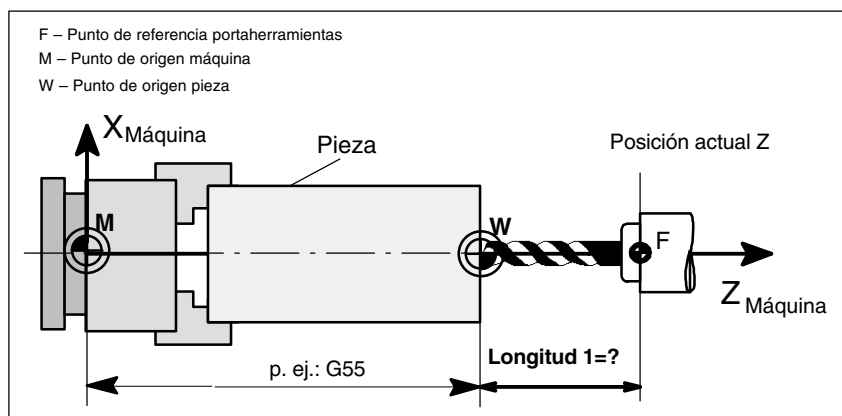


Fig. 3-7 Determinación de las correcciones de la longitud de herramienta en el ejemplo de la broca: Longitud 1/Eje Z

Nota

Fig. 3-7 sólo se aplica si las variables de datos de máquina DM 42950 TOOL_LENGTH_TYPE y DM 42940 TOOL_LENGTH_CONST son $\neq 0$. De lo contrario, se aplica para la broca y la fresa la longitud 2 (ver también la documentación del fabricante “Puesta en marcha SINUMERIK 802D”).

Operaciones

Measure
tool

Seleccione el pulsador de menú; se abre la ventana de selección para la medición manual o semiautomática.

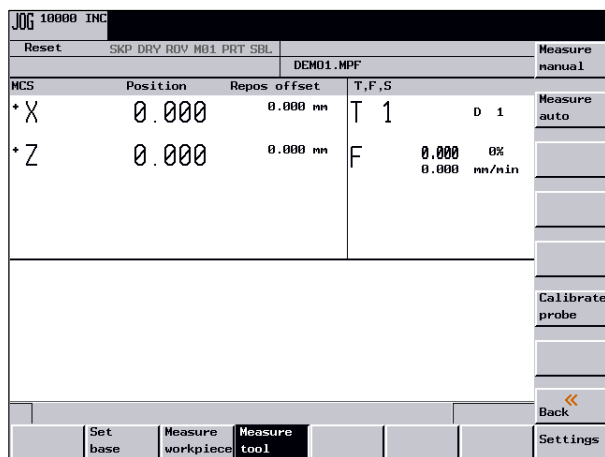


Fig. 3-8 Selección medición manual o semiautomática

Measure
manual

Se abre la ventana *Medir herramienta*.

3.1 Introducir herramientas y correcciones de herramienta

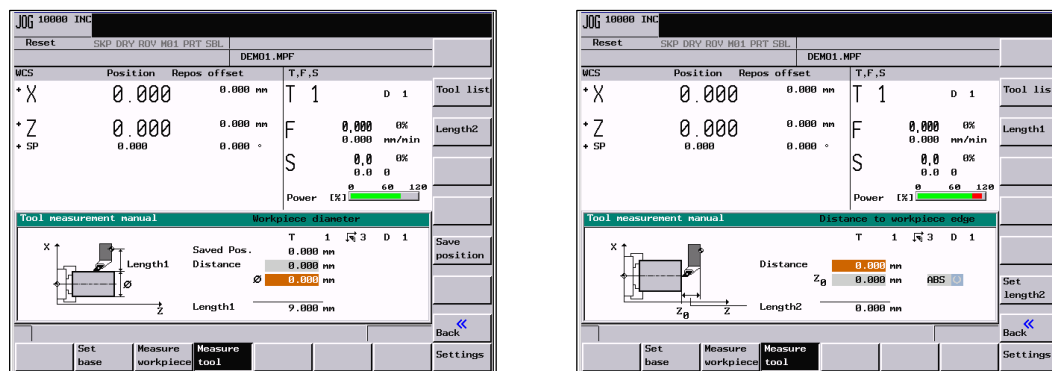


Fig. 3-9 Ventana Medir herramienta

- Introduzca en el campo Ø el diámetro de la herramienta o en el campo Z0 la longitud de la herramienta. Son válidas todas las coordenadas de máquina y también los valores de los decalajes de origen.
Si se utiliza un elemento distanciador, se puede introducir su grosor para el cálculo en el campo Distance.
- Después de accionar el pulsador de menú **Set length 1** o **Set length 2** el control determina la geometría buscada Longitud 1 ó Longitud 2 conforme al eje preseleccionado. El valor de la corrección determinado se memoriza.

Save
position

La posición X se memoriza. A continuación, se puede efectuar el desplazamiento en dirección X. De este modo existe, por ejemplo, la posibilidad de determinar el diámetro de la pieza. Entonces, el valor memorizado de la posición de ejes se utiliza para el cálculo de la corrección de longitud.

El efecto del pulsador de menú queda determinado por el dato de máquina de visualización 373 MEAS_SAVE_POS_LENGTH2 (ver también la documentación del fabricante "Puesta en marcha SINUMERIK 802D")

3.1.3 Determinación de correcciones de herramienta con un palpador

Nota

Esta función sólo está disponible en 802D.

Operaciones

Tool
Measur.

Measure
auto

Se abre la ventana *Medir herramienta*.

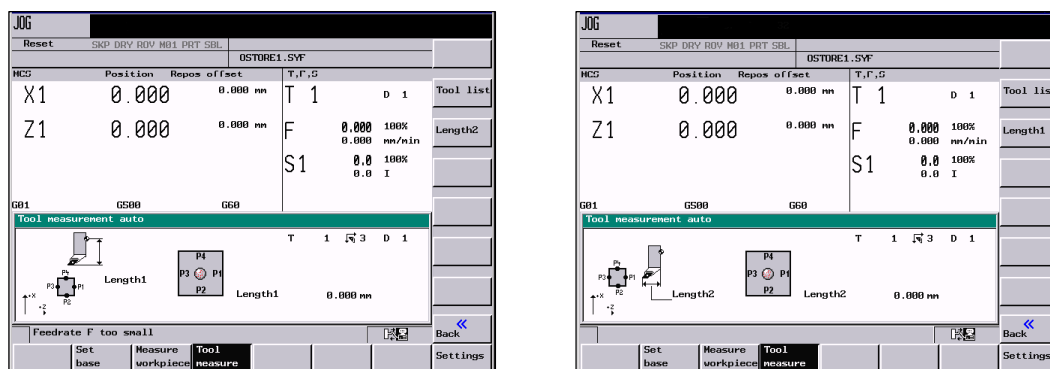



Fig. 3-10 Ventana Medir herramienta

Esta máscara de entrada permite introducir el número de herramienta y de filo. Adicionalmente se indica detrás del símbolo  la posición del filo.

Después de abrir la máscara, los campos de entrada se rellenan con los datos de la herramienta engranada.

La herramienta puede ser:



- La herramienta activa del CN (introducida con un programa de pieza)
- Una herramienta aplicada por el PLC

Si la herramienta ha sido insertada por el PLC, el número de herramienta en la máscara de entrada puede diferir del número de herramienta en la ventana **T,F,S**.

Al modificar el número de herramienta, no se produce ningún cambio de herramienta automático por parte de la función. Sin embargo, los resultados de medición se asignan a la herramienta introducida.

Proceso de medida

Mediante las teclas de desplazamiento o el volante se efectúa la aproximación al palpador.

Una vez que aparezca el símbolo “Palpador desbloqueado”,  se tiene que soltar la tecla de desplazamiento y esperar que se termine el proceso de medida. Durante la medición automática aparece un comparador de esfera  , que simboliza el proceso de medida actual.

Nota

Para crear el programa de medición, se utilizan los parámetros “Distancia de seguridad” de la máscara en pantalla **Settings** y “Avance” de la máscara en pantalla **Datos palpador** (ver apartado 3.1.5).

Si se mueven varios ejes a la vez, no se puede realizar ningún cálculo de los datos de corrección.

3.1.4 Determinación de las correcciones de herramienta con óptica de medición

Nota

Esta función sólo está disponible en 802D.

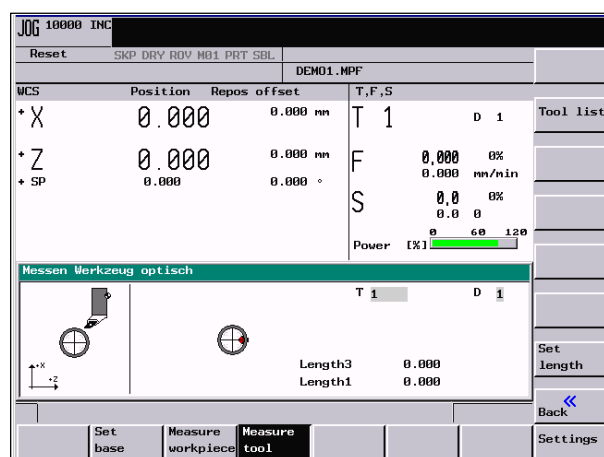


Fig. 3-11 Medición con óptica de medición (campos de entrada T y D: ver Medición con palpador)

Proceso de medida

Para la medición, la herramienta se desplaza hasta que su punta aparece en la retícula. En una fresa, se tiene que utilizar el punto más alto del filo para determinar la longitud de la herramienta.

A continuación, se calculan los valores de corrección accionando el pulsador de menú **Set length**.

3.1.5 Ajustes del palpador

Nota

Esta función sólo está disponible en 802D.

Settings

Data
probe

Aquí tiene lugar la memorización de las coordenadas del palpador y el ajuste del avance del eje para el proceso de medida automático.

Todos los valores de posición se refieren al sistema de coordenadas de máquina.

The screenshot shows a CNC control interface with the following data:

MCS	Position	Repos offset	T, F, S
X1	0.000	0.000 mm	T 1 D 1
Z1	0.000	0.000 mm	F 0.000 100%
SP	0.000	0.000 mm	0.000 mm/min

Below the table, there are fields for G01, G500, and G60. A 'Probe data' section is highlighted, showing:

- Abs. position P1: 0.000 mm
- Abs. position P2: 0.000 mm
- Abs. position P3: 0.000 mm
- Abs. position P4: 0.000 mm
- Feedrate: 100.000 mm/min

At the bottom, there is a message: 'Please download GUD ACC file to control!'. Navigation buttons include 'Set base', 'Measure workpiece', 'Tool measure', 'Calibrate probe', 'Back', and 'Settings'.

Fig. 3-12 Máscara de entrada Datos de palpador

Tabla 3-1

Parámetro	Significado
Posición absoluta P1	Posición absoluta del palpador en dirección Z
Posición absoluta P2	Posición absoluta del palpador en dirección X+
Posición absoluta P3	Posición absoluta del palpador en dirección Z+
Posición absoluta P4	Posición absoluta del palpador en dirección X-
Avance	Avance con el cual se desplaza la herramienta hacia el palpador

Calibración de palpadoresCalibrate
probe

La calibración del palpador puede tener lugar en el menú **Settings** o en el menú **Measure tool**.

Se tiene que efectuar el desplazamiento a los cuatro puntos del palpador.

Para la calibración se tiene que utilizar una herramienta del tipo 500 con posición del filo 3 ó 4.

Los parámetros de corrección necesarios para determinar las cuatro posiciones de palpador se tienen que guardar, en su caso, en los registros de dos filos de herramienta.

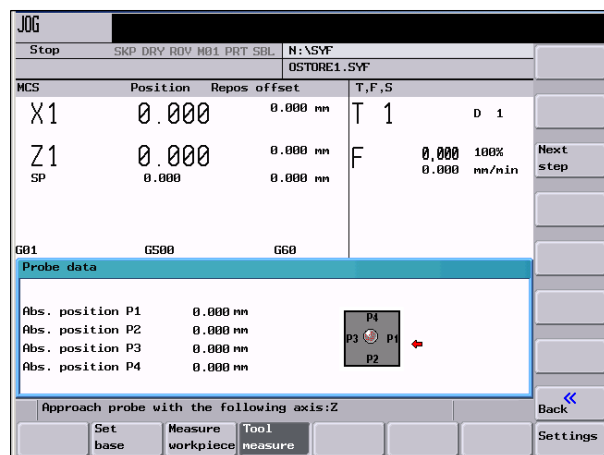




Fig. 3-13 Calibración del palpador

Después de abrir la máscara en pantalla aparece al lado de las posiciones actuales del palpador una animación que señala el paso a ejecutar. El desplazamiento a este punto se tiene que realizar con el correspondiente eje.

Una vez que aparezca el símbolo “Palpador desbloqueado”,  se tiene que soltar la tecla de desplazamiento y esperar que se termine el proceso de medida. Durante la medición automática aparece un comparador de esfera , que simboliza el proceso de medida actual. La posición suministrada por el programa de medición sirve para calcular la posición efectiva del palpador.

La función de medición se puede abandonar sin que se haya efectuado el desplazamiento a todas las posiciones. Los puntos ya registrados permanecen memorizados.

Nota

Para crear el programa de medición, se utilizan los parámetros “Distancia de seguridad” de la máscara en pantalla **Settings** y “Avance” de la máscara en pantalla **Datos palpador**.

Si se mueven varios ejes a la vez, no se puede realizar ningún cálculo de los datos de corrección.

La función **Next Step** permite saltar un punto si éste no se necesita para la medición.

3.2 Vigilancia de herramienta

Nota

Esta función sólo está disponible en 802D.

Tool-
life

Cada tipo de vigilancia se representa en 4 columnas:

- Valor de consigna
- Límite de preaviso
- Valor restante
- Activo

A través del elemento de checkbox de la 4ª columna se puede activar/desactivar el tipo de vigilancia.

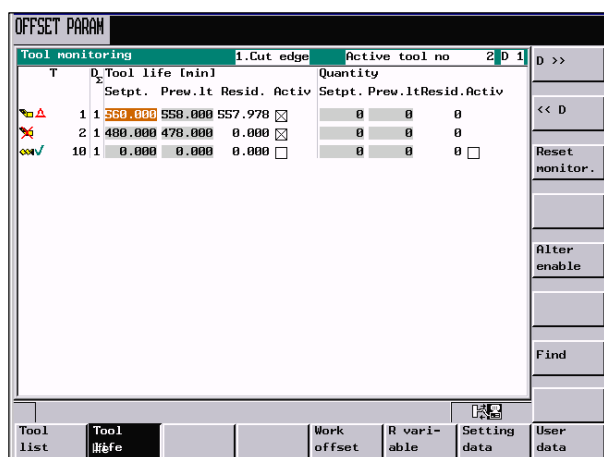





Fig. 3-14 Vigilancia de herramienta

Los símbolos en la columna T informan sobre el estado de las herramientas.

-  Límite de preaviso alcanzado
-  Herramienta bloqueada
-  Herramienta con vigilancia

Reset
monitor

Con este pulsador de menú se ponen a cero los valores de vigilancia de la herramienta seleccionada.

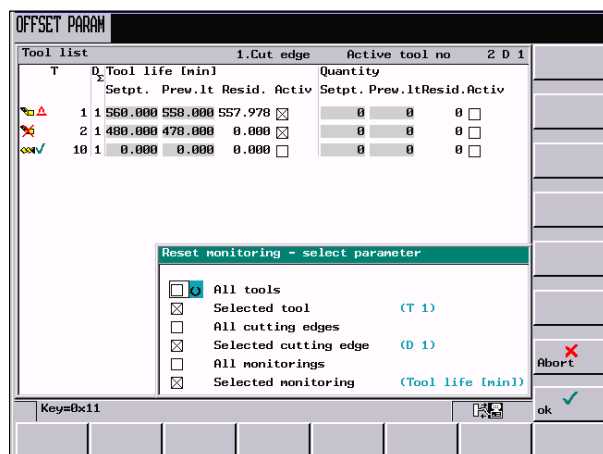


Fig. 3-15

After
enable

Con este pulsador de menú se puede modificar la habilitación de la herramienta seleccionada.

3.3 Introducir/modificar decalaje de origen

Funcionalidad

Después de la búsqueda del punto de referencia, la memoria de valores reales y, con ella, también la visualización posición real, están referidos al origen de máquina. Un programa de pieza, en cambio, se refiere al origen de pieza. Este decalaje se tiene que introducir como decalaje de origen.

Operaciones

OFFSET
PARAM

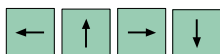
Work
Offset

Seleccionar el decalaje del origen a través del pulsador de menú **Offset Parameter** y **Work Offset**.

En pantalla aparece una vista general de los decalajes del origen que se pueden ajustar. La máscara en pantalla contiene además los valores del decalaje de origen programado y de los factores de escala activos, la visualización del estado “Simetría especular activa” y la suma de los decalajes de origen activos.

	X	mm	Z	mm	SP	°
Base	0.000		0.000		0.000	
GS4	0.000		0.000		0.000	
GS5	0.000		0.000		0.000	
GS6	0.000		0.000		0.000	
GS7	0.000		0.000		0.000	
GS8	0.000		0.000		0.000	
GS9	0.000		0.000		0.000	
Program	0.000		0.000		0.000	
Scale	1.000		1.000		1.000	
Mirror	0		0		0	
Total	0.000		0.000		0.000	

Fig. 3-16 Ventana Decalaje de origen



Posicionar la barra del cursor en el campo de entrada a modificar e

0 9

introducir el (los) valor(es). Con un movimiento del cursor o con **Input** se incorporan los valores en los decalajes de origen.

Change
activated

Los valores de corrección del filo se activan con efecto inmediato.

3.3.1 Calcular decalajes origen

Requisito

Se ha seleccionado la ventana con el correspondiente decalaje de origen (p. ej., G54) y el eje para el cual se quiere determinar el decalaje.

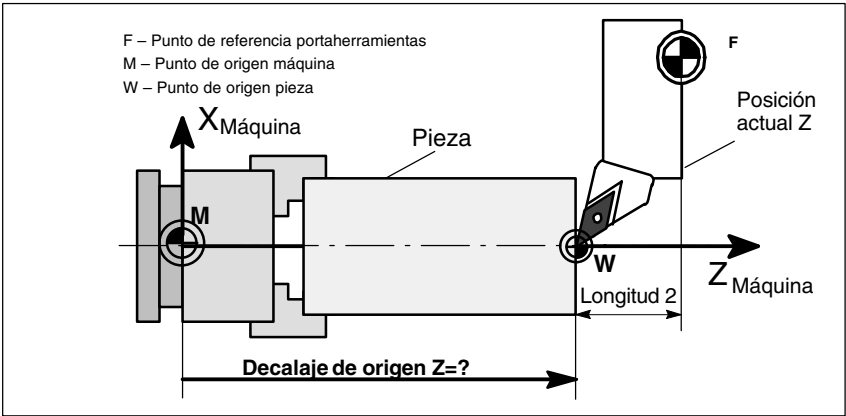


Fig. 3-17 Determinación del decalaje de origen –Eje Z

Procedimiento

Measure
workpiece

Accione el pulsador de menú “Measure workpiece”. Entonces, el control conmuta al campo de manejo Posición y abre el cuadro de diálogo para la medición de los decalajes de origen. El eje seleccionado aparece como pulsador de menú sobre fondo negro.

A continuación, haga que la punta de la herramienta contacte con la pieza. En el campo “Set position to:” se introduce entonces la posición que deberá ocupar el borde de la pieza en el sistema de coordenadas de pieza.

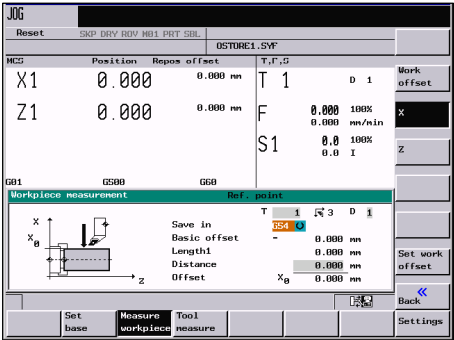
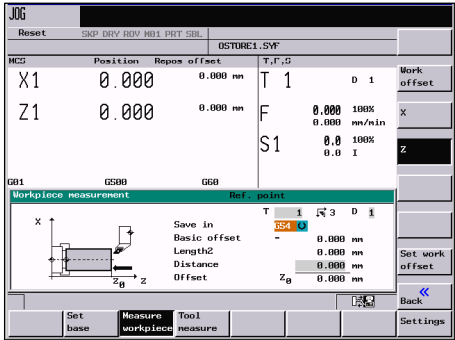


Fig. 3-18 Máscara en pantalla Determinar decalaje de origen en X



Determinar decalaje de origen en Z

Set work
offset

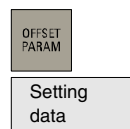
El pulsador de menú calcula el decalaje e indica el resultado en el campo Decalajes.

3.4 Programar datos del operador – campo de manejo Parámetros

Funcionalidad

Con los datos del operador se establecen los ajustes para los estados de funcionamiento. Se pueden modificar en caso de necesidad.

Operaciones



Seleccionar los datos del operador a través de las teclas **Offset Parameter** y **Setting data**.

El pulsador de menú **Setting data** ramifica a otro nivel de menú donde se pueden ajustar distintas opciones de mando.

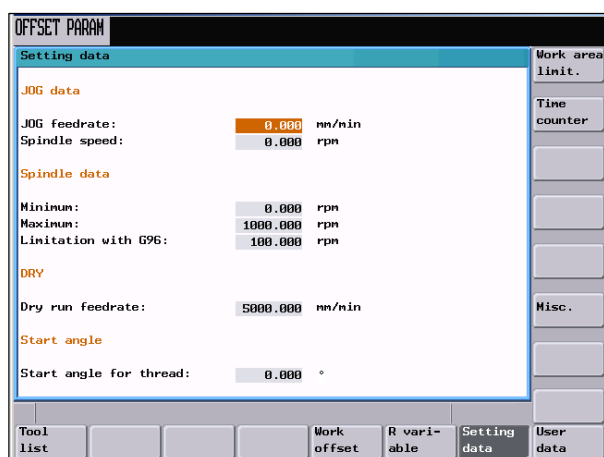


Fig. 3-19 Pantalla base Datos del operador

Avance JOG (JOG feedrate)

Valor del avance en el modo JOG

Si el valor del avance es “cero”, el control utiliza el valor consignado en los datos de máquina.

Cabezal

Velocidad de giro del cabezal (Spindle speed)

Mínimo/máximo

Una limitación para la velocidad de giro del cabezal en los campos Máx. (G26)/Mín. (G25) sólo se puede realizar dentro de los valores límite establecidos en los datos máquina.

Programada (Limitation)

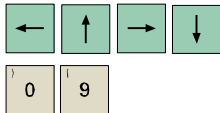
Limitación superior de la velocidad programada (LIMS) con velocidad de corte constante (G96).

Avance de recorrido de prueba para el modo de prueba (DRY)

El avance que se puede introducir aquí se utiliza en la ejecución del programa en lugar del avance programado en caso de selección de la función Avance de recorrido de prueba en el modo de operación AUTOMÁTICO.

Ángulo inicial (Start angle) para roscado (SF)

Para el roscado se indica una posición inicial del cabezal como ángulo inicial. Modificando el ángulo se puede filetar una rosca de varias entradas si se repite la operación de roscado.

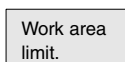


Posicionar la barra del cursor en el campo de entrada a modificar e introducir el (los) valor(es).



Confirme con **Input** o un movimiento del cursor.

Pulsadores de menú



La limitación del campo de trabajo surte efecto en la geometría y los ejes adicionales. Si se quiere utilizar una limitación del campo de trabajo, sus valores se pueden introducir en este diálogo. El pulsador de menú **Set Active** activa/desactiva los valores para el eje marcado con el cursor.

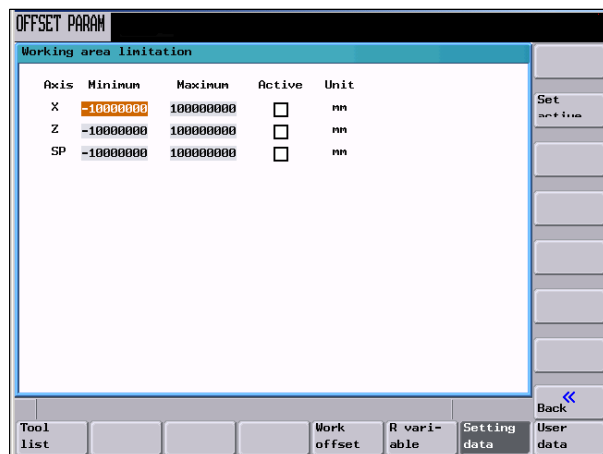
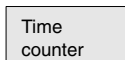


Fig. 3-20



Contador de tiempo

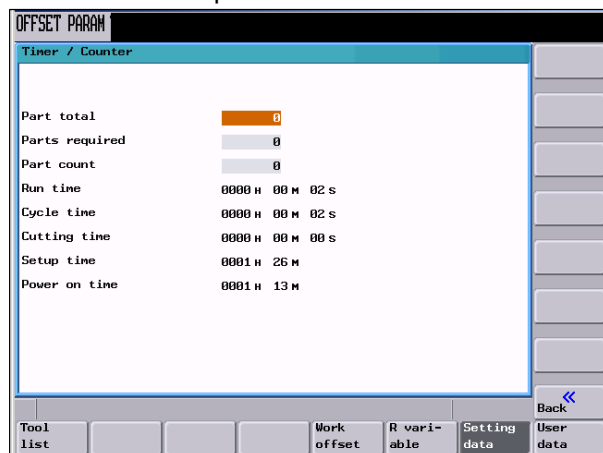


Fig. 3-21

Significado:

- Parts total: Número total de piezas fabricadas (valor real total)
- Parts required: Número de piezas necesarias (consigna de piezas)
- Part count: En este contador se registra el número de piezas fabricado desde el momento del inicio.
- Run time: Tiempo de ejecución total de programas de CN en el modo AUTOMÁTICO

En el modo de operación AUTOMÁTICO se suman los tiempos de ejecución de todos los programas entre Marcha CN y final de programa/Reset. El reloj se pone a cero con cada arranque del control.

- Cycle time: Tiempo de intervención de la herramienta

En el programa de CN seleccionado se mide el tiempo de ejecución entre Marcha CN y final de programa/Reset. Con el arranque de un nuevo programa de CN se borra el temporizador.

- Cutting time

Se mide el tiempo de movimiento de los ejes de contorno (sin velocidad de desplazamiento rápido) en todos los programas de CN entre Marcha CN y final de programa/Reset con la herramienta activa. La medición se interrumpe adicionalmente cuando está activo el tiempo de espera.

El temporizador se pone a cero automáticamente durante la fase de “arranque del control con valores por defecto”.

Misc

Esta función lista todos los datos del operador que existen en el control. Los datos se dividen en:

- Datos generales
- Datos específicos por eje
- Datos del operador del canal

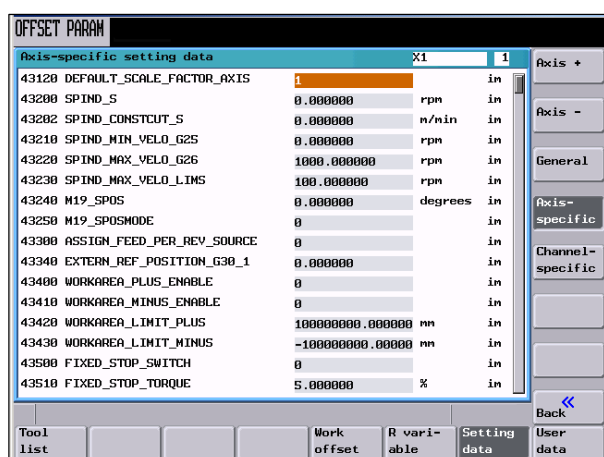


Fig. 3-22

3.5 Parámetros de cálculo R – campo de manejo Decalajes/ Parámetros

Funcionalidad

En la pantalla base **Parámetros R** se listan todos los parámetros R existentes en el control (ver también apartado 8.9 “Parámetros de cálculo R”).

Se pueden modificar en caso de necesidad.

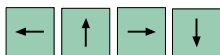
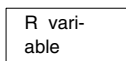


Fig. 3-23 Ventana Parámetros R

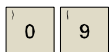
Operaciones



A través del pulsador de menú **Parameter** y **R Parameter**



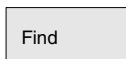
Posicionar la barra del cursor en el campo de entrada a modificar.



introducir el (los) valor(es).



Confirmar con **Input** o un movimiento del cursor.



Buscar parámetro R

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Funcionamiento con mando manual

El modo de mando manual es posible en los modos de operación **JOG** y **MDA**.

Los pulsadores de menú marcados con “*” no están disponibles en 802D bl.

	Set base	Measure workpiece	Tool measure				Settings
	x=0		Measure manual *				Data probe *
	z=0	Work offset	Measure auto *				
		x					
		z					
	Set rel						Switch mm>inch.
	Delete base W0		Calibrate probe *				
	All to zero	Set work offset					
	Back <<	Back <<	Back << *				Back <<

Fig. 4-1 Árbol de menú JOG

	Set basis					Face	Settings
	x=0					Peripher. surface	Data probe *
	z=0						
	Set rel						Switch mm>inch.
	Delete base W0						
	All to zero					Abort	
	Back <<					OK	Back <<

Fig. 4-2 Árbol de menú MDA

Parámetro

Tabla 4-1 Descripción de los parámetros en la pantalla básica JOG

Parámetro	Explicación
MKS X Z	Visualización de los ejes existentes en el sistema de coordenadas de máquina (MKS) o en el sistema de coordenadas de pieza (WKS).
+X -Z	Si desplaza un eje en dirección positiva (+) o negativa (-), aparece en el correspondiente campo un signo Más o Menos. Si el eje se encuentra en posición, no se muestra ningún signo.
Posición mm	En estos campos se visualiza la posición actual de los ejes en el MKS o WKS.
Repos.– Despl.	Si los ejes se desplazan en el estado “Programa interrumpido” en el modo de operación JOG, se visualiza en la columna el recorrido realizado de cada eje con relación al punto de interrupción.
Función G	Visualización de funciones G importantes
Cabezal S rpm	Visualización del valor real y de consigna para la velocidad de giro del cabezal
Avance F mm/min	Visualización del valor real y de consigna para el avance sobre la trayectoria
Herramienta	Visualización de la herramienta actualmente engranada con el número de filo actual

Nota

Si se incorpora un segundo cabezal en el sistema, la visualización del cabezal de trabajo se realiza con una fuente más pequeña. La ventana sólo muestra los datos de un cabezal a la vez.

El control muestra los datos del cabezal según los siguientes criterios:

El cabezal maestro (visualización grande) se visualiza:

- En estado de reposo
- Con la marcha del cabezal
- Si ambos cabezales están activos

El cabezal de trabajo (visualización pequeña) se visualiza:

- Con la marcha del cabezal de trabajo

La barra de rendimiento es válida para el cabezal activo en cada momento.

Pulsadores de menú

Set
base

Definición del decalaje de origen básico o de un punto de referencia temporal en el sistema de coordenadas relativo. Tras la apertura, esta función permite establecer el decalaje de origen básico.

4.1 Modo de operación JOG – campo de manejo Posición

Se ofrecen las siguientes subfunciones:

- Introducción directa de la posición de eje deseada
En la ventana de posición, el cursor de entrada se tiene que colocar en el eje deseado; a continuación, se introduce la nueva posición. La entrada se tiene que terminar con **Input** o con un movimiento del cursor.
- Puesta a cero de todos los ejes
La función de pulsador de menú **All to zero** sobrescribe la posición actual del eje en cuestión con cero.
- Puesta a cero de ejes individuales
Al accionar el pulsador de menú **X=0** ó **Z=0**, la posición actual se sobrescribe con cero.

Al accionar la función de pulsador de menú Set rel, la indicación se conmuta al sistema de coordenadas relativo. Las siguientes entradas modifican el punto de referencia en este sistema de coordenadas.

Nota

Un decalaje de origen básico modificado actúa independientemente de todos los demás decalajes de origen.

Measure
workpiece

Determinación del decalaje de origen (ver apartado 3)

Tool
measure

Medición de las correcciones de herramienta (ver apartado 3)

Settings

La máscara de entrada sirve para definir el plano de retirada, la distancia directa y el sentido de giro del cabezal para programas de pieza generadas de forma automática en el modo de operación MDA. Asimismo, se pueden establecer los valores para el avance JOG y la cota de incremento variable.

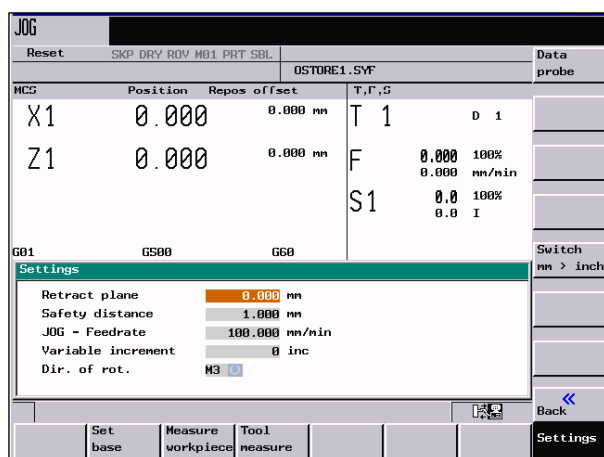


Fig. 4-4

Retract plane: después de la ejecución, la función **Face** retira la herramienta a la posición indicada (posición Z).

Safety distance: distancia de seguridad frente a la superficie de la pieza

Este valor define la distancia mínima entre la superficie de la pieza y la pieza. Es utilizado por las funciones Face y la medición automática de herramientas.

JOG-Feedrate: valor del avance en el modo JOG

Dir. of rot.: sentido de giro del cabezal para programas generados automáticamente en el modo JOG y MDA.

Data
probe

Aquí tiene lugar la memorización de las coordenadas del palpador y el ajuste del avance del eje para el proceso de medida automático u óptico (ver apartado 3.1.5). Sólo válido para 802D.

Switch to
mm > inch

La función conmuta entre la unidad de cota métrica y la cota en pulgadas.

4.1.1 Asignación de volantes

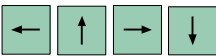
Operaciones



Hand
wheel

En el modo de operación **JOG**, visualizar la ventana *Volante*.

Al abrir la ventana, se visualizan en la columna “Eje” todos los descriptores del eje que aparecen simultáneamente en el menú de pulsadores.



Seleccione el volante deseado con el cursor. A continuación, se procede a la asignación o deselección accionando el pulsador de menú (de ejes) del eje deseado.

En la ventana aparece el símbolo ☒.

JOG 10000 INC									
RESET SKP DRV DRV M01 PRT SEL									
DEM01.MPF MCS									
MCS	Position	Repos	offset	T, F, S					
+ X	0.000		0.000 mm	T 1		D 1	X		
+ Z	0.000		0.000 mm	F	0.000	0%			
					0.000	mm/min			
				S	0.0	0%			
					0.0				
Handwheel MCS									
Axis		Number							
		1 2 3							
X									
Z									
Back <<									
Settings									

Fig. 4-5 Pantalla de menú *Volante*

MCS

Con el pulsador de menú **MCS** se seleccionan los ejes del sistema de coordenadas de máquina o de pieza para la asignación del volante. El ajuste actual se puede ver en la ventana.

4.2 Modo de operación MDA (Introducción manual) – campo de manejo Máquina

Funcionalidad

En el modo de operación **MDA** se puede crear y ejecutar un programa de pieza.



Precaución

Se utilizan los mismos bloqueos de seguridad que en el funcionamiento totalmente automático.

Asimismo, se tienen que cumplir los mismos requisitos que para el modo de operación totalmente automático.

Operaciones



Seleccionar el modo de operación **MDA** con la tecla **MDA** en el panel de mando de máquina.

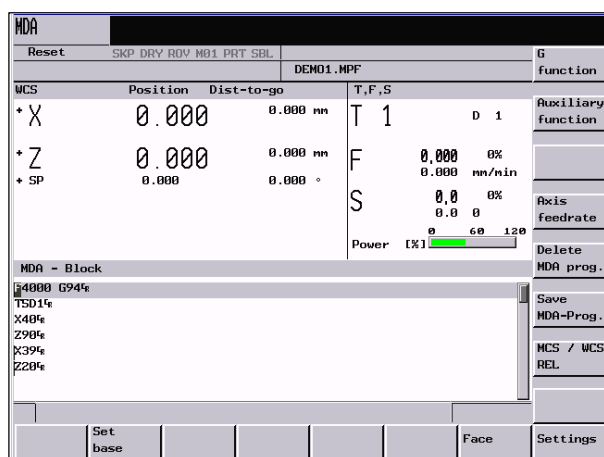


Fig. 4-6 Pantalla básica MDA

Se pueden introducir una o varias secuencias a través del teclado.



Pulsando **MARCHA CN** se inicia el mecanizado. Durante el mecanizado ya no es posible editar las secuencias.

Después del mecanizado, el contenido se conserva, de modo que el mecanizado se puede repetir con una Marcha CN nueva.

4.2 Modo de operación MDA (Introducción manual) – campo de manejo Máquina

Parámetro

Tabla 4-2 Descripción de los parámetros en la ventana de trabajo **MDA**

Parámetro	Explicación
MKS X Z	Visualización de los ejes existentes en el MKS o WKS
+X -Z	Si desplaza un eje en dirección positiva (+) o negativa (-), aparece en el correspondiente campo un signo Más o Menos. Si el eje se encuentra en posición, no se muestra ningún signo.
Posición mm	En estos campos se visualiza la posición actual de los ejes en el MKS o WKS.
Trayecto residual	En este campo se visualiza el trayecto residual de los ejes en el MKS o WKS.
Función G	Visualización de funciones G importantes
Cabezal S rpm	Visualización del valor real y de consigna para la velocidad de giro del cabezal
Avance F	Visualización del valor de consigna y del valor real para el avance sobre la trayectoria en mm/min o mm/vuelta
Herramienta	Visualización de la herramienta actualmente engranada con el número de filo actual (T..., D...)
Ventana de edición	En el estado de programa “Stop” o “Reset”, una ventana de edición sirve para la introducción de la secuencia de un programa de pieza.

Nota

Si se incorpora un segundo cabezal en el sistema, la visualización del cabezal de trabajo se realiza con una fuente más pequeña. La ventana sólo muestra los datos de un cabezal a la vez.

El control muestra los datos del cabezal según los siguientes criterios:

El cabezal maestro se visualiza:

- En estado de reposo
- Con la marcha del cabezal
- Si ambos cabezales están activos

El cabezal de trabajo se visualiza:

- Con la marcha del cabezal de trabajo

La barra de rendimiento es válida para el cabezal activo en cada momento.

Pulsadores de menú

Set base	Definir el decalaje de origen básico (ver apartado 4.1)
Face	Planear (ver apartado 4.2.1)
Settings	Ver apartado 4.1
G function	La ventana de función G contiene funciones G; cada función G está asignada a un grupo y ocupa un lugar fijo en la ventana. A través de las teclas Pasar página hacia atrás o hacia delante se pueden visualizar más funciones G. Accionando repetidamente el pulsador de menú, se cierra la ventana.
Auxiliary function	La ventana muestra las funciones auxiliares y M activas. Accionando repetidamente el pulsador de menú, se cierra la ventana.
Axis feedrate	Visualización de la ventana de <i>Avance de ejes</i> Accionando repetidamente el pulsador de menú, se cierra la ventana.
Delete MDI prog.	Esta función borra las secuencias en la ventana del programa.
Save MDI prog.	Introduzca en el campo de entrada un nombre con el cual el programa MDA se tendrá que memorizar en el directorio de programas. Como alternativa puede seleccionar un programa de la lista. La conmutación entre el campo de entrada y la lista de programas se realiza con la tecla TAB.

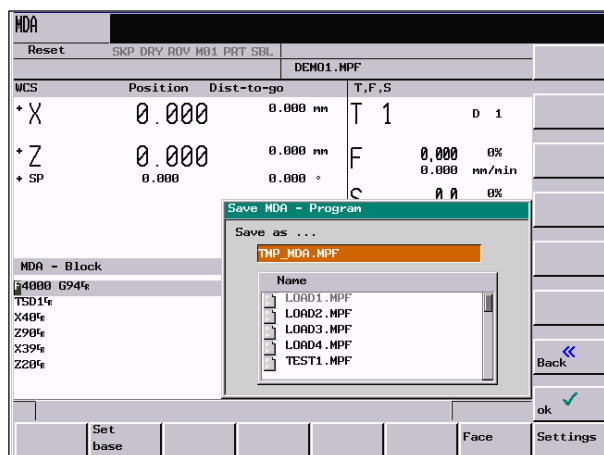


Fig. 4-7

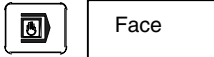
MCS/WCS REL	La visualización de los valores reales para el modo de servicio MDA tiene lugar en función del sistema de coordenadas seleccionado. La conmutación se realiza con este pulsador de menú.
----------------	---

4.2.1 Refrentar

Funcionalidad

Con esta función tiene la posibilidad de preparar una pieza en bruto para el posterior mecanizado sin necesidad de crear para este fin un programa de pieza especial.

Operaciones



Face

En el modo de operación **MDA**, abrir con el pulsador de menú **Face** la máscara de entrada.

- Posicionamiento de los ejes en la posición inicial
- Introducir los valores en la máscara en pantalla



Tras rellenar completamente la máscara en pantalla, la función crea un programa de pieza que se puede iniciar con **Marcha CN**. La máscara de entrada se cierra y se pasa a la pantalla inicial de la máscara. Allí es posible observar el avance del programa.

Importante

El plano de retirada y la distancia directa se tienen que definir previamente en el menú Settings.

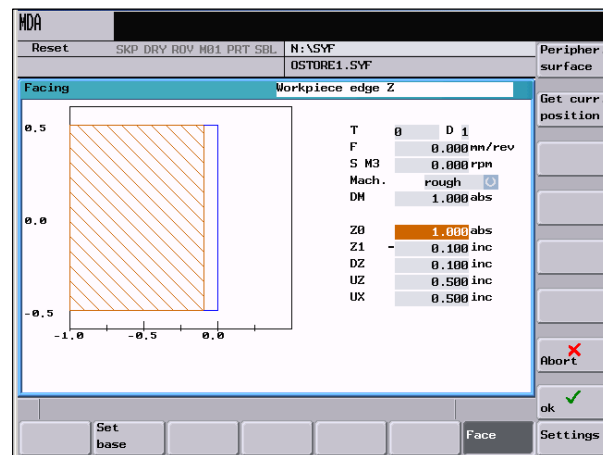


Fig. 4-8 Adoptar la posición actual de la punta de herramienta

Tabla 4-3 Descripción de los parámetros en la ventana de trabajo **Refrentado**

Parámetro	Explicación
Herramienta	Introducción de la herramienta a utilizar. La herramienta se cambia antes del mecanizado. Para este fin, la función llama a un ciclo de usuario que ejecuta todos los pasos necesarios. Este ciclo es preparado por el fabricante de la máquina.
Avance F	Introducción del avance sobre la trayectoria, en mm/min o mm/vuelta.

4.2 Modo de operación MDA (Introducción manual) – campo de manejo Máquina

Tabla 4-3 Descripción de los parámetros en la ventana de trabajo **Refrentado**, continuación

Parámetro	Explicación
Cabezal S rpm	Introducción de la velocidad de giro del cabezal.
Mecanizado	Determinación de la calidad superficial Se puede elegir entre desbastado y acabado.
Diámetro	Introducción del diámetro bruto de la pieza
Z0 Cota de la pieza en bruto	Introducción de la posición Z
Z1 Cota de desbaste	Cota de desbaste incremental
DZ Cota de desbaste	Introducción de la longitud de desbaste en dirección Z. La visualización se realiza en incrementos y se refiere al borde de la pieza.
UZ Aproximación máxima	Creces en dirección Z
UX Aproximación máxima	Creces en dirección X

Peripher.
surface

Torneado longitudinal (cilindrado)

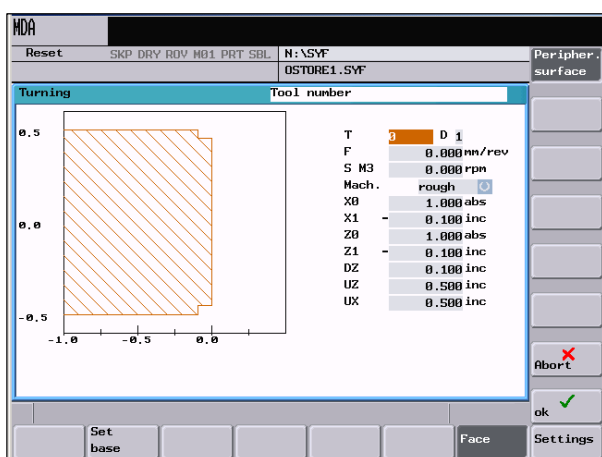


Fig. 4-9 Torneado longitudinal (cilindrado)

Tabla 4-4 Descripción de los parámetros en la ventana de trabajo **Torneado longitudinal (cilindrado)**

Parámetro	Explicación
Herramienta	Introducción de la herramienta a utilizar. La herramienta se cambia antes del mecanizado. Para este fin, la función llama a un ciclo de usuario que ejecuta todos los pasos necesarios. Este ciclo es preparado por el fabricante de la máquina.
Avance F	Introducción del avance sobre la trayectoria en mm/min o mm/vuelta.
Cabezal S rpm	Introducción de la velocidad de giro del cabezal.
Mach.	Determinación de la calidad superficial Se puede elegir entre desbastado y acabado.

4.2 Modo de operación MDA (Introducción manual) – campo de manejo Máquina

Tabla 4-4 Descripción de los parámetros en la ventana de trabajo **Torneado longitudinal (cilindrado)**, continuación

Parámetro	Explicación
X0 Diámetro de la pieza en bruto	Introducción del diámetro de la pieza en bruto
X1 Longitud de desbaste	Longitud de desbaste incremental en dirección X
Z0 Posición	Introducción de la posición del borde de la pieza en dirección Z
Z1 Longitud de desbaste	Longitud de desbaste incremental en dirección Z
DZ Aproximación máxima	Introducción de la cota de aproximación en dirección X
UZ	Campo de entrada para las creces en el desbastado.
UX	Creces

Get curr.
position

Esta función se ofrece para incorporar la posición actual de la punta de la herramienta en el campo de entrada Z0 o X0.

[illegible]

Modo AUTOMÁTICO

Condiciones previas

La máquina está preparada conforme a las especificaciones del fabricante de la máquina para el modo AUTOMÁTICO.

Operaciones



Seleccionar el modo de operación **AUTOMÁTICO** con la tecla **AUTOMÁTICO** en el panel de mando de máquina.

Aparece la pantalla base *AUTOMÁTICO* donde se muestran los valores de posición, avance, cabezal, herramienta y la secuencia actual.

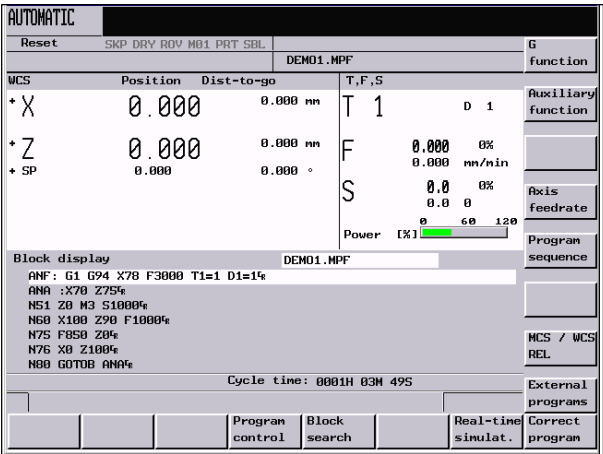


Fig. 5-1 Pantalla básica *AUTOMÁTICO*

Nota

El pulsador de menú **Real-time simulat.** en 802D bl sólo está disponible con la opción Display en color.

La indicación de rendimiento del cabezal y de carga no existen en 802D bl.

			Program control	Block search		Real-time simulat.	Correct progr.
			Program test	To contour		Zoom Auto	
			Dry run feedrate	To endpoint		To origin	
			Condit. stop	Without calculate		display all	
			Skip	Interr. point		Zoom +	
			SiBL fine	Find		Zoom –	
			ROV active			Delete window	
						Cursor crs./fine	
			Back <<	Back <<		Back <<	Back <<

Fig. 5-2 Árbol de menú AUTOMÁTICO

Parámetro

Tabla 5-1 Descripción de los parámetros en la ventana de trabajo

Parámetro	Explicación
MKS X Z	Visualización de los ejes existentes en el MKS o WKS.
+X -Z	Si desplaza un eje en dirección positiva (+) o negativa (-), aparece en el correspondiente campo un signo Más o Menos. Si el eje se encuentra en posición, no se muestra ningún signo.
Posición mm	En estos campos se visualiza la posición actual de los ejes en el MKS o WKS.
Trayecto residual	En estos campos se visualiza el trayecto residual de los ejes en el MKS o WKS.
Función G	Visualización de funciones G importantes
Cabezal S rpm	Visualización del valor de consigna y real para la velocidad de giro del cabezal
Avance F mm/min o mm/vuelta	Visualización del valor real y de consigna para el avance sobre la trayectoria
Herramienta	Visualización de la herramienta actualmente engranada y del filo actual (T..., D...).
Secuencia actual	La visualización de secuencia contiene siete secuencias consecutivas del programa de pieza activo. La visualización de una secuencia está limitada al ancho de la ventana. Si las secuencias se ejecutan en una sucesión rápida, se debería conmutar a la ventana "Avance del programa". Con el pulsador de menú "Program sequence" puede volver a conmutar a la visualización de siete secuencias.

Nota

Si se incorpora un segundo cabezal en el sistema, la visualización del cabezal de trabajo se realiza con una fuente más pequeña. La ventana sólo muestra los datos de un cabezal a la vez.

El control muestra los datos del cabezal según los siguientes criterios:

El cabezal maestro se visualiza:

- En estado de reposo
- Con la marcha del cabezal
- Si ambos cabezales están activos

El cabezal de trabajo se visualiza:

- Con la marcha del cabezal de trabajo

La barra de rendimiento es válida para el cabezal activo en cada momento.

Pulsadores de menú

Progr. control	Se visualizan los pulsadores de menú para la selección de la influencia del programa (p. ej., secuencia opcional, prueba del programa).
Program test	En la prueba del programa se bloquea la emisión de valores nominales hacia los ejes y cabezales. La visualización de valores nominales “simula” el movimiento de desplazamiento.
Dry run feedrate	Los movimientos de desplazamiento se ejecutan con el valor nominal del avance especificado en el dato del operador “Avance de recorrido de prueba”. El avance del recorrido de prueba actúa en lugar de los comandos de movimiento programados.
Condit. stop	Cuando esta función está activa, la ejecución del programa se para en las secuencias en las cuales está programada la función adicional M01.
Skip	Las secuencias marcadas con una barra anterior al nº de secuencia no se tienen en cuenta en el arranque del programa (p. ej., “/N100”).
SBL fine	Si la función está activada, las secuencias del programa de pieza se ejecutan como sigue: Cada secuencia se descodifica individualmente; en cada secuencia se produce una parada. La única excepción son las secuencias de rosca sin avance de recorrido de prueba. En este caso, la parada sólo tiene lugar al final de la secuencia de rosca en curso. Single Block fine sólo se puede seleccionar en el estado RESET.
ROV active	El selector de corrección para el avance actúa también en el avance en marcha rápida.
Back <<	La máscara en pantalla se cierra.
Block Search	Con la búsqueda de número de secuencia se pasa al punto deseado del programa.
To contour	Búsqueda de número de secuencia hacia delante con cálculo Durante la búsqueda de número de secuencia se realizan los mismos cálculos que en el servicio con programa normal; no obstante, los ejes no se mueven.

To
end point

Búsqueda de número de secuencia hacia delante con cálculo del fin de la secuencia. Durante la búsqueda de número de secuencia se realizan los mismos cálculos que en el servicio con programa normal; no obstante, los ejes no se mueven.

Without
calculate

Búsqueda de número de secuencia hacia delante sin cálculo. Durante la búsqueda de número de secuencia no se efectúan cálculos.

Interr.
point

El cursor se coloca en la secuencia de programa principal del punto de la interrupción. El ajuste del destino de búsqueda en los niveles de subprograma se realiza automáticamente.

Find

El pulsador de menú Find ofrece las funciones Buscar línea, Buscar texto.

Real-time
simulat.

Con ayuda de una línea punteada se puede seguir la trayectoria de la herramienta programada. (Ver también el apartado 6.4)

Correct
progr.

Existe la posibilidad de corregir una parte del programa errónea. Todos los cambios se memorizan inmediatamente.

G
funct

Abre la ventana de *Funciones G* para la visualización de todas las funciones G activas.

La ventana de *Funciones G* contiene todas las funciones G activas; cada función G está asignada a un grupo y ocupa un lugar fijo en la ventana.

A través de las teclas **Pasar página hacia atrás** o **hacia delante** se pueden visualizar más funciones G.

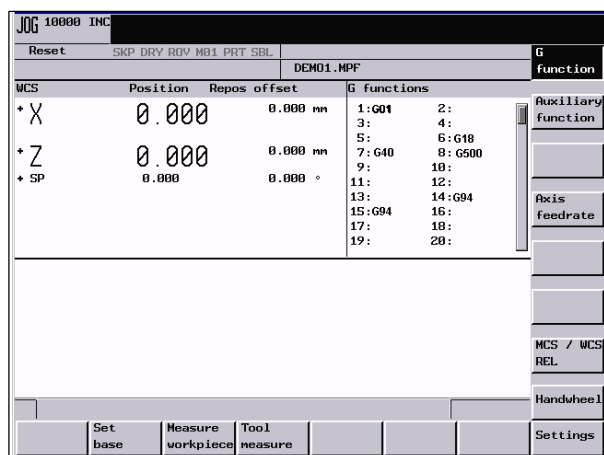


Fig. 5-3 Ventana *Funciones G activas*

Auxiliary
function

La ventana muestra las funciones auxiliares y M activas. Accionando repetidamente el pulsador de menú, se cierra la ventana.

Axis
feedrate

Visualización de la ventana de *Avance de ejes*. Accionando repetidamente el pulsador de menú, se cierra la ventana.

Program
sequence

Conmuta de la visualización de siete a la de tres secuencias.

MCS/WCS
REL

Conmuta la visualización de los valores de eje entre los sistemas de coordenadas de máquina, de pieza o relativo.

External
programs

Un programa externo se transmite a través de la interfaz RS232 al control y se ejecuta inmediatamente con **MARCHA CN**.

5.1 Seleccionar, iniciar programa de pieza – campo de manejo Máquina

Funcionalidad

Antes de arrancar el programa, el control y la máquina tienen que estar ajustados. Para ello, se tienen que observar las indicaciones de seguridad del fabricante de la máquina.

Operaciones



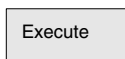
Seleccionar el modo de operación **AUTOMÁTICO** con la tecla **AUTOMÁTICO** en el panel de mando de máquina.



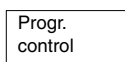
Se visualiza una vista general de todos los programas existentes en el control.



Posicione la barra del cursor en el programa deseado.



Con el pulsador de menú **Execute** se selecciona el programa para la ejecución. El nombre de programa seleccionado aparece en la línea de pantalla “Nombre de programa”.



Con este pulsador de menú se pueden realizar eventuales especificaciones sobre la ejecución del programa.

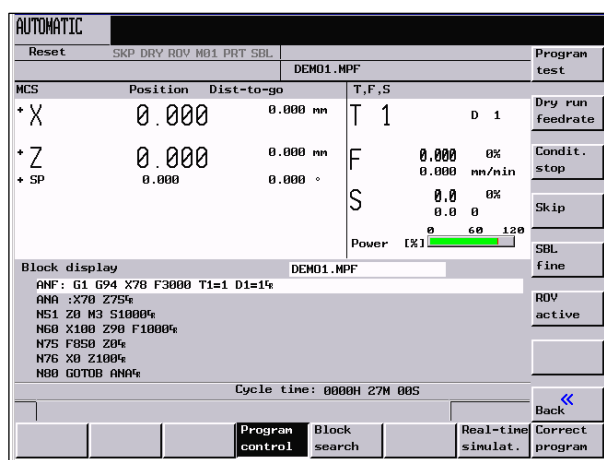


Fig. 5-4 Influencia del programa



Con **MARCHA CN** se ejecuta el programa de pieza.

5.2 Búsqueda de número de secuencia – campo de manejo Máquina

Operaciones

Requisito: ya se ha seleccionado el programa deseado (ver apartado 5.1) y el control se encuentra en estado Reset.

Block
Search

La búsqueda de número de secuencia permite el paso del programa hasta el punto deseado del programa de pieza. El destino de la búsqueda se ajusta posicionando la barra del cursor directamente en la secuencia deseada del programa de pieza.

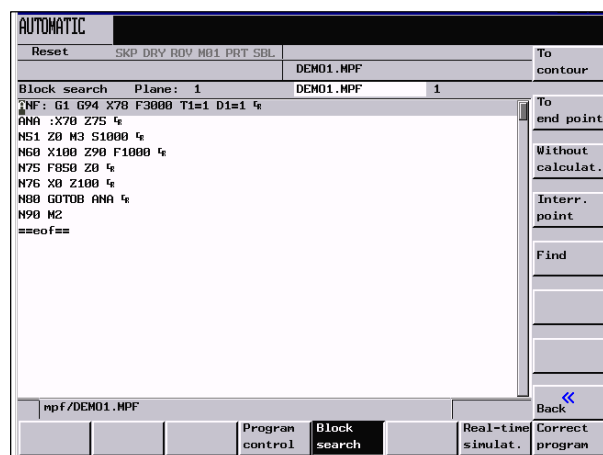


Fig. 5-5 Búsqueda de número de secuencia

To
contour

Búsqueda de número de secuencia hasta el principio de secuencia.

To
end point

Búsqueda de número de secuencia hasta el fin de secuencia.

Without
calculate

Búsqueda de secuencia sin cálculo.

Interr.
point

Se carga el punto de la interrupción.

Find

Esta función permite ejecutar la búsqueda de número de secuencia con la ayuda de un concepto de búsqueda.

5.3 Detener, cancelar programa de pieza

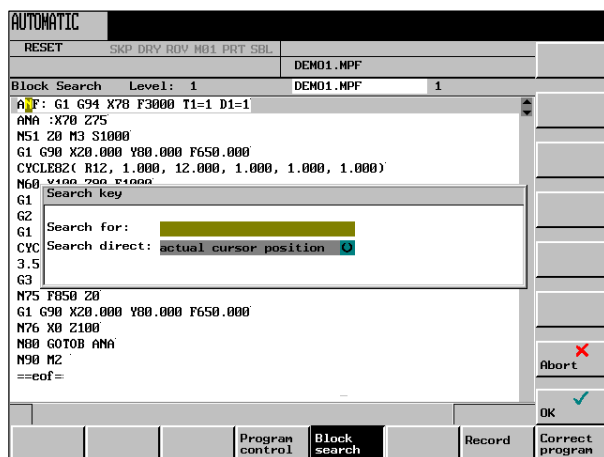


Fig. 5-6 Introducir concepto de búsqueda

Resultado de la búsqueda

Visualización de la secuencia deseada en la ventana *Secuencia actual*

5.3 Detener, cancelar programa de pieza

Operaciones



Con **PARADA CN** se interrumpe la ejecución de un programa de pieza.
El mecanizado interrumpido se puede reanudar con **MARCHA CN**.



Con **RESET** se puede cancelar el programa en curso.
Accionando nuevamente **MARCHA CN** se reinicia el programa interrumpido y se vuelve a ejecutar desde el principio.

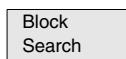
5.4 Rearranque después de una cancelación

Después de una cancelación del programa (RESET) puede retirar la herramienta en modo manual (**JOG**) del contorno.

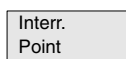
Operaciones



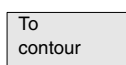
Seleccionar el modo de operación **AUTOMÁTICO**.



Abrir la ventana *Búsqueda* para cargar el punto de la interrupción.



Se carga el punto de la interrupción.



La búsqueda del punto de la interrupción se inicia. Se efectúa el ajuste a la posición inicial de la secuencia interrumpida.



Continuar el mecanizado con **MARCHA CN**.

5.5 Reposicionamiento después de una interrupción

Después de una interrupción del programa (**PARADA CN**) puede retirar la herramienta en modo manual (**JOG**) del contorno. Entonces, el mando memoriza las coordenadas del punto de interrupción. Las diferencias de recorrido de los ejes se visualizan.

Operaciones



Seleccionar el modo de operación **AUTOMÁTICO**.



Continuar el mecanizado con **MARCHA CN**.

Precaución

En el reposicionamiento en el punto de la interrupción se desplazan **todos los ejes a la vez**. Se tiene que asegurar de que el margen de desplazamiento esté libre.

5.6 Ejecución desde el exterior (interfaz RS232)

Funcionalidad

Un programa externo se transmite a través de la interfaz RS232 al control y se ejecuta inmediatamente con **MARCHA CN**. Durante la ejecución del contenido de la memoria intermedia se efectúa una recarga automática.

Como equipo externo se puede utilizar, por ejemplo, un PC que disponga de la herramienta PCIN para la transmisión de datos.

Importante

El cable entre el equipo externo y el control sólo se debe enchufar o desenchufar cuando ambos equipos se encuentran desconectados.

Operaciones

Requisito: el control se encuentra en el estado Reset.

La interfaz RS232 está parametrizada correctamente (formato de texto: ver cap. 7) y no está ocupada por otra aplicación (DataIn, DataOut, STEP7).

External
progr.

Accionar el pulsador de menú.

En el equipo externo (PC), activar el correspondiente programa para la salida de datos en la herramienta PCIN.

El programa se transfiere a la memoria intermedia y se selecciona y muestra automáticamente en la selección de programas.

La memoria intermedia se debería haber llenado por completo antes de iniciar el mecanizado con Marcha CN.



El mecanizado empieza con **MARCHA CN** y el programa se va recargando continuamente. Al final del programa o con **RESET**, el programa es eliminado automáticamente del control.

Nota

Los eventuales errores de transmisión se visualizan en el campo **System > Data I/O** con el pulsador de menú **Error log**.

Para programas leídos a nivel externo no es posible ninguna búsqueda de número de secuencia.

Programación de piezas

Operaciones



La tecla **Gestor de programas** abre el directorio de programas.

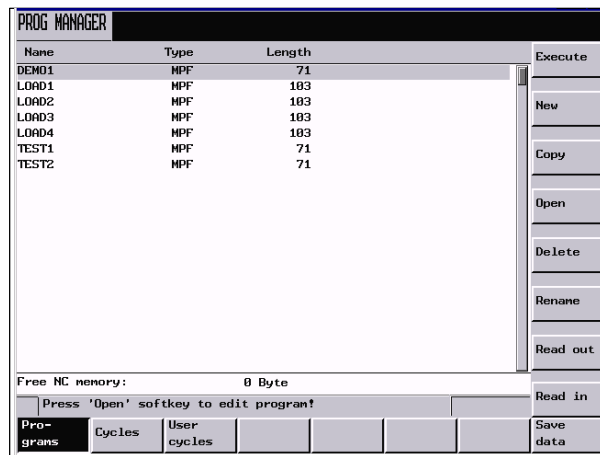


Fig. 6-1 Pantalla base *Gestor de programas*

Con las teclas del cursor es posible navegar en el directorio de programas. Para la localización rápida de programas se introducen las letras iniciales del nombre de programa. El control posiciona el cursor automáticamente en un programa en el cual se encontró una coincidencia de los caracteres.

Pulsadores de menú

Programs	La función lista los archivos del índice de programas de pieza.
Execute	La función selecciona el programa marcado con el cursor para la ejecución. Entonces, el control conmuta a la visualización de la posición. Con la siguiente MARCHA CN se inicia este programa.
New	Con el pulsador de menú New se puede crear un nuevo programa.
Copy	Con el pulsador de menú Copy , el programa seleccionado se copia a otro programa con un nombre nuevo.
Open	El fichero marcado con el cursor se abre para la edición.
Delete	El programa marcado con el cursor o todos los programas de piezas se borran previa consulta. Con el pulsador de menú OK se ejecuta la tarea de borrado; con Abort se desecha.
Rename	Con el pulsador de menú Rename se abre una ventana en la cual se puede renombrar el programa marcado previamente con el cursor. Tras la introducción del nuevo nombre, confirme la tarea con OK o cancele con Abort .
Read out	Guardar programas de piezas a través de la interfaz RS232.
Read in	Cargar programas de piezas a través de la interfaz RS232. El ajuste de la interfaz figura en el campo de manejo Sistema (apartado 7). La transferencia de programas de piezas se tiene que realizar en formato de texto.
Cycles	Con el pulsador de menú Cycles se visualiza el subdirectorio Ciclos estándar. Este pulsador de menú sólo se ofrece si existe la correspondiente autorización de acceso.
Delete	El ciclo marcado con el cursor se borra después de una consulta de seguridad.
User cycles	Con el pulsador de menú User cycles se visualiza el directorio Ciclos de usuario. Si existe la correspondiente autorización de acceso, están disponibles los pulsadores de menú New , Copy , Open , Delete , Rename , Read out y Read in .

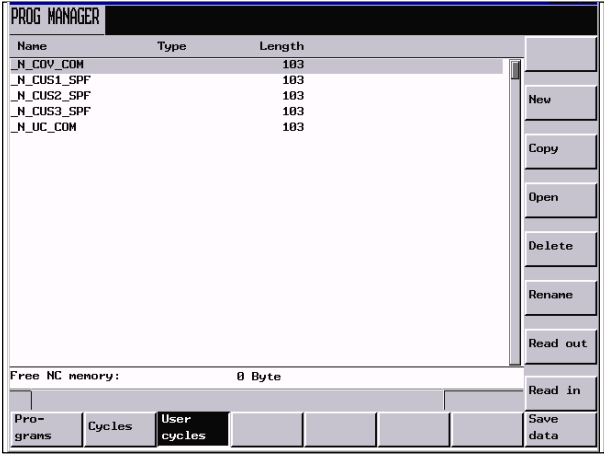


Fig. 6-2

Save
data

Salvar datos

Esta función guarda el contenido de la memoria volátil en una zona de memoria no volátil.
Requisito: no se encuentra ningún programa en ejecución.
¡Durante el almacenamiento de datos no se debe efectuar ningún tipo de operación!

6.1 Introducir nuevo programa – campo de manejo Programa

Operaciones



Se selecciona el campo de manejo **Programas** con la vista de conjunto de los programas que ya se han creado en el CN.



Tras accionar el pulsador de menú **New** aparece una ventana de diálogo en la cual se introduce el nombre del nuevo programa principal o subprograma. La extensión para programas principales .MPF se añade automáticamente. La extensión para subprogramas .SPF se tiene que introducir junto con el nombre del programa.

En el directorio Ciclos de usuario, los archivos reciben igualmente la extensión .SPF.

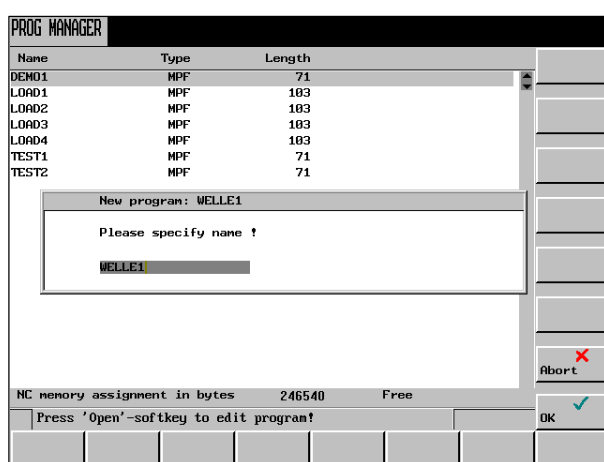
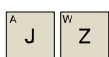


Fig. 6-3 Máscara de entrada *Nuevo programa*



Introduzca el nuevo nombre.



Termine la entrada con el pulsador de menú **OK**. El nuevo archivo de programa de pieza se crea y la ventana del editor se abre automáticamente.



Con **Abort** se puede interrumpir la preparación del programa; la ventana se cierra.

6.2 Editar programa de pieza – campo de manejo Programa

Funcionalidad

Un programa de pieza sólo se puede editar si no se encuentra en ejecución.

Todos los cambios se memorizan inmediatamente en el programa de pieza.

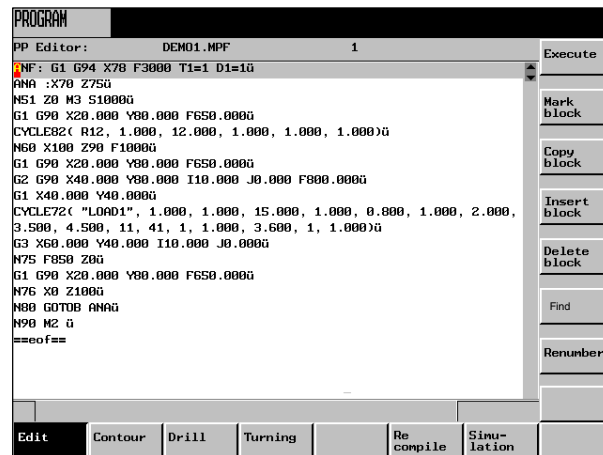


Fig. 6-4 Pantalla base editor de programa

Árbol de menú

Editar	Contour	Drilling	Milling	Turning		Simulación *	Recompile
Execute						Zoom Auto *	
Mark block						To origin *	
Copy block						Show ... *	
Insert block						Zoom + *	
Delete block						Zoom - *	
Find						Delete window *	
Renumber						Cursor crse/fine *	

Fig. 6-5 Árbol de menú Programa (asignación estándar)

Los pulsadores de menú marcados con “*” sólo están disponibles en 802D bl con la opción Display en color.

Operaciones

Seleccionar el programa a editar en el gestor de programas y abrirlo con **Open**.

Pulsadores de menú

Editar	Editar archivos
Execute	El archivo seleccionado se ejecuta.
Mark block	La función marca un segmento de texto hasta la posición actual del cursor (alternativa: <ctrl>B).
Copy block	Esta función copia un texto marcado al portapapeles (alternativa: <ctrl>C).
Insert block	Esta función inserta un texto del portapapeles en la posición actual del cursor (alternativa: <ctrl>V).
Delete block	Esta función borra un texto marcado (alternativa: <ctrl>X).
Find	<p>Con el pulsador de menú Buscar y Buscar siguiente se puede buscar una cadena de caracteres en el archivo de programa indicado.</p> <p>Introduzca el concepto de búsqueda en la línea de entrada e inicie la búsqueda con el pulsador de menú OK.</p> <p>Si la cadena de caracteres buscada no se encuentra en el archivo de programa, aparece un mensaje de error.</p> <p>Con Back se cierra la ventana de diálogo sin iniciar la búsqueda.</p>
Renumber	La función sustituye los números de secuencia desde la posición actual del cursor hasta el final de programa.
Contour	Descripción abreviada del contorno: ver apartado 6.3
Drill	Ver Manual “Ciclos”
Milling	Ver Manual “Ciclos” (con opción Transmit y Tracyl)
Turning	Ver Manual “Ciclos”
Recompile	<p>Para la decompilación, el cursor se tiene que encontrar en la línea de llamada de ciclo de trabajo en el programa. La función descodifica el nombre de ciclo y prepara la máscara en pantalla con los correspondientes parámetros. Si los parámetros se sitúan fuera del ámbito de validez, la función emplea automáticamente valores por defecto. Después de cerrar la máscara en pantalla, el bloque de parámetros original queda sustituido por el corregido.</p> <p>Nota: sólo se pueden decompilar bloques/secuencias generados de forma automática.</p>
Simulation	La simulación se describe en el apartado 6.4.

6.3 Descripción abreviada del contorno

Funcionalidad

Para la creación rápida y segura de programas de piezas, el mando ofrece distintas máscaras de contorno. Allí se tienen que rellenar los parámetros necesarios.

Con la ayuda de las máscaras de contorno se pueden programar los siguientes elementos de contorno o sectores de contorno:

- Tramo de línea recta con indicación de punto final o ángulo
- Sector circular con indicación de centro/punto final/radio
- Tramo de contorno Línea recta – línea recta con indicación de ángulo y punto final
- Tramo de contorno Línea recta – círculo con transición tangencial; calculado a partir de ángulo, radio y punto final
- Tramo de contorno Línea recta – círculo con cualquier transición; calculado a partir de ángulo, centro y punto final
- Tramo de contorno Círculo – línea recta con transición tangencial; calculado a partir de ángulo, radio y punto final
- Tramo de contorno Círculo – línea recta con cualquier transición; calculado a partir de ángulo, centro y punto final
- Tramo de contorno Círculo – círculo con transición tangencial; calculado a partir de centro, radio y punto final
- Tramo de contorno Círculo – círculo con cualquier transición; calculado a partir de centros y punto final
- Tramo de contorno Círculo – línea recta – círculo con transiciones tangenciales
- Tramo de contorno Círculo – círculo – círculo con transiciones tangenciales
- Tramo de contorno Línea recta – círculo – línea recta con transiciones tangenciales

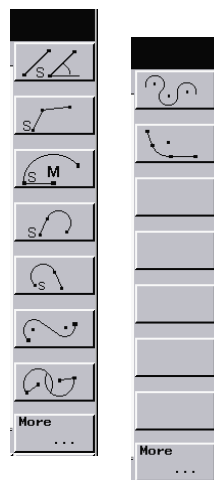


Fig. 6-6 Funciones de pulsador de menú

La introducción de las coordenadas se puede realizar como valor absoluto, incremental o polar. La conmutación tiene lugar con la tecla de alternancia.

Pulsadores de menú

Las funciones de pulsador de menú ramifican a los elementos de contorno.

Al abrir por primera vez una máscara de contorno, se tiene que indicar al control la posición inicial del tramo de contorno. Todos los cálculos posteriores se refieren a este punto. Si la barra de entrada se mueve con el cursor, se tienen que volver a introducir los valores.

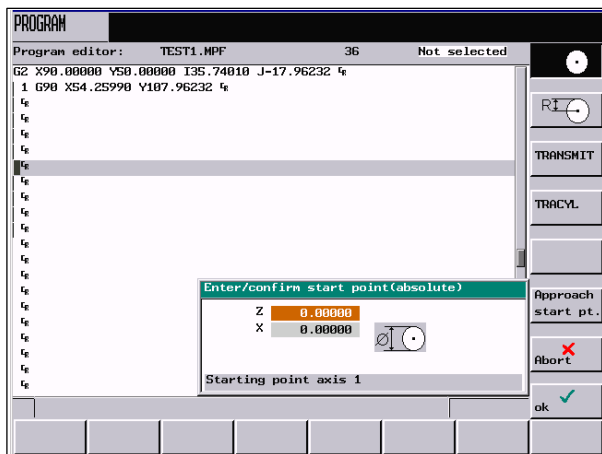


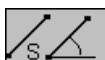
Fig. 6-7 Fijar posición inicial

En la máscara de diálogo se debe definir si los siguientes sectores de contorno se tienen que programar con programación de radios o diámetros o se tienen que utilizar los ejes de transformación para TRANSMIT o TRACYL.

Nota

En 802D b1 no existen los pulsadores de menú TRANSMIT y TRACYL. Por esta razón, sólo se debe especificar, en la máscara de diálogo, si los siguientes sectores de contorno se tienen que programar con programación de radios o diámetros.

La función de pulsador de menú **Approach start point** genera una secuencia CN que produce un desplazamiento a las coordenadas indicadas.



Ayuda de programación para la programación de sectores en línea recta.

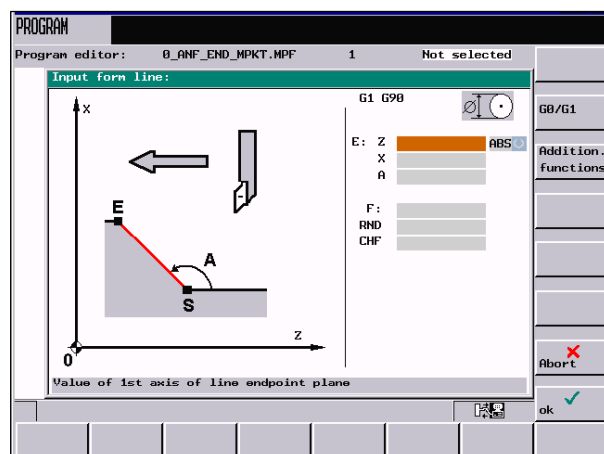


Fig. 6-8

Introduzca el punto final de la línea recta en cota absoluta, en cota incremental (relativa a la posición inicial) o en coordenadas polares. La máscara de diálogo muestra el ajuste actual.

El punto final se puede determinar también mediante una coordenada y el ángulo entre un eje y la línea recta.

Si el punto final se determina mediante coordenadas polares, se necesita la longitud del vector entre el polo y el punto final, así como el ángulo del vector con relación al polo.

El requisito es que se haya establecido previamente un polo. Éste se utiliza entonces hasta que se define otro nuevo.



Se abre un cuadro de diálogo en el cual se tienen que introducir las coordenadas del punto polar. El punto polar se refiere al plano seleccionado.

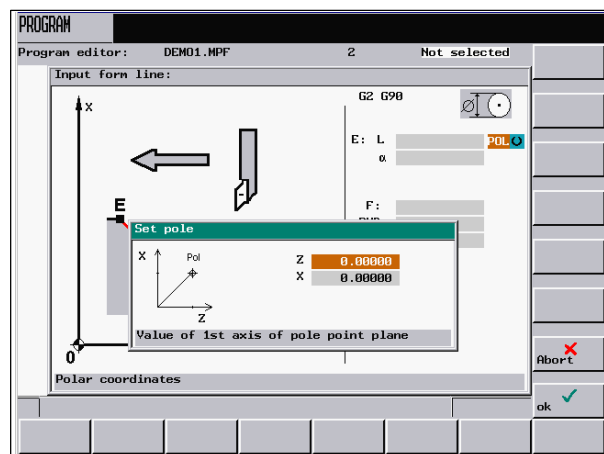


Fig. 6-9

G0/G1

La secuencia se ejecuta en velocidad de desplazamiento rápido o con el avance sobre la trayectoria programado.

Addition.
functions

Si es necesario, puede introducir comandos adicionales en los campos. Los comandos se pueden separar entre ellos mediante caracteres de espacio, comas o punto y coma.

6.3 Descripción abreviada del contorno

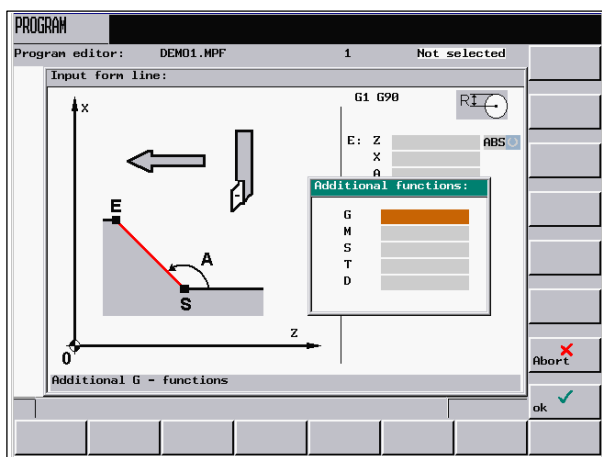
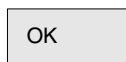


Fig. 6-10

Esta máscara de diálogo está disponible para todos los elementos de contorno.



El pulsador de menú **OK** introduce los comandos en el programa de pieza.

A través de **Abort**, la máscara de diálogo se abandona sin guardar los valores.



Esta función sirve para el cálculo del punto de intersección entre dos líneas rectas.

Se tienen que indicar las coordenadas del punto final de la segunda línea recta y los ángulos de las líneas rectas.

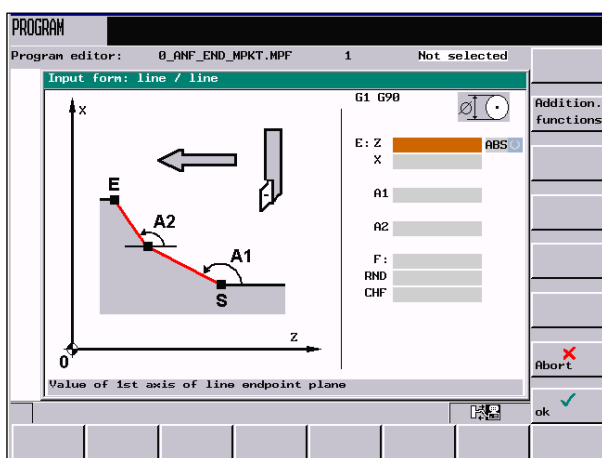


Fig. 6-11 Cálculo del punto de intersección entre dos líneas rectas

Tabla 6-1 Entrada en la máscara de diálogo

Punto final línea recta 2	E	Se tiene que introducir el punto final de la línea recta.
Ángulo línea recta 1	A1	La indicación del ángulo tiene lugar en sentido antihorario de 0 a 360 grados.
Ángulo línea recta 2	A2	La indicación del ángulo tiene lugar en sentido antihorario de 0 a 360 grados.
Avance	F	Avance



La máscara de diálogo sirve para crear una secuencia circular con la ayuda de las coordenadas Punto final y Centro.

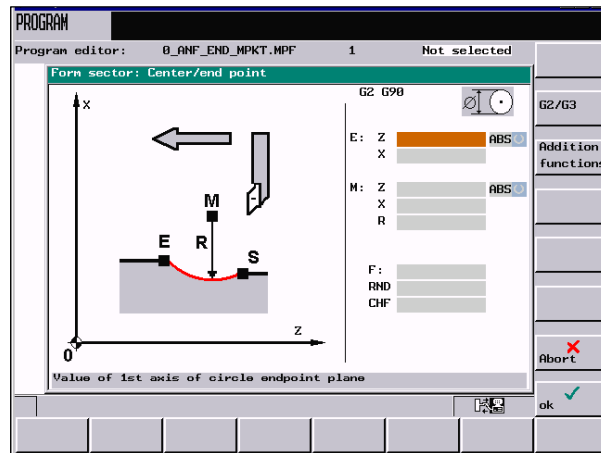


Fig. 6-12

Introduzca las coordenadas del punto final y del centro en los campos de entrada. Los campos de entrada que ya no se necesitan quedan ocultos.

G2/G3

El pulsador de menú conmuta el sentido de giro de G2 a G3. En el display aparece G3. Al accionar repetidamente el pulsador, se vuelve a conmutar a G2.

OK

El pulsador de menú **OK** incorpora la secuencia en el programa de pieza.



La función calcula la transición tangencial entre una línea recta y un sector circular. La línea recta tiene que estar descrita por la posición inicial y el ángulo. El círculo se tiene que describir a través del radio y del punto final.

Para el cálculo de puntos de intersección con cualquier ángulo de transición, la función de pulsador de menú POI visualiza las coordenadas del centro.

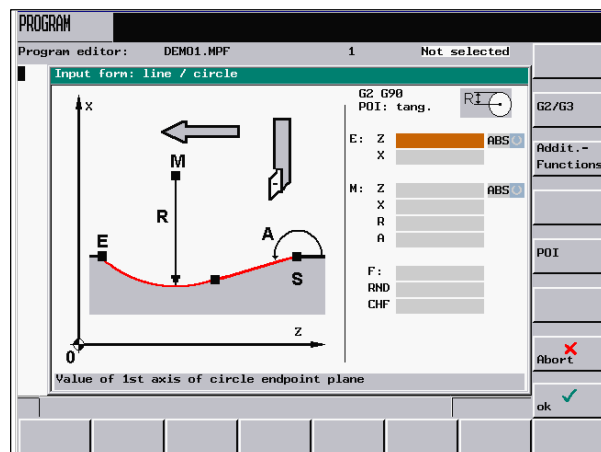


Fig. 6-13 Línea recta – círculo con transición tangencial

6.3 Descripción abreviada del contorno

Tabla 6-2 Entrada en la máscara de diálogo

Punto final círculo	E	Se tiene que introducir el punto final del círculo.
Ángulo línea recta	A	La indicación del ángulo tiene lugar en sentido antihorario de 0 a 360 grados.
Radio círculo	R	Campo de entrada para el radio del círculo.
Avance	F	Campo de entrada para el avance de interpolación
Centro círculo	M	Si no existe ninguna transición tangencial entre la línea recta y el círculo, se tiene que conocer el centro del círculo. La indicación se realiza en función del modo de cálculo seleccionado en la secuencia anterior (cota absoluta o incremental o coordenadas polares).

G2/G3

El pulsador de menú conmuta el sentido de giro de G2 a G3. En el display aparece G3. Al accionar repetidamente el pulsador, se vuelve a conmutar a G2. La visualización cambia a G2.

POI

Puede elegir entre transición tangencial y libre.

La máscara en pantalla genera una secuencia de línea recta y una secuencia circular a partir de los datos introducidos.

Si existen varios puntos de intersección, se tiene que seleccionar en un diálogo el punto de intersección deseado.

Si se ha dejado de introducir una coordenada, el programa trata de calcularla a partir de los datos disponibles. Si existen varias posibilidades, se tiene que volver a efectuar la selección en el diálogo.



Esta función calcula la transición tangencial entre un sector circular y una línea recta. El sector circular se tiene que describir a través de los parámetros Posición inicial, Radio y la línea recta a través de los parámetros Punto final, Ángulo.

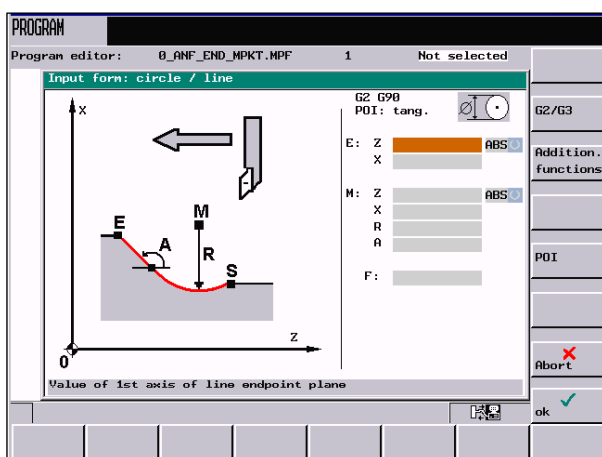


Fig. 6-14 Transición tangencial

Tabla 6-3 Entrada en la máscara de diálogo

Punto final línea recta	E	El punto final de la línea recta se tiene que introducir en cota absoluta, incremental o coordenadas polares.
Centro	M	El centro del círculo se tiene que introducir en cota absoluta, incremental o coordenadas polares.
Radio círculo	R	Campo de entrada para el radio del círculo.
Ángulo línea recta 1	A	La indicación del ángulo tiene lugar en sentido antihorario de 0 a 360 grados y con relación al punto de intersección.
Avance	F	Campo de entrada para el avance de interpolación

G2/G3

El pulsador de menú conmuta el sentido de giro de G2 a G3. En el display aparece G3. Al accionar repetidamente el pulsador, se vuelve a conmutar a G2. La visualización cambia a G2.

POI

Puede elegir entre transición tangencial y libre.
La máscara en pantalla genera una secuencia de línea recta y una secuencia circular a partir de los datos introducidos.
Si existen varios puntos de intersección, se tiene que seleccionar en un diálogo el punto de intersección deseado.



La función inserta una línea recta tangencial entre dos sectores circulares. Los sectores quedan determinados por sus centros y radios. En función del sentido de giro seleccionado se producen distintos puntos de intersección tangenciales.
En la máscara en pantalla ofrecida se tienen que introducir los parámetros Centro, Radio para el sector 1 y los parámetros Punto final, Centro y Radio para el sector 2. Asimismo, se tiene que elegir el sentido de giro de los círculos. Una pantalla de ayuda muestra el ajuste actual.

La función OK calcula a partir de los valores existentes tres secuencias y las inserta en el programa de pieza.

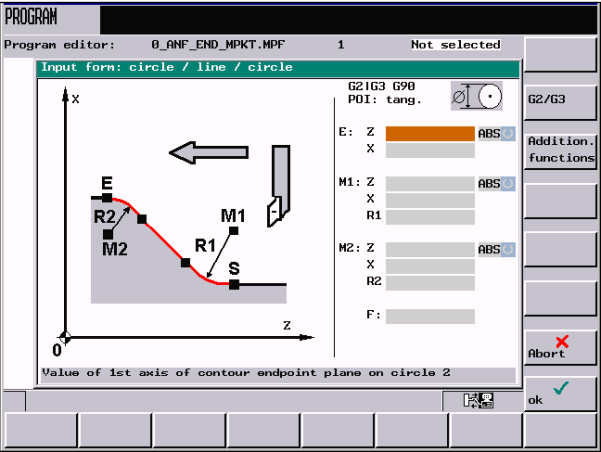


Fig. 6-15

6.3 Descripción abreviada del contorno

Tabla 6-4 Entrada en la máscara de diálogo

Punto final	E	1º y 2º eje geométrico del plano Si no se introducen coordenadas, la función suministra el punto de intersección entre el sector circular insertado y el sector 2.
Centro círculo 1	M1	1º y 2º eje geométrico del plano (coordenadas absolutas)
Radio círculo 1	R1	Campo de entrada radio 1
Centro círculo 2	M2	1º y 2º eje geométrico del plano (coordenadas absolutas)
Radio círculo 2	R2	Campo de entrada radio 2
Avance	F	Campo de entrada para el avance de interpolación

La máscara en pantalla genera una secuencia de línea recta y dos secuencias circulares a partir de los datos introducidos.

G2/G3

El pulsador de menú establece el sentido de giro de los dos sectores circulares. Se puede elegir entre:

Sector 1	Sector 2
G2	G3,
G3	G2,
G2	G2
G3	G3

El punto final y las coordenadas del centro se pueden introducir en cota absoluta, cota incremental o coordenadas polares. La máscara de diálogo muestra el ajuste actual.

Ejemplo DIAMON

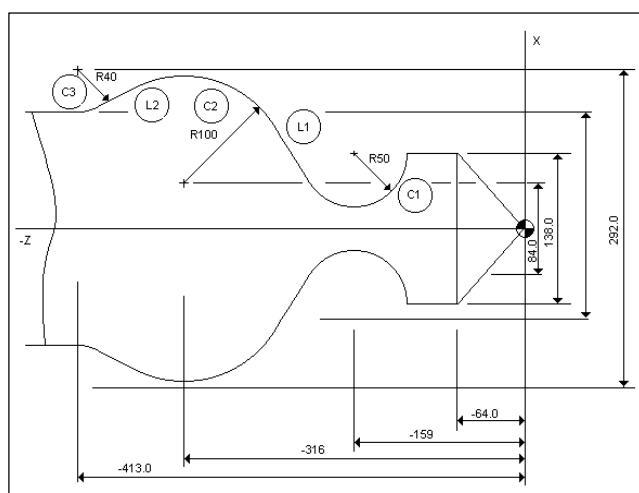


Fig. 6-16

Dados:	R1	50 mm
	R2	100 mm
	R3	40 mm
	M1	Z -159 X 138
	M2	Z -316 X 84
	M3	Z -413 X 292

Posición inicial: como posición inicial se toma el punto $X = 138$ y $Z = -109$ mm (-159 - R50).

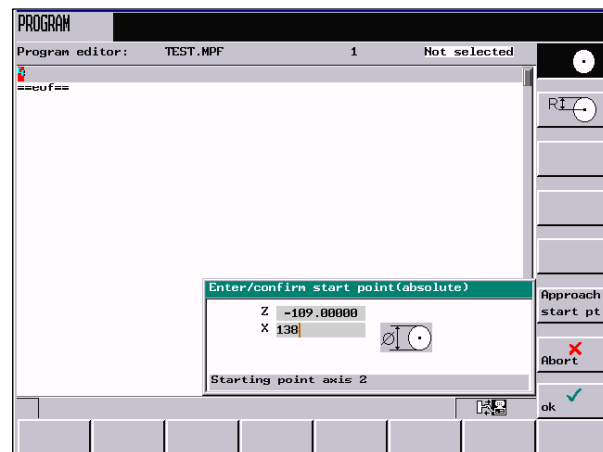



Fig. 6-17 Fijar posición inicial

Después de confirmar la posición inicial, se calcula con la máscara en pantalla  el tramo de contorno $\textcircled{C1} - \textcircled{L1} - \textcircled{C2}$.

Con el pulsador de menú **G2/G3** se tiene que ajustar el sentido de giro de los dos sectores circulares (G2/G3) y rellenar la lista de parámetros.

Las coordenadas de centro se tienen que introducir como coordenadas absolutas; es decir, la coordenada X se refiere al origen.

El punto final permanece abierto.

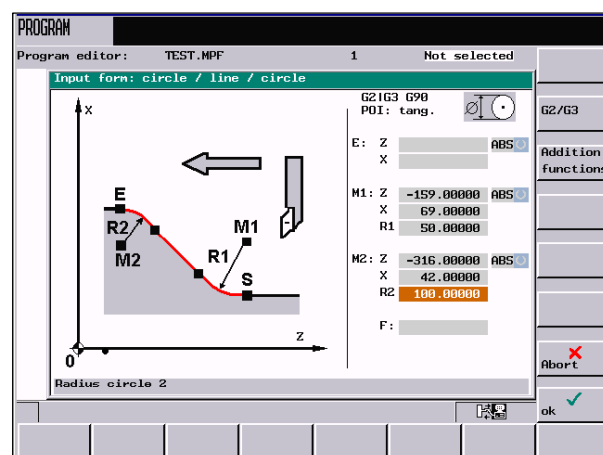


Fig. 6-18

6.3 Descripción abreviada del contorno

Después de rellenarla, se abandona la máscara en pantalla con OK. Se procede al cálculo de los puntos de intersección y la generación de las dos secuencias.

```
ANF: G1 G94 X78 F3000 T1=1 D1=1 %  
DIAMON%  
G2 G90 Z-202.54467 X88.85279 K-50.00000 I0.00000%  
G1 Z-228.91067 X182.29441%  
END: X78 Z78 %
```

Fig. 6-19 Resultado paso 1

Dado que el punto final se ha dejado abierto, el punto de intersección de la línea recta

Ⓐ con el sector circular Ⓑ se toma como posición inicial para la siguiente descripción de contorno.

Ahora, la máscara en pantalla se tiene que volver a llamar para el cálculo del tramo de contorno Ⓑ – Ⓒ. El punto final del sector de contorno posee las coordenadas Z= -413.0 y X=212.

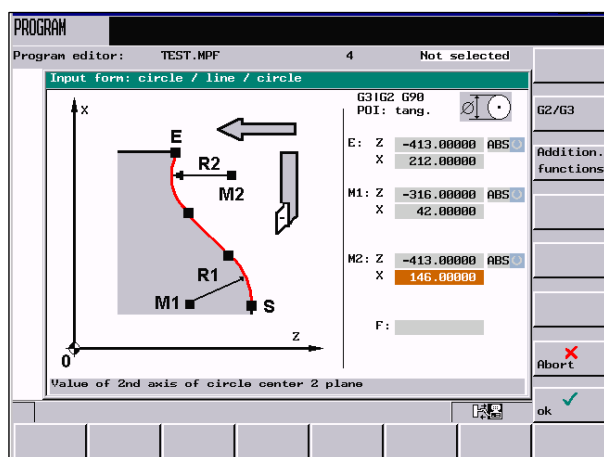


Fig. 6-20 Llamada a la máscara en pantalla

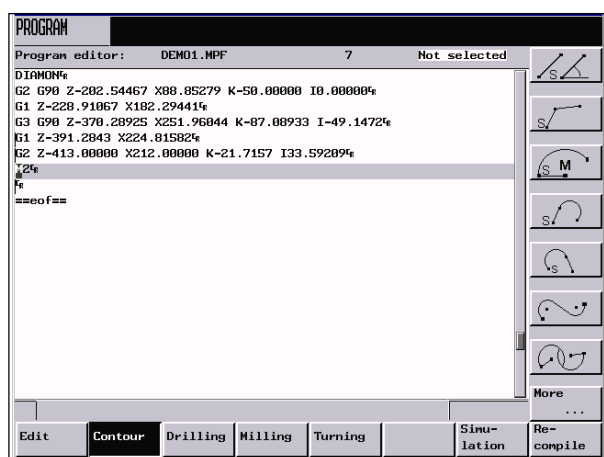


Fig. 6-21 Resultado paso 2



Esta función calcula la transición tangencial entre dos sectores circulares. El sector circular 1 se tiene que describir a través de los parámetros Posición inicial, Centro y el sector circular 2 a través de los parámetros Punto final, Radio.

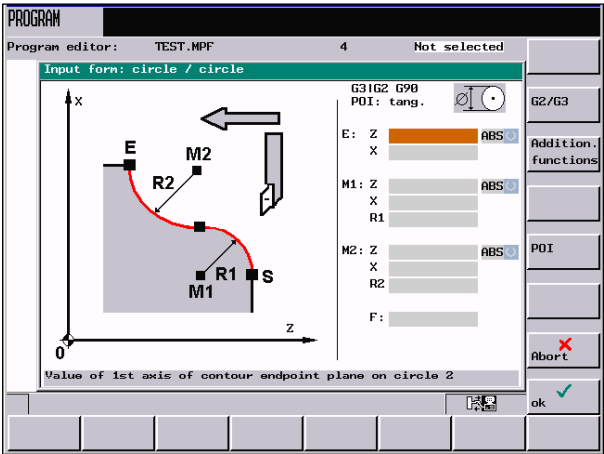


Fig. 6-22 Transición tangencial

Tabla 6-5 Entrada en la máscara de diálogo

Punto final círculo 2	E	1º y 2º eje geométrico del plano
Centro círculo 1	M1	1º y 2º eje geométrico del plano
Radio círculo 1	R1	Campo de entrada radio
Centro círculo 2	M2	1º y 2º eje geométrico del plano
Radio círculo 2	R2	Campo de entrada radio
Avance	F	Campo de entrada para el avance de interpolación

La indicación de los puntos se realiza en función del modo de cálculo seleccionado anteriormente (cota absoluta o incremental o coordenadas polares). Los campos de entrada que ya no se necesitan quedan ocultos. Si sólo se introduce una coordenada de centro, se tiene que introducir el radio.

G2/G3

El pulsador de menú conmuta el sentido de giro de G2 a G3. En el display aparece G3. Al accionar repetidamente el pulsador, se vuelve a conmutar a G2. La visualización cambia a G2.

POI

Puede elegir entre transición tangencial y libre.

La máscara en pantalla genera, a partir de los datos introducidos, dos secuencias circulares.

Selección del punto de intersección

Si existen varios puntos de intersección, se tiene que seleccionar en un diálogo el punto de intersección deseado.

6.3 Descripción abreviada del contorno

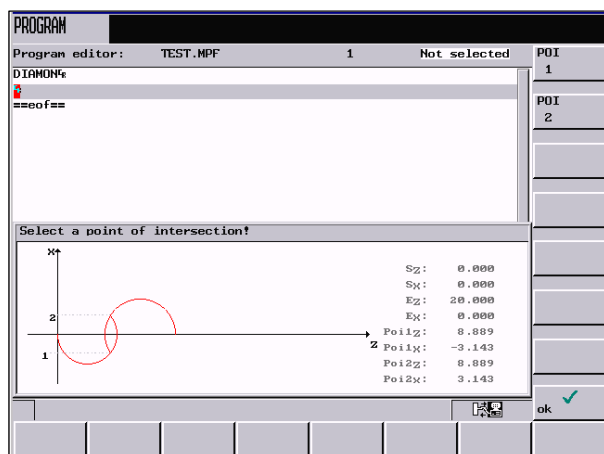


Fig. 6-23 Selección del punto de intersección

POI 1

Se dibuja el contorno, utilizando el punto de intersección 1.

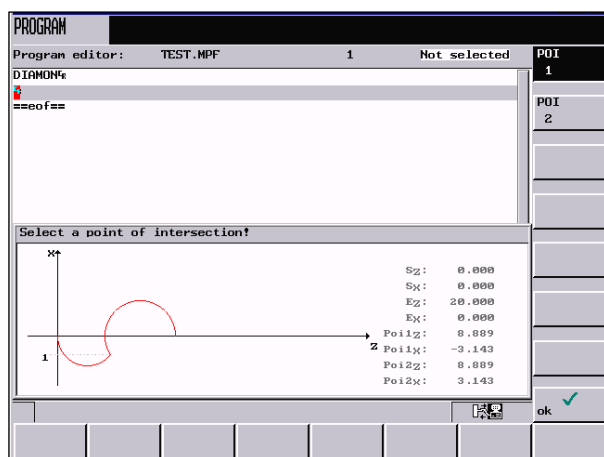


Fig. 6-24

POI 2

Se dibuja el contorno, utilizando el punto de intersección 2.

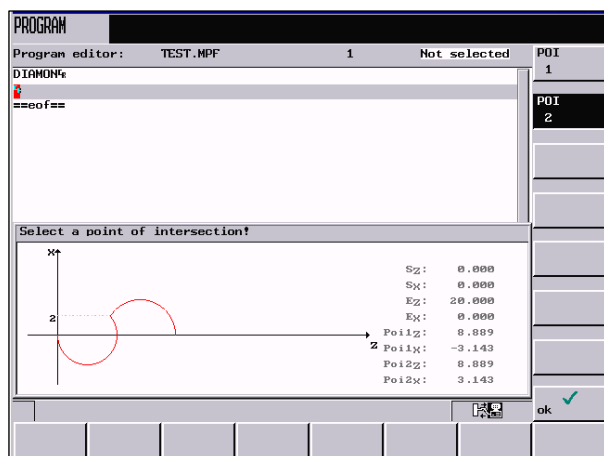


Fig. 6-25

OK

El punto de intersección del contorno representado se incorpora en el programa de pieza.



La función inserta un sector circular entre dos sectores circulares contiguos. Los sectores circulares están descritos por sus centros y radios de círculo, el sector insertado únicamente por su radio.

Al operador se le ofrece una máscara en pantalla en la cual introduce los parámetros Centro, Radio para el sector circular 1 y los parámetros Punto final, Centro y Radio para el sector circular 2. Asimismo, se tiene que introducir el radio para el sector circular 3 insertado y fijar el sentido de giro.

Una pantalla de ayuda muestra el ajuste seleccionado.

La función OK calcula a partir de los valores existentes tres secuencias y las inserta en el programa de pieza.

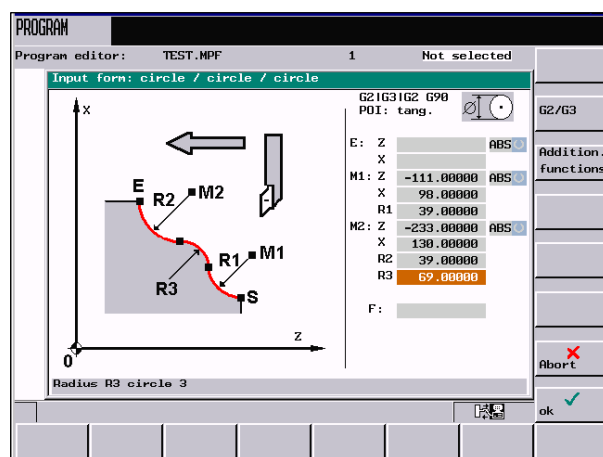


Fig. 6-26 Máscara en pantalla para el cálculo del tramo de contorno Círculo-círculo-círculo

Tabla 6-6 Entrada en la máscara de diálogo

Punto final	E	1º y 2º eje geométrico del plano Si no se introducen coordenadas, la función suministra el punto de intersección entre el sector circular insertado y el sector 2.
Centro círculo 1	M1	1º y 2º eje geométrico del plano
Radio círculo 1	R1	Campo de entrada radio 1
Centro círculo 2	M2	1º y 2º eje geométrico del plano
Radio círculo 2	R2	Campo de entrada radio 2
Radio círculo 3	R3	Campo de entrada radio 3
Avance	F	Campo de entrada para el avance de interpolación

Si la posición inicial no se puede determinar a partir de las secuencias anteriores, se tienen que introducir las correspondientes coordenadas en la máscara en pantalla "Posición inicial".

G2/G3

El pulsador de menú establece el sentido de giro de los dos círculos. Se puede elegir entre:

6.3 Descripción abreviada del contorno

Sector 1	Sector insertado	Sector 2
G2	G3	G2,
G2	G2	G2,
G2	G2	G3,
G2	G3	G3,
G3	G2	G2,
G3	G3	G2,
G3	G2	G3,
G3	G3	G3

El centro y el punto final se pueden registrar en cota absoluta, cota incremental o coordenadas polares. La máscara de diálogo muestra el ajuste actual.

Ejemplo DIAMON – G23

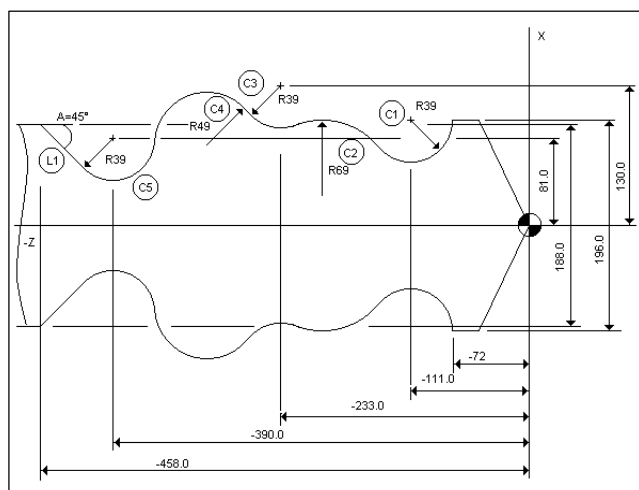



Fig. 6-27

Dados:

(C1)	R1	39 mm
(C2)	R2	69 mm
(C3)	R3	39 mm
(C4)	R4	49 mm
(C5)	R5	39 mm
M1	Z -111	X 196
M2	Z -233	X 260
M3	Z -390	X 162

Como posición inicial se seleccionan las coordenadas Z -72, X 196.

Después de confirmar la posición inicial, se calcula con la máscara en pantalla  el tramo de contorno (C1) – (C3). El punto final se deja abierto, dado que no se conocen las coordenadas.

Con el pulsador de menú 1 se tiene que ajustar el sentido de giro de los dos círculos (G2 – G3 – G2) y rellenar la lista de parámetros.

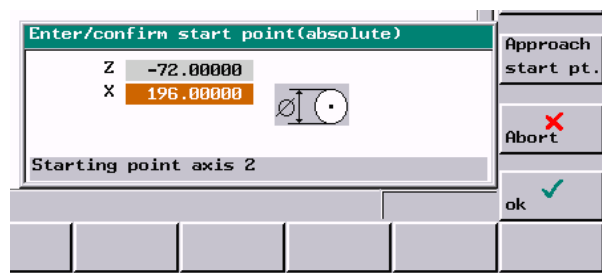


Fig. 6-28 Fijar posición inicial

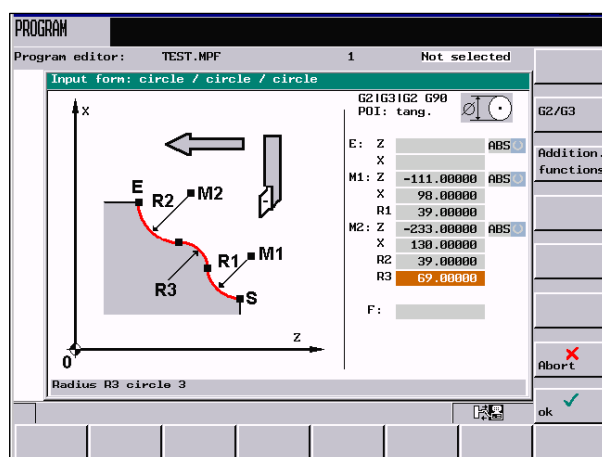


Fig. 6-29 Entrada paso 1

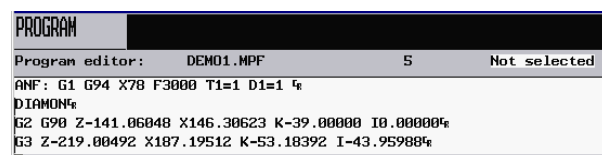




Fig. 6-30 Resultado paso 1

La función suministra como punto final el punto de intersección entre el sector circular 2 y el sector circular 3.

En el segundo paso, se calcula con la máscara en pantalla  el tramo de contorno

 – . Se tiene que seleccionar el sentido de giro G2 – G3 – G2 para el cálculo. La posición inicial es el punto final del primer cálculo.

6.3 Descripción abreviada del contorno

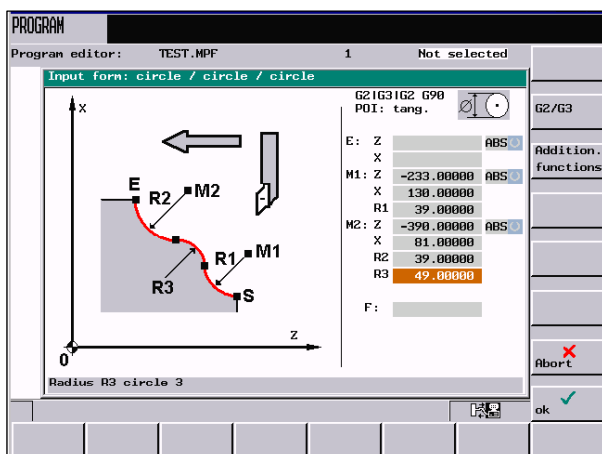


Fig. 6-31 Entrada paso 2

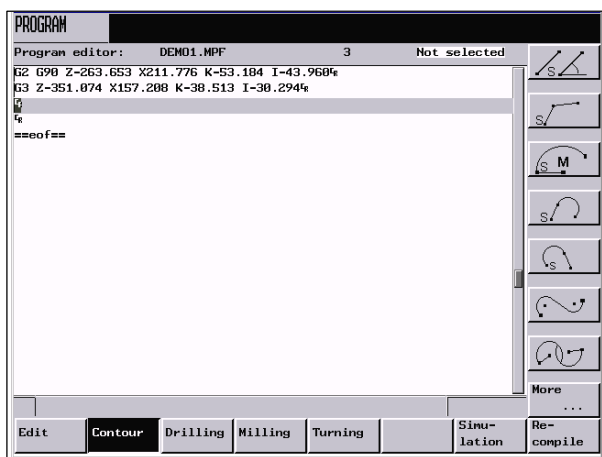


Fig. 6-32 Resultado paso 2

Como resultado, la función suministra el punto de intersección entre el sector circular 4 y el sector circular 5 como punto final.

Para el cálculo de la transición tangencial entre $\textcircled{C5}$ y $\textcircled{L1}$ se utiliza la máscara en pantalla *Círculo – Línea recta*.

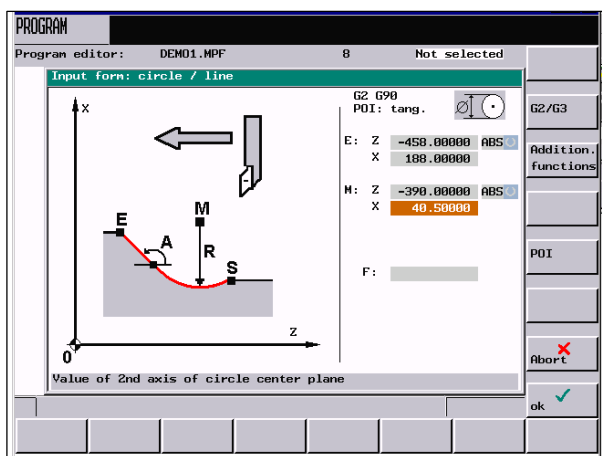


Fig. 6-33 Máscara en pantalla *Círculo – Línea recta*

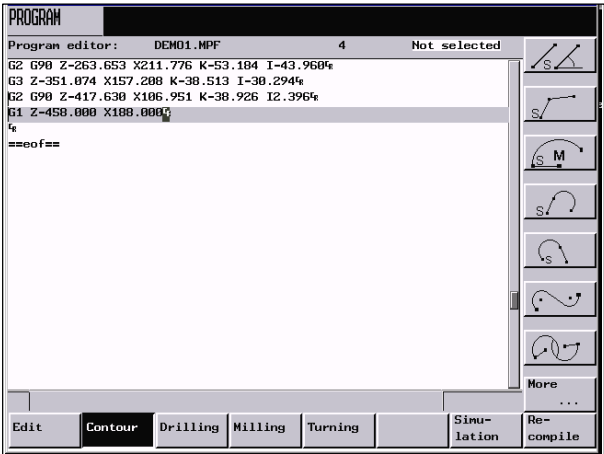


Fig. 6-34 Resultado paso 3



Esta función inserta un sector circular (con transiciones tangenciales) entre dos líneas rectas. El sector circular está descrito por el centro y el radio. Se tienen que indicar las coordenadas del punto final de la segunda línea recta y, opcionalmente, el ángulo A2. La primera línea recta está descrita por la posición inicial y el ángulo A1.

La máscara en pantalla se puede utilizar en las siguientes condiciones:

Punto	Coordenadas existentes
Punto inicial	<ul style="list-style-type: none">Ambas coordenadas en el sistema de coordenadas cartesianoPosición inicial como coordenada polar
Sector circular	<ul style="list-style-type: none">Ambas coordenadas en el sistema de coordenadas cartesiano y radioCentro como coordenada polar
Punto final	<ul style="list-style-type: none">Ambas coordenadas en el sistema de coordenadas cartesianoPunto final como coordenada polar

Punto	Coordenadas existentes
Punto inicial	<ul style="list-style-type: none">Ambas coordenadas en el sistema de coordenadas cartesianoPosición inicial como coordenada polar
Sector circular	<ul style="list-style-type: none">Una coordenada en el sistema de coordenadas cartesiano y radioÁngulo A1 o A2
Punto final	<ul style="list-style-type: none">Ambas coordenadas en el sistema de coordenadas cartesianoPunto final como coordenada polar

Si la posición inicial no se puede determinar a partir de las secuencias anteriores, el operador tiene que fijarla.

6.3 Descripción abreviada del contorno

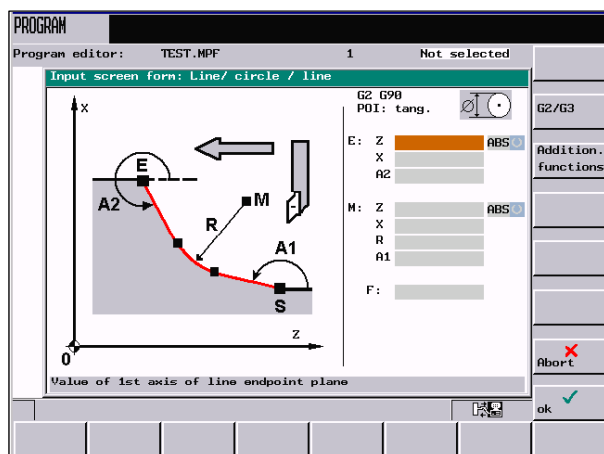


Fig. 6-35 Línea recta-círculo-línea recta

Tabla 6-7 Entrada en la máscara de diálogo

Punto final línea recta 2	E	Se tiene que introducir el punto final de la línea recta.
Centro círculo	M	1º y 2º eje del plano
Ángulo línea recta 1	A1	La introducción del ángulo se realiza en sentido antihorario.
Ángulo línea recta 2	A2	La introducción del ángulo se realiza en sentido antihorario.
Avance	F	Campo de entrada para el avance

El punto final y el centro se pueden introducir en cota absoluta, incremental o coordenadas polares. La máscara en pantalla genera una secuencia circular y dos secuencias de línea recta a partir de los datos introducidos.

G2/G3

El pulsador de menú conmuta el sentido de giro de G2 a G3. En el display aparece G3. Al accionar repetidamente el pulsador, se vuelve a conmutar a G2. La visualización cambia a G2.

6.4 Simulación

Nota

En 802D bl, esta función sólo está disponible con la opción Display en color.

Funcionalidad

Con ayuda de una línea punteada se puede seguir la trayectoria de la herramienta programada del programa seleccionado.

Operaciones

Se encuentra en el modo de operación AUTOMÁTICO y ha seleccionado un programa para su ejecución (ver apartado 5.1).



Simulación

Se abre la pantalla base.

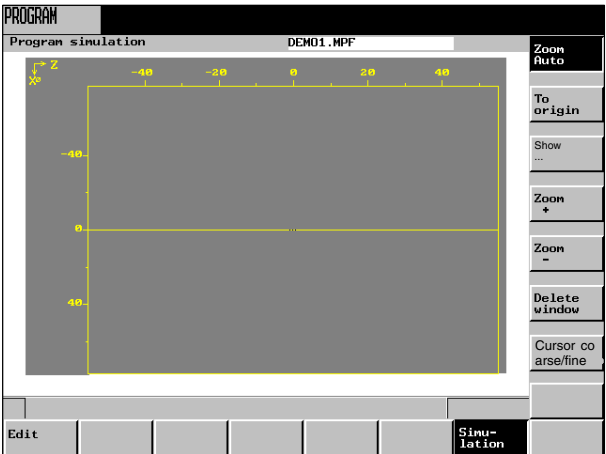
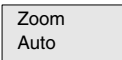


Fig. 6-36 Pantalla base Simulación



Con **Marcha CN** se inicia la simulación del programa de pieza seleccionado.

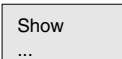
Pulsadores de menú



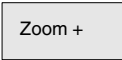
Se realiza una graduación automática de la trayectoria de la herramienta registrada.



Se utiliza el ajuste base de la escala.



Se muestra la pieza completa.



Amplía el sector de la imagen.

6.5 Transmisión de datos a través de interfaz RS232

Zoom –	Reduce el sector de la imagen.
Delete window	Se borra la imagen visible.
Cursor coarse/fine	Se modifica la amplitud de paso del cursor.

6.5 Transmisión de datos a través de interfaz RS232

Funcionalidad

A través de la interfaz RS232 del control se pueden emitir datos (p. ej., programas de piezas) a un equipo de almacenamiento de datos externo o leerlos desde allí. La interfaz RS232 y su equipo de almacenamiento de datos tienen que estar adaptados el uno al otro. (ver apartado 7.)

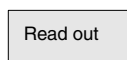
Tipos de archivo

- **Programas de piezas**
 - Programas de piezas
 - Subprogramas
- **Ciclos**
 - Ciclos estándar

Operaciones



Ha seleccionado el campo de manejo **Gestor de programas**. Se muestra la lista de los programas que ya han sido creados.



Guardar programas de piezas a través de la interfaz RS232.

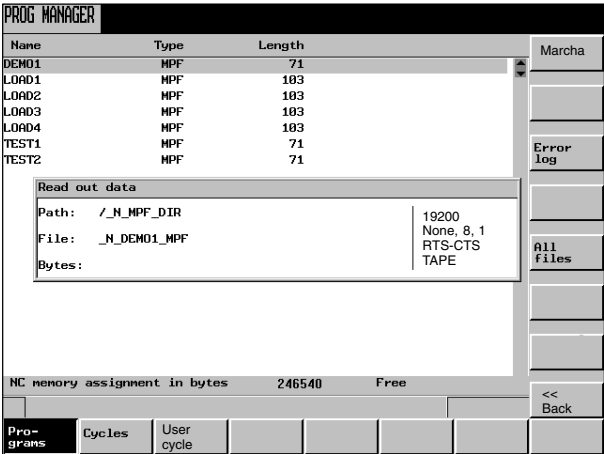


Fig. 6-37 Emitir programa

All files

Selección de todos los archivos
Se seleccionan todos los archivos en el índice de programas de pieza y se inicia la transmisión de datos.

Marcha

Iniciar emisión
Se procede a la emisión de uno o varios archivos del índice de programas de pieza. La transferencia se puede interrumpir con **PARADA**.

Read in

Cargar programas de piezas a través de la interfaz RS232.

Error log

Protocolo de transmisión
Se listan todos los archivos transmitidos con información de estado.

- Para los ficheros a emitir:
 - El nombre de fichero
 - Una confirmación de error
- Para ficheros a introducir:
 - El nombre de fichero y la indicación de la ruta
 - Una confirmación de error

Mensajes de transmisión:

OK	Transmisión terminada sin errores
ERR EOF	Se ha recibido el carácter de fin de texto, pero el fichero de archivo no está completo.
Time Out	El control de tiempo comunica una interrupción de la transmisión.
User Abort	Transmisión terminada con el pulsador de menú Stop
Error Com	Error en el puerto COM 1
NC/PLC Error	Aviso de error del CN
Error Data	Error de datos 1. Ficheros leídos con/sin caracteres previos o 2. Ficheros en formato de cinta perforada transmitidos sin nombre
Error File Name	El nombre de fichero no corresponde a la convención de nombres del CN.

[illegible]

Sistema

Funcionalidad

El campo de manejo Sistema contiene todas las funciones necesarias para la parametrización y el análisis de NCK y PLC.

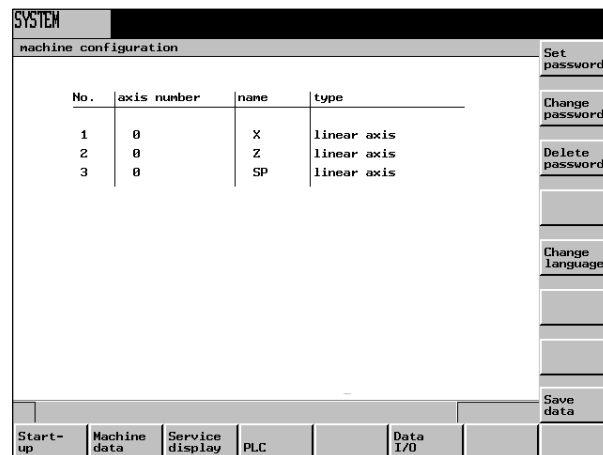


Fig. 7-1 Pantalla base Sistema

Dependiendo de las funciones seleccionadas se modifican los menús de pulsadores horizontal y vertical. En el siguiente árbol de menú sólo se representan los pulsadores de menú horizontales.

Start up	Machine data	Service display	PLC		Data I/O		
CN	General MD	Service axes	Step 7 connect		Data selection		
PLC	Axis MD	Service drives	PLC status		RS232 settings		
	Channel MD	Service profibus	Status list				
	Drive MD		PLC program *				
			Program list *				
	Display MD						
	Servo trace	Servo trace					
		Version	Edit PLC alarm txt				

Fig. 7-2 Árbol de menú Sistema (sólo profundidad de estructuración horizontal)

Los pulsadores de menú marcados con “*” en 802D bl no están disponibles.

Pulsador de menú (Softkey)

Set
password

Ajusta la contraseña

En el control se distingue entre tres niveles de código que permiten distintas autorizaciones de acceso:

- Código de acceso de sistema
- Código de acceso del fabricante
- Código de acceso del usuario

Conforme a los escalones de acceso (ver también “Manual técnico”) es posible modificar determinados datos.

Si no conoce el código de acceso no se le concede ninguna autorización de acceso.

The screenshot shows the 'SYSTEM' menu with the 'machine configuration' option selected. A table lists three axes:

No.	axis number	name	type
1	0	X	linear axis
2	0	Z	linear axis
3	0	SP	linear axis

Below the table is a prompt 'Please enter password !' followed by a masked input field. On the right side, there are several softkey buttons, including 'Abort' (marked with a red X) and 'Accept' (marked with a green checkmark). At the bottom, the 'Access level' is set to 'Expert'.

Fig. 7-3 Introducir contraseña

Después de accionar el pulsador de menú **OK** el código de acceso queda ajustado. Con **ABORT** se vuelve sin acción a la pantalla base *Sistema*.

Change
password

Cambia la contraseña

The screenshot shows the 'SYSTEM' menu with the 'Machine configuration' option selected. A table lists two axes:

No.	Axis number	Name	Type
1	0	X	Linear axis
2	0	Z	Linear axis

Below the table is a prompt 'Please enter new password !' followed by a masked input field. On the right side, there are several softkey buttons, including 'Expert', 'Manu-facturer', 'User', 'Abort' (marked with a red X), and 'Accept' (marked with a green checkmark). At the bottom, the 'Access level' is set to 'Expert'.

Fig. 7-4 Cambiar código contraseña

Según la autorización de acceso se ofrecen en el menú de pulsadores distintas posibilidades para la modificación del código de acceso.

Seleccione el nivel de código con la ayuda de los pulsadores de menú. Introduzca el código de acceso y concluya la entrada con **OK**. Para el control se vuelve a pedir el código de acceso.

OK concluye la modificación del código de acceso.

Con **ABORT** se vuelve sin acción a la pantalla base.

Delete
password

Reset de la autorización de acceso

Change
language

Conmutación del idioma

Con el pulsador de menú se puede conmutar entre el idioma del primer y del segundo plano.

Save
data

Guardar datos

Esta función guarda el contenido de la memoria volátil en una zona de memoria no volátil.

Requisito: no se encuentra ningún programa en ejecución.

¡Durante el almacenamiento de datos no se debe efectuar ningún tipo de operaciones!

Start up

Puesta en marcha

CN

Selección del modo de arranque del CN.

Seleccione el modo deseado con el cursor.

- Normal power-up
El sistema se arranca de nuevo
- Power-up with default data
Rearranque con valores por defecto (establece el estado inicial de entrega)
- Power-up with saved data
Rearranque con los últimos datos salvados (ver Salvar datos)

PLC

El PLC se puede arrancar en los siguientes modos:

- **Restart** Rearranque
- **Overall reset** Borrado general

Además, es posible combinar el arranque con el posterior **modo Debug**.

OK

Con **OK** se produce un RESET del control con posterior rearmenque en el modo seleccionado.

Con **RECALL** se vuelve sin acción a la pantalla básica del sistema.

Machine
data

Datos de máquina

Las modificaciones en los datos de máquina tienen una influencia esencial en la máquina.

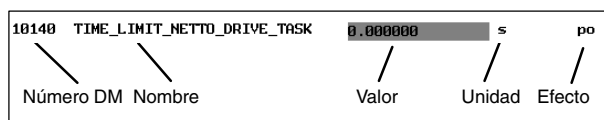


Fig. 7-5 Estructura de una línea de datos de máquina

Eficiencia	so	Efecto inmediato
	cf	con confirmación
	re	Reset
	po	Power on



Precaución

Una parametrización incorrecta puede causar la destrucción de la máquina.

Los datos de máquina se dividen en los grupos que se describen a continuación.

General
MD

Datos de máquina generales

Abra la ventana *Datos de máquina generales*. Con las teclas Pasar página puede hojear hacia delante y hacia atrás.

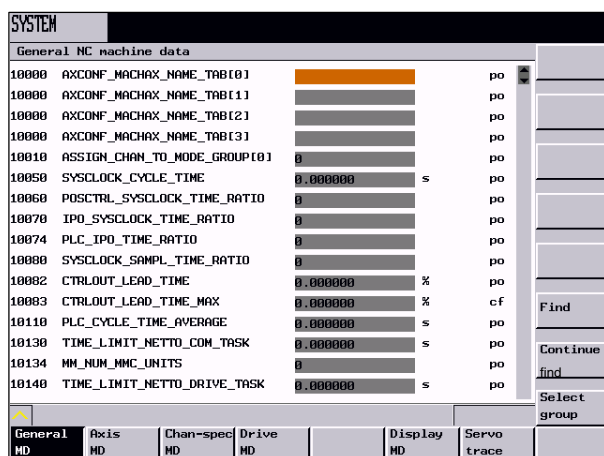


Fig. 7-6 Pantalla base Datos máquina

Axis
MD

Datos de máquina específicos del eje

Abra la ventana *Datos máquina específicos del eje*. El menú de pulsadores se completa con los pulsadores de menú **Eje +** y **Eje -**.

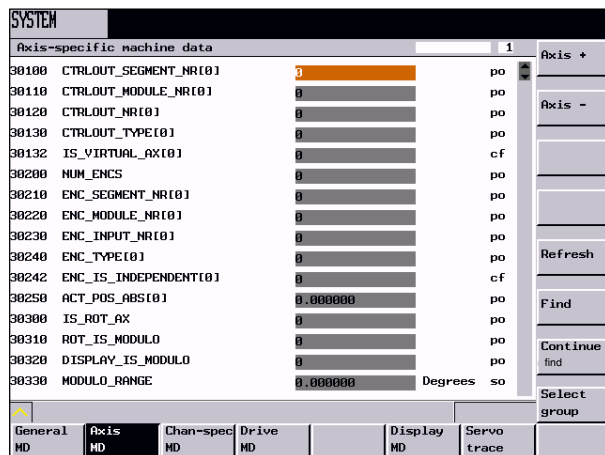


Fig. 7-7

Se muestran los datos del eje 1.

Eje +

Con **Eje +** y **Eje –** se conmuta al área de datos de máquina del eje siguiente o anterior.

Eje –

Find

Buscar

Introduzca el número o el nombre (o parte del nombre) del dato de máquina deseado y pulse **OK**.

El cursor salta al dato buscado.

Continue
find

Se busca la próxima coincidencia con el concepto de búsqueda.

Select
group

Esta función ofrece la posibilidad de seleccionar distintos filtros de indicación para el grupo activo de datos de máquina. Están disponibles pulsadores de menú adicionales:

Pulsador de menú **Expert**: la función selecciona todos los grupos de datos en el modo de experto para su visualización.

Pulsador de menú **Filter active**: la función activa los grupos de datos seleccionados. Tras abandonar la ventana, sólo están visibles los datos seleccionados en la pantalla de datos de máquina.

Pulsador de menú **Select all**: la función selecciona todos los grupos de datos para su visualización.

Pulsador de menú **Deselect all**: se deselectan todos los grupos de datos.

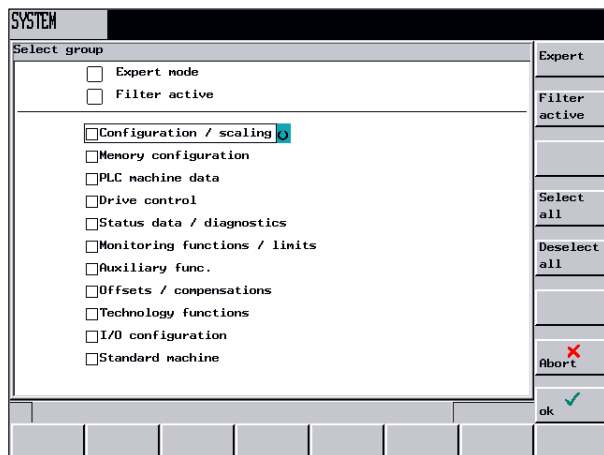


Fig. 7-8 Filtros de indicación

Channel
MD**Otros datos de máquina**

Abra la ventana *Datos de máquina específicos del canal*. Con las teclas “Pasar página” puede hojear hacia delante y hacia atrás.

Drive
MD**Datos máquina de accionamiento**

Abra la ventana *Datos máquina específicos del accionamiento*. Con las teclas “Pasar página” puede hojear hacia delante y hacia atrás.

Display
MD**Visualización de datos máquina**

Abra la ventana *Visualización de datos máquina*. Con las teclas “Pasar página” puede hojear hacia delante y hacia atrás.

**Nota para el lector**

Una descripción de los datos de máquina se encuentra en las documentaciones del fabricante:

“Puesta en marcha SINUMERIK 802D”

“Descripción de funciones SINUMERIK 802D”.

Service
display

Se muestra la ventana *Service Axes*

Service
Axes

En la ventana se muestra información sobre el accionamiento de eje.

Los pulsadores de menú **Eje +** y **Eje –** se muestran adicionalmente. Permiten visualizar los valores para el eje siguiente o anterior.

Service
drive

La ventana contiene información sobre el accionamiento digital.

Service
profibus

La ventana contiene información sobre los ajustes de Profibus.

Servo
trace

Para optimizar los accionamientos está disponible una función de oscilógrafo que permite la visualización gráfica de

- La consigna de velocidad
La consigna de velocidad corresponde a la interfaz de $\pm 10V$.
- La desviación del contorno
- El error de seguimiento
- La posición real
- La consigna de posición
- La parada precisa gruesa/fina

El modo de registro se puede vincular con distintos criterios que permiten el registro sincronizado con estados internos del control. El ajuste se tiene que realizar con la función **“Select Signal”**.

Para el análisis del resultado están disponibles las siguientes funciones:

- Modificar la graduación de los ejes de abscisas y ordenadas
- Medir un valor con la ayuda del marcador horizontal o vertical
- Medir valores de abscisa y ordenada como diferencia entre dos posiciones de marca
- Memorizar como archivo en el índice de programas de pieza. A continuación existe la posibilidad de emitir el archivo con WINPCIN y editar los datos con MS Excel.

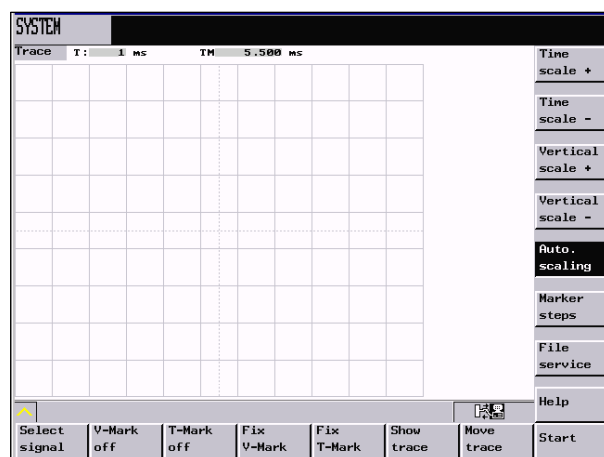


Fig. 7-9 Pantalla base *Servo trace*

La línea de título del diagrama contiene la división actual de la abscisa y el valor diferencial de las marcas.

El diagrama visualizado se puede desplazar en la zona visible de la pantalla mediante las teclas del cursor.

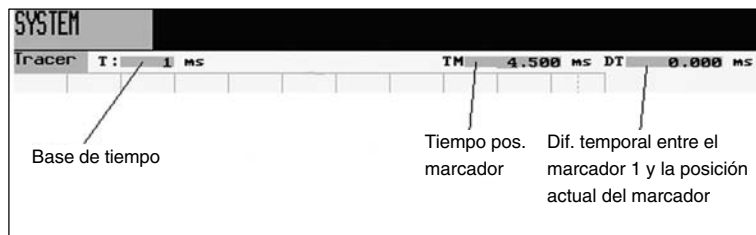


Fig. 7-10 Significado de los campos

Select
signal

Este menú sirve para parametrizar el canal de medición.

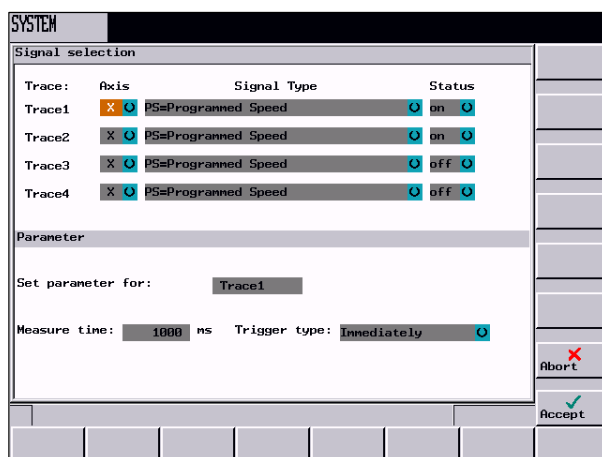


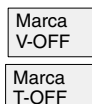
Fig. 7-11

- **Selección del eje:** la selección del eje tiene lugar en el campo de selección "Eje".
- **Tipo de señal:**
 - Error de seguimiento
 - Diferencia del regulador
 - Desviación del contorno
 - Posición real
 - Velocidad real
 - Consigna de velocidad
 - Valor de compensación
 - Secuencia de parámetros
 - Consigna de posición entrada de regulador
 - Consigna de velocidad entrada de regulador
 - Consigna de aceleración entrada de regulador
 - Valor de mando anticipativo de velocidad
 - Señal parada precisa fina
 - Señal parada precisa gruesa
- **Estado:**
 - On El registro se realiza en este canal
 - Off El canal está inactivo

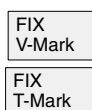
En la mitad inferior de la pantalla se pueden ajustar los parámetros Tiempo de medición y Tipo de trigger para el canal 1. Todos los demás canales asumen este ajuste.

- **Determinación del tiempo de medición:** el tiempo de medición se introduce en ms directamente en el campo de entrada Duración de medición (máx. 6133 ms).

- **Selección de la condición de disparo:** coloque el cursor en el campo Condición de disparo y seleccione mediante la tecla de selección la condición.
 - Sin disparo; es decir, la medición se inicia directamente al accionar el pulsador de menú Marcha.
 - Flanco positivo
 - Flanco negativo
 - Parada precisa fina alcanzada
 - Parada precisa somera alcanzada



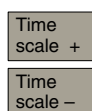
Con los pulsadores de menú **Marker on/Marker off** se activan y desactivan las líneas auxiliares.



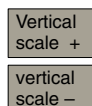
Con la ayuda de las marcas se pueden determinar diferencias en dirección horizontal o vertical. Para este fin, la marca se tiene que colocar en la posición inicial, accionando a continuación el pulsador de menú “**Fix V-Mark.**” o “**Fix T-Mark.**”. En la línea de estado se visualiza entonces la diferencia entre la posición inicial y la posición actual de la marca. El rótulo de pulsador de menú cambia a “**Free V-Mark.**” o “**Free T-Mark.**”.



Esta función abre un nuevo nivel de menú que ofrece pulsadores (de menú) para visualizar/ocultar los diagramas. Si un pulsador de menú aparece sobre fondo negro, se visualizan los diagramas para el canal Trace seleccionado.



Con la ayuda de esta función se puede ampliar o reducir la base de tiempo.



Con la ayuda de esta función se aumenta o reduce la precisión de resolución (amplitud).



Con la ayuda de esta función se pueden definir las amplitudes de paso de las marcas.

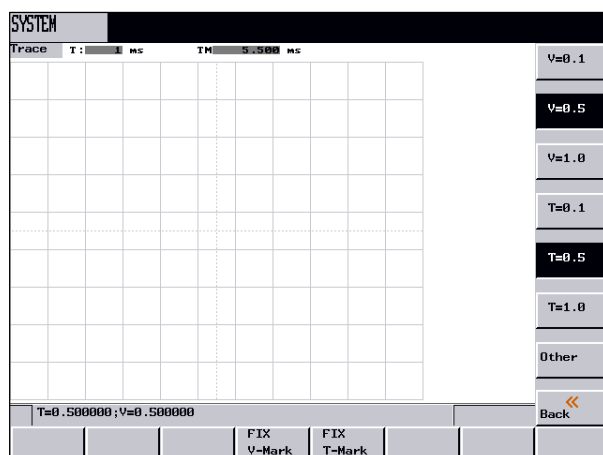


Fig. 7-12

El movimiento de las marcas tiene lugar con el ancho de paso de un incremento mediante las teclas del cursor. Mayores anchos de paso se pueden ajustar con la ayuda de los campos de entrada. El valor indica en cuántas unidades de retículo por **movimiento del cursor** se tiene que desplazar la marca. Si una marca alcanza el borde del diagrama, se visualiza automáticamente el siguiente retículo en dirección horizontal o vertical.

File
service

Esta función sirve para salvar o cargar datos Trace.

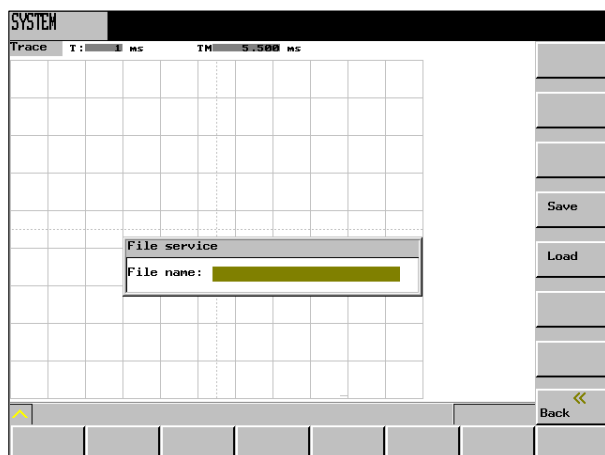


Fig. 7-13

En el campo Nombre de archivo se introduce el nombre de archivo deseado sin extensión.

El pulsador de menú **Save** guarda los datos bajo el nombre indicado en el índice de programas de pieza. A continuación, el archivo se puede emitir a través de la interfaz RS232 y los datos se pueden editar con MS Excel.

El pulsador de menú **Load** carga el archivo indicado y muestra los datos en forma de gráfico.

Versión

Esta ventana contiene los números de versión y la fecha de creación de los distintos componentes de CNC.

HMI
details

El área de menú **HMI details** está prevista para el caso de service y accesible con el nivel de contraseña de usuario. Se listan todos los programas del componente de manejo con sus respectivos números de versión. Como consecuencia de la recarga de componentes de software, los números de versión pueden diferir entre sí.

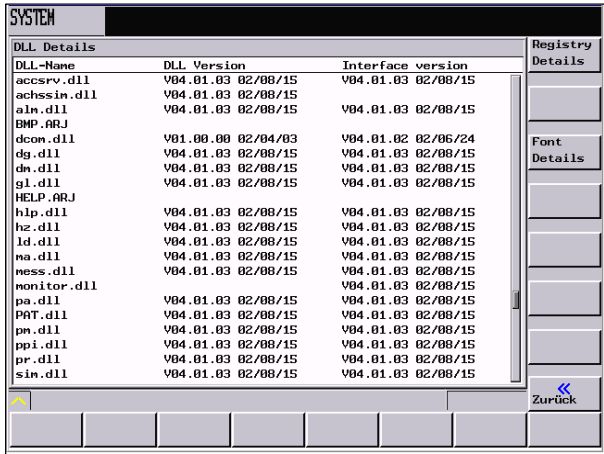


Fig. 7-14 Área de menú HMI Version

Registry details

La función lista la asignación de los hardkeys (teclas de función máquina, Offset, Program, ...) a los programas a iniciar. El significado de las distintas columnas se indica en la siguiente tabla.

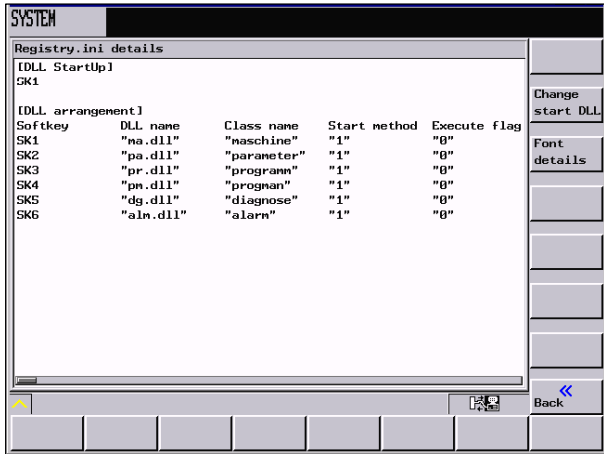


Fig. 7-15

Tabla 7-1 Significado de las entradas en [DLL arrangement]

Designación	Significado
Pulsador de menú	SK1 a SK7 asignación de hardkeys 1 a 7
DLL-Name	Nombre el programa a ejecutar
Class-Name	Descriptor para la recepción de mensajes
Start-Method	Número de función que se ejecuta después de iniciar el programa
Execute-Flag (kind of executing)	0 – La administración del programa se realiza a través del sistema base 1 – El sistema base inicia el programa y entrega el control al programa cargado
Text file name	Nombre del archivo de texto (sin extensión)
Softkey text-ID (SK ID)	Reservado

Tabla 7-1 Significado de las entradas en [DLL arrangement], continuación

Designación	Significado
password level	La ejecución del programa depende del nivel de contraseña.
Class SK	Reservado
SK-File	Reservado

Font details

Esta función lista los datos de los juegos de caracteres cargados.

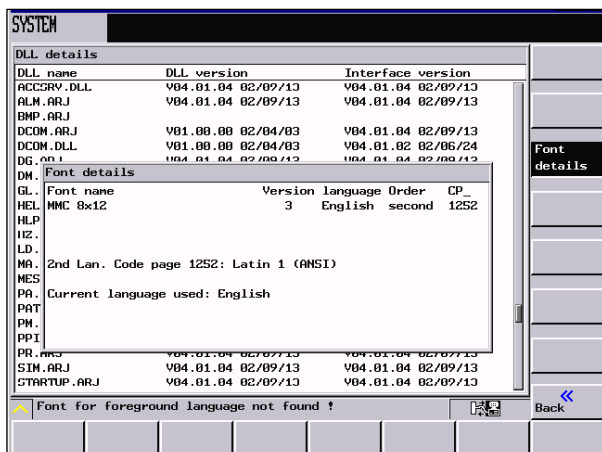


Fig. 7-16

Change Start DLL

Determinar programa inicial

Después del arranque del sistema, el control inicia automáticamente el campo de manejo Máquina (pulsador de menú 1). Si se utiliza otro comportamiento inicial, esta función permite definir otro programa inicial.

Se tiene que introducir el número del programa (columna "Soft-Key") que se tendrá que iniciar después del arranque del sistema.

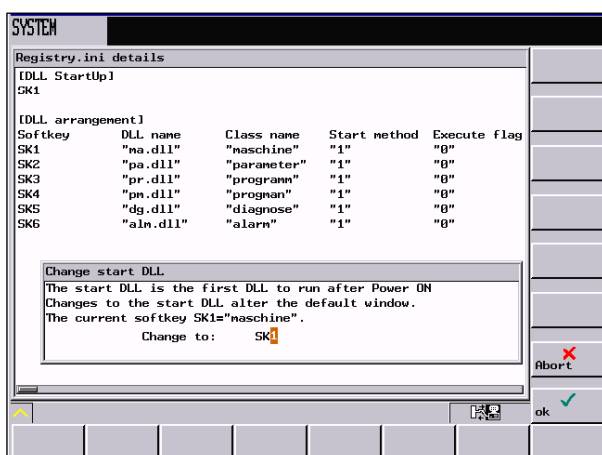


Fig. 7-17 Modificar Start-Up DLL

PLC

El pulsador de menú ofrece funciones adicionales para el diagnóstico y la puesta en marcha del PLC.

STEP 7
connect

Este pulsador de menú abre el diálogo de configuración para los parámetros de interfaz de la comunicación STEP 7 (véase también la descripción del Programming Tool, punto “Communications”).

Si la interfaz RS232 ya está ocupada por la transmisión de datos, el control sólo se puede acoplar con el paquete de programación una vez que la transferencia esté terminada.

Al activar la conexión se produce una inicialización de la interfaz RS323.

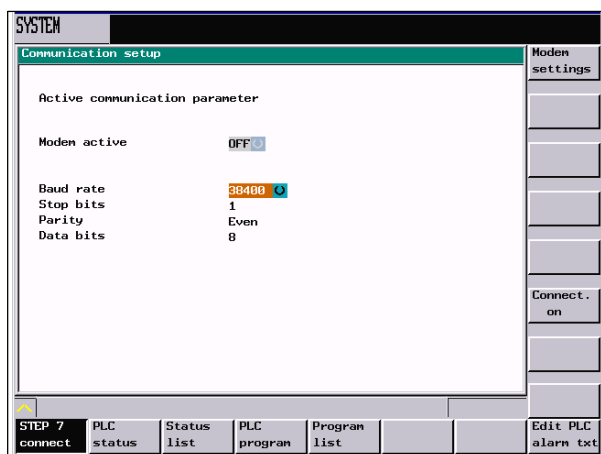


Fig. 7-18 Ajuste de la velocidad de transmisión

El ajuste de la velocidad de transmisión se realiza a través del campo de alternancia. Los siguientes valores son posibles: 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200.

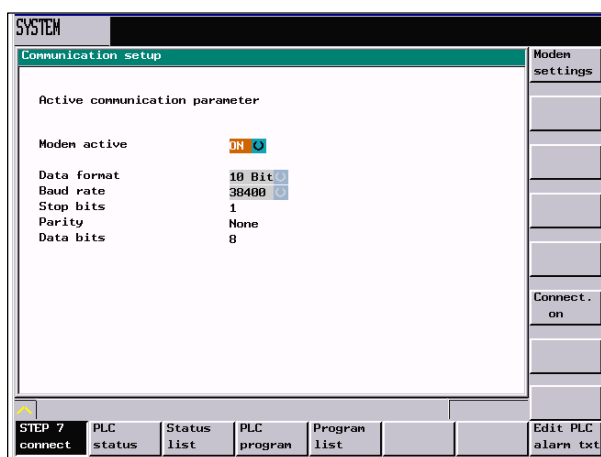


Fig. 7-19 Ajustes con el módem activo

Con el módem activo (“ON”) se puede elegir adicionalmente entre los formatos de datos de 10 u 11 bits.

- Paridad: “None” con 10 bits
“Even” con 11 bits
- Bits de parada: 1 (ajuste fijo – con inicialización del control)
- Bits de datos: 8 (ajuste fijo – con inicialización del control)

Connect
onConnect
off

Esta función activa la conexión entre el control y el PC/PG. Se espera la llamada del Programming Tool. En este estado no se pueden realizar modificaciones en los ajustes.

El rótulo de pulsador de menú cambia a **Connect off**.

Accionando **Connect off** la transferencia se puede cancelar en cualquier punto desde el control. Entonces, se pueden volver a realizar cambios en los ajustes.

El estado activo o inactivo se mantiene más allá del Power On (excepto en el arranque con datos por defecto). Una conexión activa se indica mediante un símbolo en la barra de estado (ver tabla 1-2).

El menú se abandona con **RECALL**.

Modem
settings

En este área se realizan los ajustes para el módem.

Los posibles tipos de módem son: Módem analógico

ISDN Box

Mobile Phone.

Los tipos de las dos estaciones de comunicación tienen que coincidir.

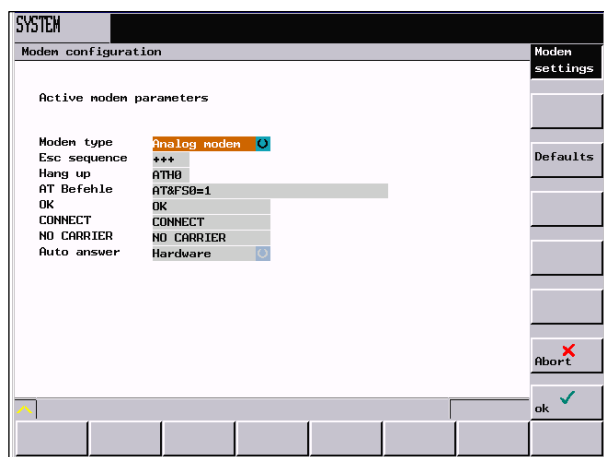


Fig. 7-20 Ajustes con módem analógico

En caso de indicación de varios strings AT sólo se necesita empezar una vez por AT; todos los demás comandos se pueden anexar simplemente, p. ej., AT&FS0=1E1X0&W. El aspecto exacto de determinados comandos y sus parámetros figura en los manuales de los fabricantes. Por esta razón, los valores por defecto en el control sólo representan un verdadero mínimo y se tienen que comprobar minuciosamente antes del primer uso. En caso de dudas, los equipos se deberían conectar primero a un PC/PG, comprobando y optimizando el establecimiento de la comunicación mediante el programa de terminal.

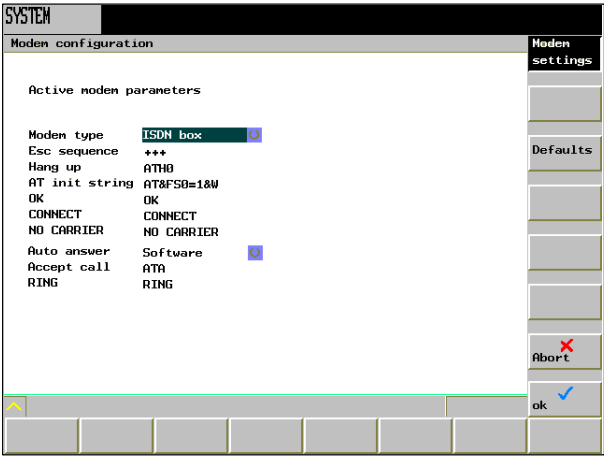


Fig. 7-21 Ajustes con ISDN Box

PLC-
status

Con esta función se pueden visualizar y modificar los estados actuales de las zonas de memoria listadas en la tabla 7-2.

Existe la posibilidad de visualizar 16 operandos a la vez.

Tabla 7-2 Áreas de memoria

Entradas	I	Byte de entrada (IBx), palabra de entrada (Iwx), palabra doble de entrada (IDx)
Salidas	Q	Byte de salida (Qbx), palabra de salida (Qwx), palabra doble de salida (QDx)
Marcas	M	Byte de marcas (Mx), palabra de marca (Mw), palabra doble de marca (MDx)
Tiempos	T	Tiempo (Tx)
Contadores	C	Contador (Zx)
Datos	V	Byte de datos (Vbx), palabra de datos (Vwx), palabra doble de datos (VDx)
Formato	B H D	binario hexadecimal decimal La representación binaria no es posible en palabras dobles. Los contadores y los temporizadores se representan en forma decimal.

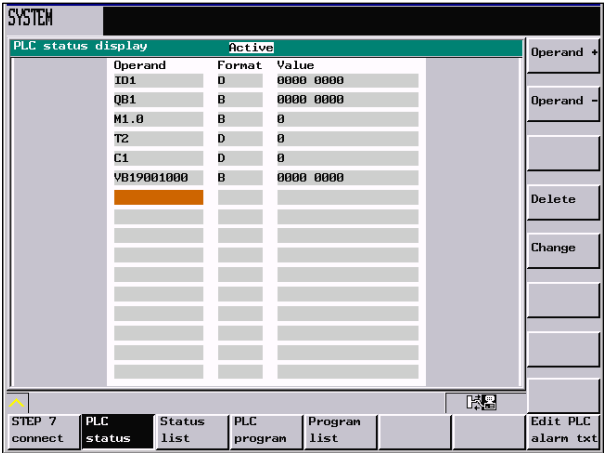


Fig. 7-22 Visualización del estado PLC

Operando
+

La dirección del operando indica el valor aumentado en 1.

Operando
-

La dirección del operando indica el valor reducido en 1.

Delete

Todos los operandos se borran.

Change

La actualización cíclica de los valores se interrumpe. A continuación, puede modificar los valores de los operandos.

Status
list

Con la función **Lista de estado PLC** se pueden visualizar y modificar señales PLC.

Se ofrecen 3 listas:

- Entradas (ajuste base) lista izquierda
- Marcas (ajuste base) lista central
- Salidas (ajuste base) lista derecha
- Variables

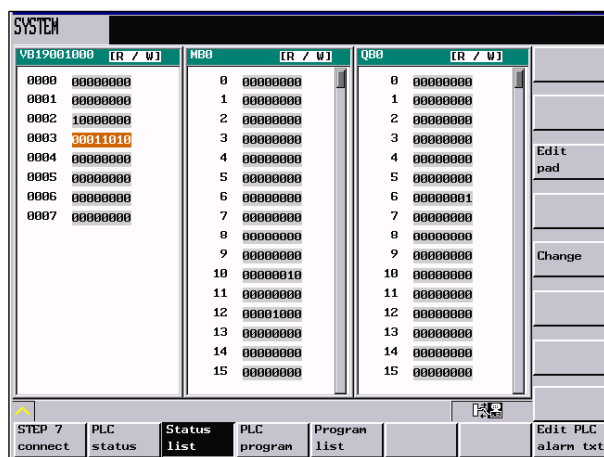


Fig. 7-23 Pantalla base *Lista de estado PLC*

Edit
pad

A la columna activa se le asigna un área nueva. Para este fin, la pantalla de diálogo ofrece las cuatro áreas de selección. Para cada columna se puede asignar una dirección inicial que se tiene que introducir en el correspondiente campo de entrada. Al abandonar la máscara de entrada, el control memoriza estos ajustes.

Para navegar en y entre las columnas sirven las teclas del cursor y Page Up/Page Down

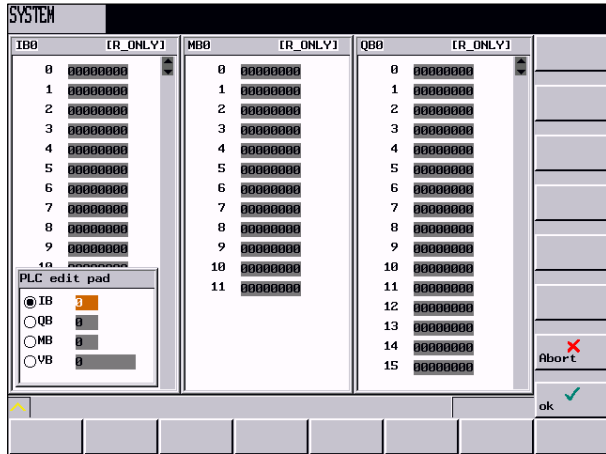


Fig. 7-24 Máscara de selección Tipo de datos

Change

Este pulsador de menú permite modificar el valor de las variables marcadas. La modificación se incorpora accionando el pulsador de menú **Accept**.

PLC
program

Diagnóstico PLC en representación de esquema de contactos (ver apartado 7.1)
Esta función no está disponible en 802D bl.

Program
list

Puede seleccionar y ejecutar programas de piezas a través del PLC. Para este fin, el programa de usuario del PLC escribe un número de programa en la interfaz del PLC que se convierte a continuación, con la ayuda de una lista de referencia, en un nombre de programa. Se puede gestionar un máximo de 255 programas.

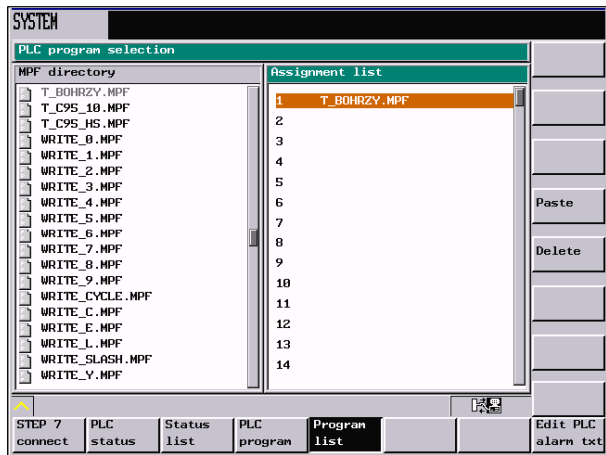


Fig. 7-25

El diálogo lista todos los archivos del directorio CUS y la asignación en la lista de referencia (PLCPROG.LST). Con la tecla TAB se puede conmutar entre las dos columnas. Las funciones de pulsador de menú **Copy**, **Insert** y **Delete** se ofrecen de forma contextual. Si el cursor se encuentra en el lado izquierdo, sólo está disponible la función **Copy**. En el lado derecho, la lista de referencia se puede modificar con las funciones **Insert** y **Delete**.

Esta función no está disponible en 802D bl.

Copy

Guarda el nombre de archivo marcado en la memoria intermedia

Insert

Inserta el nombre de archivo en la posición actual del cursor

Delete

Borra el nombre de archivo marcado de la lista de asignación

Estructura de la lista de referencia (archivo PLCPROG.LST)

Se divide en 3 áreas:

Número	Área	Nivel de protección
1 a 100	Área del usuario	Usuario
101 a 200	Fabricante de la máquina	Fabricante de la máquina
201 a 255	Siemens	Siemens

La notación para cada programa se realiza por líneas. Por cada línea se han previsto dos columnas que se tienen que separar por TAB, carácter de espacio o el signo “|”. En la primera columna se tiene que indicar el número de referencia del PLC y en la segunda el nombre del archivo.

Ejemplo: 1 | Eje.mpf
 2 | Cono.mpf

Edit PLC
alarm txt

Esta función permite insertar o modificar textos de alarma de usuario del PLC. Seleccione el número de alarma deseado con el cursor. El texto actualmente válido se muestra simultáneamente en la línea de introducción.

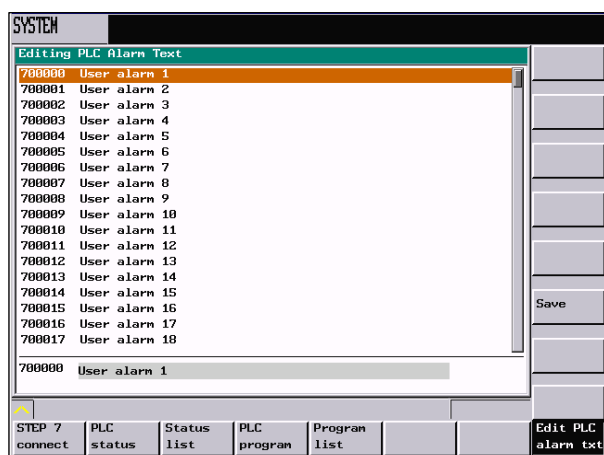


Fig. 7-26 Edición del texto de alarma de PLC

Introduzca el nuevo texto en la línea de introducción. La entrada se tiene que terminar con **Input** y almacenar con **Save**.

La notación de los textos se indica en las instrucciones de puesta en marcha.

Data I/O

La ventana se divide en dos columnas. La columna izquierda selecciona el grupo de datos y la derecha datos individuales para la transferencia. Si el cursor se encuentra en la columna izquierda, la función **Read out** transmite todo el grupo de datos marcado. Si se encuentra en la columna derecha, sólo se transfiere el archivo individual. Con la tecla TAB se puede conmutar entre las dos columnas.

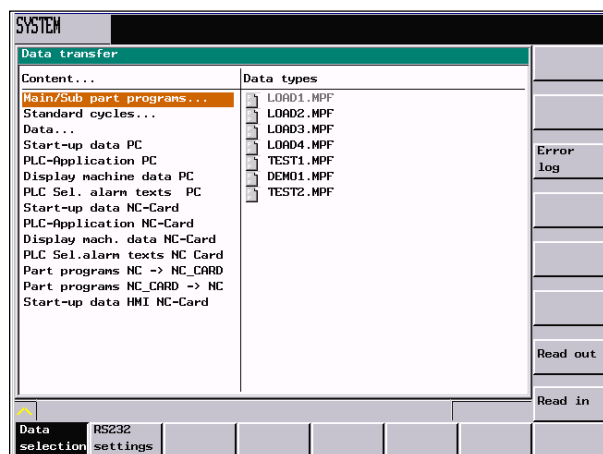


Fig. 7-27

En el área de selección **NC Card** los parámetros de interfaz ajustados no están activos. Al leer datos de **NC Card** se tiene que seleccionar el área deseada.

Si se selecciona al leer una de las áreas:

- **Start-up data PC** o
- **PLC-Application PC** o
- **Display machine data PC** o
- **PLC Sel. Alarm texts PC**

los ajustes de la columna **special functions** se conmutan a nivel interno a **Binary format**.

Nota

El punto de menú “Part programs NC → NC_Card” o “Part programs NC_Card → NC” sobrescribe los archivos existentes sin confirmación adicional.

Nota

En 802D b_l se suprimen las funcionalidades:

- Part programs NC → NC_CARD
- Part programs NC_CARD → NC.

Data
selection

Seleccione los datos para la transferencia. Con la función de pulsador de menú Read out se inicia la transferencia de los datos a un equipo externo.

La función Read in lee los datos desde un equipo externo. Para leer no es necesario seleccionar el grupo de datos, dado que el destino queda determinado por el flujo de datos.

RS232
settings

Esta función permite visualizar y modificar los parámetros de interfaz. Con las funciones de pulsador de menú **settings Text Format** y **Binary Format** se puede seleccionar el tipo de datos a transmitir.

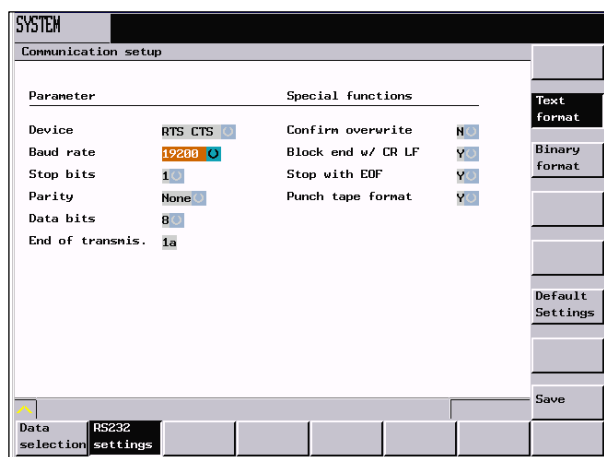


Fig. 7-28

Las modificaciones en los ajustes surten efecto de forma inmediata.

La función de pulsador de menú **Save** salva los ajustes seleccionados más allá del momento de la desconexión.

El pulsador de menú **Default Settings** devuelve todos los ajustes al ajuste base.

Parámetros de interfaz

Tabla 7-3 Parámetros de interfaz

Parámetro	Descripción
Protocolo	RTS/CTS La señal RTS (Request to Send) controla la función de transmisión del equipo de transmisión de datos. Activo: se tienen que transmitir datos. Pasivo: el modo de transmisión sólo se debe abandonar cuando todos los datos entregados se han transmitido. La señal CTS indica como señal de confirmación para RTS la disposición a la transmisión del equipo de transmisión de datos.
Velocidad de transmisión	Ajuste de la velocidad de la interfaz. 300 baudios 600 baudios 1200 baudios 2400 baudios 4800 baudios 9600 baudios 19200 baudios 38400 baudios 57600 baudios 115200 baudios
Bits de parada	Número de bits de parada en la transmisión asincrónica. Entrada: 1 bit de parada (ajuste previo) 2 bits de parada

Tabla 7-3 Parámetros de interfaz, continuación

Parámetro	Descripción
Paridad	Los bits de paridad se utilizan para la detección de errores. Se añaden al carácter codificado para convertir el número de posiciones ajustadas a "1" en un número impar o un número par. Entrada: Sin paridad (ajuste previo) Paridad par Paridad impar
Bits de datos	Número de bits de datos en la transmisión asincrónica. Entrada: 7 bits de datos 8 bits de datos (ajuste previo)
Sobrescribir con confirmación	Y: Al leer se comprueba si el fichero ya existe en el CN. N: Los ficheros se sobrescriben sin consulta previa

7.1 Diagnóstico del PLC en representación de esquema de contactos

Nota

Esta función no está disponible en 802D bl.

Funcionalidad

Un programa de usuario del PLC se compone en gran parte de combinaciones lógicas para la realización de funciones de seguridad y el soporte de procesos. Se enlaza un gran número de los contactos y relés más diversos. El fallo de un contacto o relé individual produce generalmente un fallo en la instalación.

Para localizar las causas de fallos o un error del programa se dispone de funciones de diagnóstico en el campo de manejo Sistema.

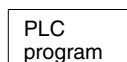
Nota

La edición del programa no es posible en este punto.

Operaciones



En el campo de manejo Sistema se selecciona el pulsador de menú **PLC**.



Se abre el proyecto que se encuentra en la memoria permanente.

7.1.1 Distribución de la pantalla

La división de la pantalla en las áreas principales corresponde a la descrita en el apartado 1.1. Las desviaciones y los complementos para el diagnóstico del PLC se describirán a continuación.

7.1 Diagnóstico del PLC en representación de esquema de contactos

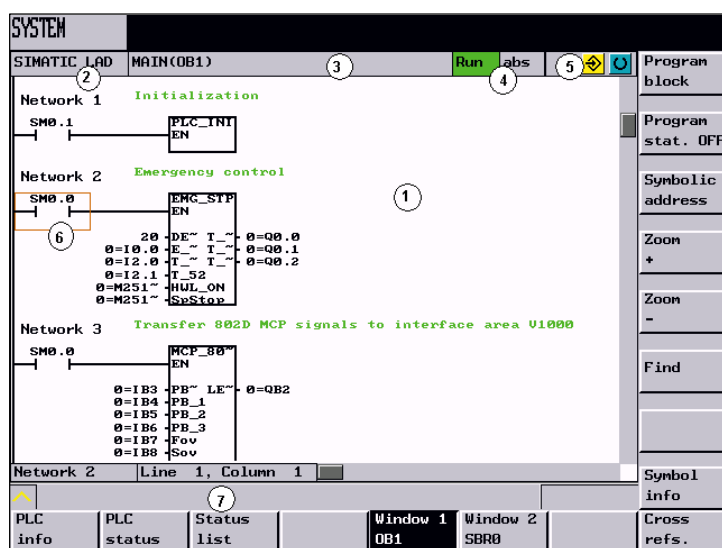


Fig. 7-29 Distribución de la pantalla

Elemento de imagen	Visualización	Significado
①	Campo de aplicación	
②	Lenguaje de programa PLC soportado	
③	Nombre del bloque activo Representación: Nombre simbólico (nombre absoluto)	
④	Estado del programa	
	RUN	Programa en marcha
	STOP	Programa parado
	Estado del campo de aplicación	
	Sym	Representación simbólica
⑤	abs	Representación absoluta
	Visualización de las teclas activas	
⑥	Foco Asume las funciones del cursor	
⑦	Línea de indicación Visualización de indicaciones en la "Búsqueda"	



























7.1.2 Posibilidades de manejo

Además de los pulsadores de menú y las teclas de navegación se dispone en este campo de otras combinaciones de teclas.

Combinaciones de teclas

Las teclas del cursor desplazan el foco por el programa de usuario del PLC. Al alcanzar los límites de la ventana se efectúa automáticamente un scrolling.

Tabla 7-4 Combinaciones de teclas

Combinación de teclas	Acción
 o  	A la primera columna de la fila
 o  	A la última columna de la fila
	Subir una pantalla
	Bajar una pantalla
	Un campo hacia la izquierda
	Un campo hacia la derecha
	Un campo hacia arriba
	Un campo hacia abajo
  o  	Al primer campo de la primera red
  o  	Al último campo de la primera red
 	Abrir el siguiente bloque de programa en la misma ventana
 	Abrir el bloque de programa anterior en la misma ventana
	La función de la tecla Select depende de la posición del foco de entrada. <ul style="list-style-type: none"> Fila de tabla: visualización de la línea de texto completa Título de la red: visualización del comentario de la red Comando: visualización completa de los operandos
	Si el foco de entrada se sitúa en un comando, se muestran todos los operandos, incluyendo los comentarios.

Pulsadores de menú

PLC
info

El menú “PLC Info” informa sobre el modelo del PLC, la versión del sistema PLC, el tiempo de ciclo y el tiempo de ejecución del programa de usuario del PLC.

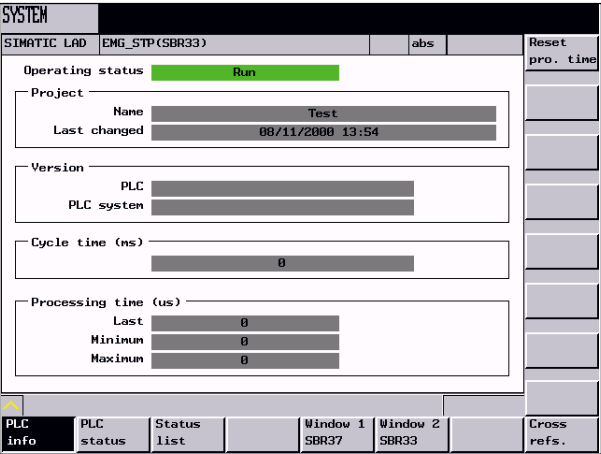


Fig. 7-30 PLC-Info

Reset
pro. time

Con el pulsador de menú se actualizan los datos en la ventana.

PLC
status

En el estado de PLC es posible la observación y modificación durante la ejecución del programa.



Fig. 7-31 Visualización del estado PLC

Status
list

Con la función **Lista de estado PLC** se pueden visualizar y modificar señales PLC.

SYSTEM											
IB0 [R_ONLY]				MB0 [R_ONLY]				QB0 [R_ONLY]			
0	00000000			0	00000000			0	00000000		
1	00000000			1	00000000			1	00000000		
2	00000000			2	00000000			2	00000000		
3	00000000			3	00000000			3	00000000		
4	00000000			4	00000000			4	00000000		
5	00000000			5	00000000			5	00000000		
6	00000000			6	00000000			6	00000000		
7	00000000			7	00000000			7	00000000		
8	00000000			8	00000000			8	00000000		
9	00000000			9	00000000			9	00000000		
10	00000000			10	00000000			10	00000000		
11	00000000			11	00000000			11	00000000		
12	00000000							12	00000000		
13	00000000							13	00000000		
14	00000000							14	00000000		
15	00000000							15	00000000		

Fig. 7-32 Lista de estado

Window 1
xxxxWindow 2
xxxx

En la ventana se representa toda la información lógica y gráfica del programa de PLC en el correspondiente módulo de programa. La lógica en el sistema KOP (esquema de contactos) está dividida en secciones de programa claramente diferenciadas y rutas de corriente, denominadas redes. Básicamente, los programas KOP representan el flujo de corriente eléctrica a través de una serie de enlaces lógicos.

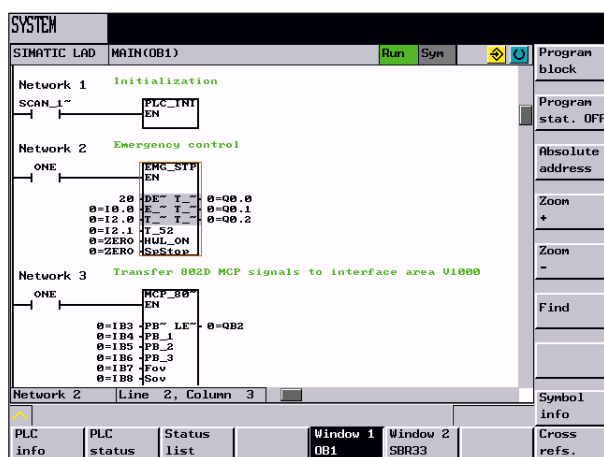


Fig. 7-33 Ventana 1

En este menú se puede conmutar entre la representación simbólica y absoluta del operando. Las secciones de programa se pueden representar en distintos niveles de ampliación, y una función de búsqueda permite la localización rápida de operandos.

Program
block

Con este pulsador de menú se puede seleccionar la lista de los módulos de programa PLC. Con **Cursor Up/Cursor Down** o **Page Up/Page Down** se puede seleccionar el módulo de programa PLC a abrir. El módulo de programa actual resulta de la línea de información de la ventana de listas.

7.1 Diagnóstico del PLC en representación de esquema de contactos

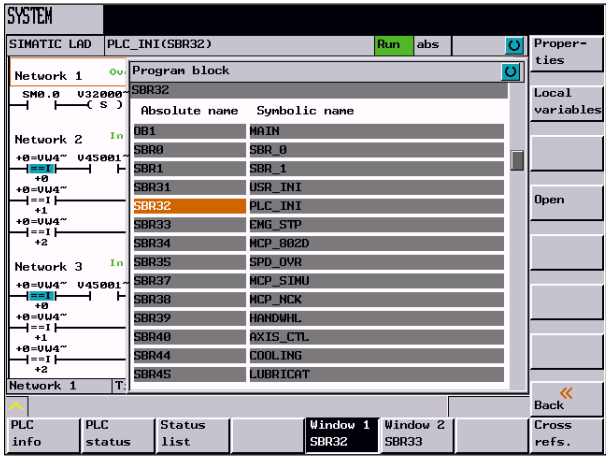


Fig. 7-34 Selección de módulos PLC

Properties

Con este pulsador de menú se muestra la descripción del módulo de programa seleccionado que se consignó en la creación del proyecto de PLC.

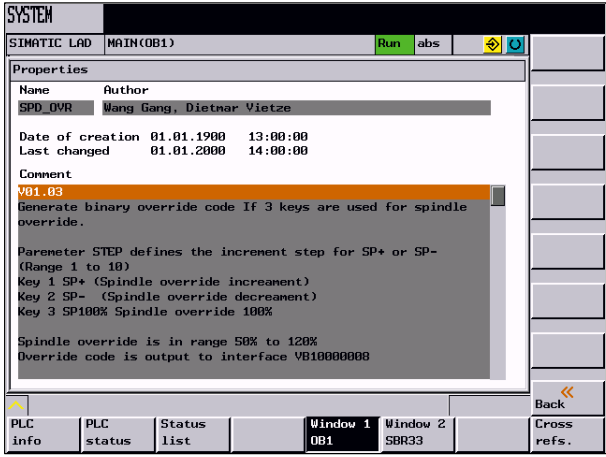


Fig. 7-35 Características del módulo de programa PLC seleccionado

Local variables

Con el pulsador de menú se muestra la tabla de variables local del módulo de programa seleccionado.

Existen dos tipos de módulos de programa

- OB1 sólo variable local temporal
- SBRxx variable local temporal

Para cada módulo de programa existe una tabla de variables.

7.1 Diagnóstico del PLC en representación de esquema de contactos

SYSTEM

SIMATIC LADMCP_SIMU (SBR37)Runabs

Local variables

buffered handwheel 1 information

Name	Var. type	Data type	Comment	
EN	IN	BOOL		
LB0	HW1	TEMP	BYTE	buffered handwheel 1 inform~
LB1	HW2	TEMP	BYTE	buffered handwheel 2 inform~
LB2	HW3	TEMP	BYTE	buffered handwheel 3 inform~
L3.0	HW1ucsX	TEMP	BOOL	Handwheel 1 at work piece c~
L3.1	HW1ucsY	TEMP	BOOL	Handwheel 1 at work piece c~
L3.2	HW1ucsZ	TEMP	BOOL	Handwheel 1 at work piece c~
L3.3	HW2ucsX	TEMP	BOOL	Handwheel 2 at work piece c~
L3.4	HW2ucsY	TEMP	BOOL	Handwheel 2 at work piece c~
L3.5	HW2ucsZ	TEMP	BOOL	Handwheel 2 at work piece c~
L3.6	HW3ucsX	TEMP	BOOL	Handwheel 3 at work piece c~
L3.7	HW3ucsY	TEMP	BOOL	Handwheel 3 at work piece c~
L4.0	HW3ucsZ	TEMP	BOOL	Handwheel 3 at work piece c~

Back

PLC info

PLC status

Status list

Window 1SBR37

Window 2SBR33

Cross refs.

Fig. 7-36 Tabla de variables local del módulo de programa PLC seleccionado

En todas las tablas, los textos que superan el ancho de la columna se recortan al final con el carácter “~”. Para este caso, existe en este tipo de tabla un campo de texto superior donde se visualiza el texto de la posición actual del cursor. Si el texto está recortado con “~”, se representa en el mismo color del cursor en el campo de texto superior. En textos más largos existe la posibilidad de visualizar el texto completo con la tecla SELECT.

Open

Se abre el bloque de programa seleccionado y su nombre (absoluto) se muestra en el pulsador de menú Window 1/2.

Program
stat. ONProgram
stat. OFF

Con este pulsador de menú se activa y desactiva la visualización del estado del programa. Aquí se pueden observar los estados actuales de las redes del fin del ciclo PLC. En el esquema de contactos (Ladder) Estado del programa se visualiza el estado de todos los operandos. El estado registra los valores para la visualización del estado en varios ciclos PLC y los actualiza a continuación en la visualización del estado.

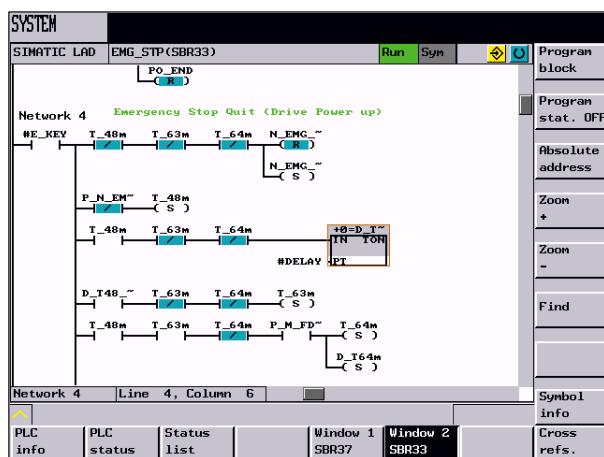


Fig. 7-37 Estado del programa ON – representación simbólica

7.1 Diagnóstico del PLC en representación de esquema de contactos

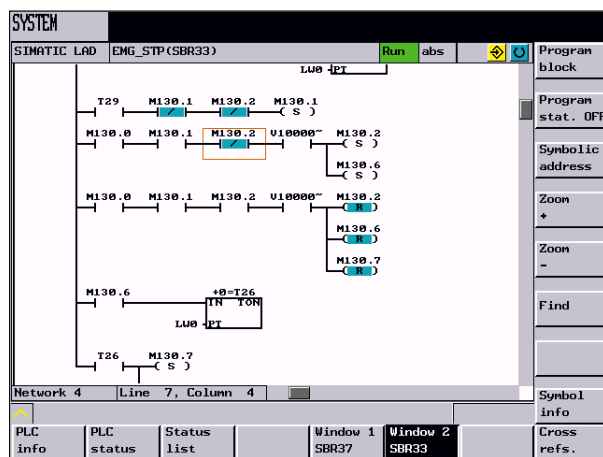
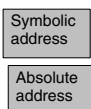
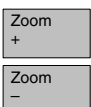


Fig. 7-38 Estado del programa ON – representación absoluta



Con este pulsador de menú se realiza la conmutación entre la representación absoluta o simbólica de los operandos. En función del modo de representación seleccionado, los operandos se muestran con descriptores absolutos o simbólicos.

Si, para una variable, no existe ningún símbolo, ésta se muestra automáticamente en forma absoluta.



La representación en el área de aplicación se puede ampliar o reducir paso a paso. Están disponibles los siguientes niveles de zoom:

20% (visualización estándar), 60%, 100% y 300%



Búsqueda de operandos en representación simbólica o absoluta

Se muestra un cuadro de diálogo en el cual se pueden seleccionar distintos criterios de búsqueda. Con la ayuda del pulsador de menú “**Absolute/Symbolic address**” se puede buscar el operando determinado según este criterio en las dos ventanas de PLC. En la búsqueda se ignoran mayúsculas y minúsculas.

Selección en el campo de selección superior:

- Búsqueda de operandos absolutos o simbólicos
- Ir al número de red
- Buscar comando SBR

Otros criterios de búsqueda:

- Dirección de búsqueda hacia abajo (a partir de la posición actual del cursor)
- Total (desde el inicio)
- En un módulo de programa
- En todos los módulos de programa

Los operandos y las constantes se pueden buscar como palabra entera (descriptor).

Según el ajuste de la visualización, se pueden buscar operandos simbólicos o absolutos.

7.1 Diagnóstico del PLC en representación de esquema de contactos

El pulsador de menú **OK** inicia la búsqueda. El elemento de búsqueda localizado se marca con el foco. Si la búsqueda no tiene éxito, se emite un correspondiente mensaje de error en la línea de información.

Con el pulsador de menú **Abort** se abandona el cuadro de diálogo. No se realiza ninguna búsqueda.

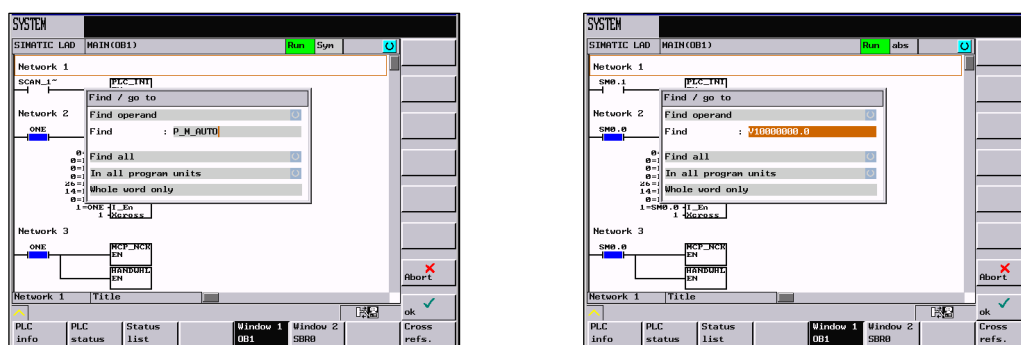


Fig. 7-39 Búsqueda de operandos simbólicos

Búsqueda de operandos absolutos

Si se encuentra el objeto de la búsqueda, el pulsador de menú **“Continue search”** permite continuar la búsqueda.

Symbol
info

Con este pulsador de menú se muestran todos los descriptores simbólicos utilizados en la red marcada.

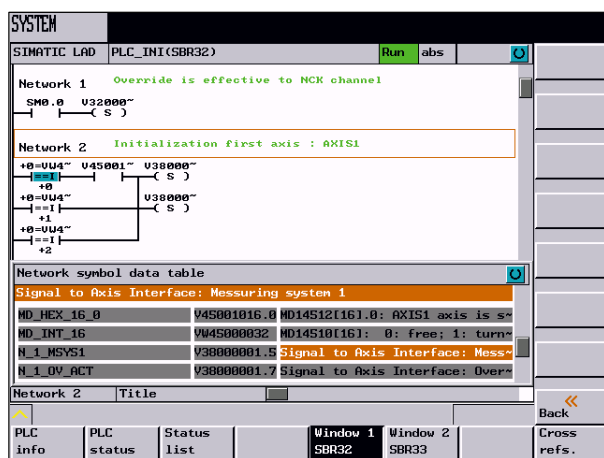


Fig. 7-40 Símbolos de red

Cross
refs.

Con este pulsador de menú se selecciona la lista de referencias cruzadas. Se muestran todos los operandos utilizados en el proyecto de PLC.

De esta lista resulta en qué redes se utiliza una entrada, salida, marca, etc.

7.1 Diagnóstico del PLC en representación de esquema de contactos

SYSTEM					
SIMATIC LAD		MAIN(OB1)		abs	
MAIN (OB1)					
	Element	Block	Address	Context	
1111	M251.3	MCP_SDMU (SBR33)	Network 7	=I 1-	
1112	M251.3	MCP_SDMU (SBR33)	Network 7	=(R)	
1113	M251.4	MCP_SDMU (SBR33)	Network 3	=I 1-	
1114	M251.4	MCP_SDMU (SBR33)	Network 7	=I 1-	
1115	M251.4	MCP_SDMU (SBR33)	Network 7	=(R)	
1116	M251.5	MCP_SDMU (SBR33)	Network 5	=I 1-	
1117	M251.5	MCP_SDMU (SBR33)	Network 7	=I 1-	
1118	M251.5	MCP_SDMU (SBR33)	Network 7	=(R)	
1119	M251.0	MAIN (OB1)	Network 2	EMG_STP	
1120	M251.0	MAIN (OB1)	Network 2	EMG_STP	
1121	M251.0	MAIN (OB1)	Network 6	AXIS_CTL	
1122	M251.0	MAIN (OB1)	Network 6	AXIS_CTL	
1123	M251.0	MAIN (OB1)	Network 6	AXIS_CTL	
1124	M251.0	EMG_STP (SBR33)	Network 7	=(R)	
1125	M251.7	EMG_STP (SBR33)	Network 2	=I 1-	
Cross refs. Line 1120, Column 2					
PLC info	PLC status	Status list	Window 1 OB1	Window 2 SBR33	
Cross refs.					

Fig. 7-41 Menú principal Referencia cruzada (absoluto)

SYSTEM				
SIMATIC LAD		EMG_STP(SBR33)	Sym	
Element	Block	Address	Context	
1126 MCP_DETECT	MCP_SDMU (SBR33)	Network 10	=I 1-	
1127 M251.0	MAIN (OB1)	Network 6	AXIS_CTL	Absolute address
1128 M251.0	MAIN (OB1)	Network 6	AXIS_CTL	
1129 M251.0	MAIN (OB1)	Network 6	AXIS_CTL	
1130 L_INTERVAL	LIBRICAT (SBR4)	Network 3	NOV_W	Open in window 1
1131 L_INTERVAL	LIBRICAT (SBR4)	Network 4	=I 1-	
1132 L_INTERVAL	LIBRICAT (SBR4)	Network 5	=I 1-	Open in window 2
1133 L_INTERVAL	LIBRICAT (SBR4)	Network 5	=I 1-	
1134 FOV_POS	MCP_SDMU (SBR33)	Network 3	NOV_W	Find
1135 FOV_POS	MCP_SDMU (SBR33)	Network 4	CTUD	
1136 FOV_POS	MCP_SDMU (SBR33)	Network 6	=I=I1-	
1137 FOV_POS	MCP_SDMU (SBR33)	Network 6	NOV_W	
1138 FOV_POS	MCP_SDMU (SBR33)	Network 6	=I=I1-	
1140 FOV_POS	MCP_SDMU (SBR33)	Network 9	=I=I1-	
Cross refs. Line 1135, Column 1				
PLC info	PLC status	Status list	Window 1 SBR37	Window 2 SBR33
				Cross refs.

(simbólico)

El correspondiente punto del programa se puede abrir directamente con la función **Open in Window 1/2** en la ventana 1/2.

Symbolic address
Absolute address

En función del modo de representación activa, los elementos se muestran con descriptores absolutos o simbólicos.

Si no existe ningún símbolo para un descriptor, la descripción es automáticamente absoluta.

La forma de representación de descriptores se visualiza en la línea de estado. El ajuste base es la representación absoluta de descriptores.

Open in window 1
Open in window 2

El operando seleccionado en la lista de referencias cruzadas se abre en la correspondiente ventana.

Ejemplo:

Se tiene que visualizar la relación lógica del operando absoluto M251.0 en la red 1 en el módulo de programa OB1.

Después de seleccionar el operando en la lista de referencias cruzadas y accionar el pulsador de menú **Open in Window 1**, se muestra la correspondiente sección de programa en la ventana 1.

SYSTEM					
SIMATIC LAD		MAIN(OB1)		abs	
MAIN (OB1)					
Element	Block	Address	Context		
1111 M251.3	MCP_SDMU (SBR33)	Network 7	=I 1-		
1112 M251.3	MCP_SDMU (SBR33)	Network 7	=(R)		
1113 M251.4	MCP_SDMU (SBR33)	Network 3	=I 1-	Symbolic address	
1114 M251.4	MCP_SDMU (SBR33)	Network 7	=I 1-		
1115 M251.4	MCP_SDMU (SBR33)	Network 7	=(R)		
1116 M251.5	MCP_SDMU (SBR33)	Network 5	=I 1-		
1117 M251.5	MCP_SDMU (SBR33)	Network 7	=I 1-	Open in window 1	
1118 M251.5	MCP_SDMU (SBR33)	Network 7	=(R)		
1119 M251.0	MAIN (OB1)	Network 2	EMG_STP	Open in window 2	
1120 M251.0	MAIN (OB1)	Network 2	EMG_STP		
1121 M251.0	MAIN (OB1)	Network 6	AXIS_CTL	Find	
1122 M251.0	MAIN (OB1)	Network 6	AXIS_CTL		
1123 M251.0	MAIN (OB1)	Network 6	AXIS_CTL		
1124 M251.0	EMG_STP (SBR33)	Network 7	=(R)		
1125 M251.7	EMG_STP (SBR33)	Network 2	=I 1-		
Cross refs. Line 1120, Column 2					
PLC info	PLC status	Status list	Window 1 OB1	Window 2 SBR33	
Cross refs.					

Fig. 7-42 Cursor M251.0 en OB1 red 2

SYSTEM				
SIMATIC LAD		MAIN(OB1)		abs
<div>abs</div> <div>Network 1</div> <div>Network 2</div> <div>Network 3</div> <div>Network 4</div> <div>Network 5</div> <div>Network 6</div> <div>Network 7</div> <div>Network 8</div> <div>Network 9</div> <div>Network 10</div> <div>Network 11</div> <div>Network 12</div> <div>Network 13</div> <div>Network 14</div> <div>Network 15</div> <div>Network 16</div> <div>Network 17</div> <div>Network 18</div> <div>Network 19</div> <div>Network 20</div> <div>Network 21</div> <div>Network 22</div> <div>Network 23</div> <div>Network 24</div> <div>Network 25</div> <div>Network 26</div> <div>Network 27</div> <div>Network 28</div> <div>Network 29</div> <div>Network 30</div> <div>Network 31</div> <div>Network 32</div> <div>Network 33</div> <div>Network 34</div> <div>Network 35</div> <div>Network 36</div> <div>Network 37</div> <div>Network 38</div> <div>Network 39</div> <div>Network 40</div> <div>Network 41</div> <div>Network 42</div> <div>Network 43</div> <div>Network 44</div> <div>Network 45</div> <div>Network 46</div> <div>Network 47</div> <div>Network 48</div> <div>Network 49</div> <div>Network 50</div> <div>Network 51</div> <div>Network 52</div> <div>Network 53</div> <div>Network 54</div> <div>Network 55</div> <div>Network 56</div> <div>Network 57</div> <div>Network 58</div> <div>Network 59</div> <div>Network 60</div> <div>Network 61</div> <div>Network 62</div> <div>Network 63</div> <div>Network 64</div> <div>Network 65</div> <div>Network 66</div> <div>Network 67</div> <div>Network 68</div> <div>Network 69</div> <div>Network 70</div> <div>Network 71</div> <div>Network 72</div> <div>Network 73</div> <div>Network 74</div> <div>Network 75</div> <div>Network 76</div> <div>Network 77</div> <div>Network 78</div> <div>Network 79</div> <div>Network 80</div> <div>Network 81</div> <div>Network 82</div> <div>Network 83</div> <div>Network 84</div> <div>Network 85</div> <div>Network 86</div> <div>Network 87</div> <div>Network 88</div> <div>Network 89</div> <div>Network 90</div> <div>Network 91</div> <div>Network 92</div> <div>Network 93</div> <div>Network 94</div> <div>Network 95</div> <div>Network 96</div> <div>Network 97</div> <div>Network 98</div> <div>Network 99</div> <div>Network 100</div> <div>Network 101</div> <div>Network 102</div> <div>Network 103</div> <div>Network 104</div> <div>Network 105</div> <div>Network 106</div> <div>Network 107</div> <div>Network 108</div> <div>Network 109</div> <div>Network 110</div> <div>Network 111</div> <div>Network 112</div> <div>Network 113</div> <div>Network 114</div> <div>Network 115</div> <div>Network 116</div> <div>Network 117</div> <div>Network 118</div> <div>Network 119</div> <div>Network 120</div> <div>Network 121</div> <div>Network 122</div> <div>Network 123</div> <div>Network 124</div> <div>Network 125</div> <div>Network 126</div> <div>Network 127</div> <div>Network 128</div> <div>Network 129</div> <div>Network 130</div> <div>Network 131</div> <div>Network 132</div> <div>Network 133</div> <div>Network 134</div> <div>Network 135</div> <div>Network 136</div> <div>Network 137</div> <div>Network 138</div> <div>Network 139</div> <div>Network 140</div> <div>Network 141</div> <div>Network 142</div> <div>Network 143</div> <div>Network 144</div> <div>Network 145</div> <div>Network 146</div> <div>Network 147</div> <div>Network 148</div> <div>Network 149</div> <div>Network 150</div> <div>Network 151</div> <div>Network 152</div> <div>Network 153</div> <div>Network 154</div> <div>Network 155</div> <div>Network 156</div> <div>Network 157</div> <div>Network 158</div> <div>Network 159</div> <div>Network 160</div> <div>Network 161</div> <div>Network 162</div> <div>Network 163</div> <div>Network 164</div> <div>Network 165</div> <div>Network 166</div> <div>Network 167</div> <div>Network 168</div> <div>Network 169</div> <div>Network 170</div> <div>Network 171</div> <div>Network 172</div> <div>Network 173</div> <div>Network 174</div> <div>Network 175</div> <div>Network 176</div> <div>Network 177</div> <div>Network 178</div> <div>Network 179</div> <div>Network 180</div> <div>Network 181</div> <div>Network 182</div> <div>Network 183</div> <div>Network 184</div> <div>Network 185</div> <div>Network 186</div> <div>Network 187</div> <div>Network 188</div> <div>Network 189</div> <div>Network 190</div> <div>Network 191</div> <div>Network 192</div> <div>Network 193</div> <div>Network 194</div> <div>Network 195</div> <div>Network 196</div> <div>Network 197</div> <div>Network 198</div> <div>Network 199</div> <div>Network 200</div> <div>Network 201</div> <div>Network 202</div> <div>Network 203</div> <div>Network 204</div> <div>Network 205</div> <div>Network 206</div> <div>Network 207</div> <div>Network 208</div> <div>Network 209</div> <div>Network 210</div> <div>Network 211</div> <div>Network 212</div> <div>Network 213</div> <div>Network 214</div> <div>Network 215</div> <div>Network 216</div> <div>Network 217</div> <div>Network 218</div> <div>Network 219</div> <div>Network 220</div> <div>Network 221</div> <div>Network 222</div> <div>Network 223</div> <div>Network 224</div> <div>Network 225</div> <div>Network 226</div> <div>Network 227</div> <div>Network 228</div> <div>Network 229</div> <div>Network 230</div> <div>Network 231</div> <div>Network 232</div> <div>Network 233</div> <div>Network 234</div> <div>Network 235</div> <div>Network 236</div> <div>Network 237</div> <div>Network 238</div> <div>Network 239</div> <div>Network 240</div> <div>Network 241</div> <div>Network 242</div> <div>Network 243</div> <div>Network 244</div> <div>Network 245</div> <div>Network 246</div> <div>Network 247</div> <div>Network 248</div> <div>Network 249</div> <div>Network 250</div> <div>Network 251</div> <div>Network 252</div> <div>Network 253</div> <div>Network 254</div> <div>Network 255</div> <div>Network 256</div> <div>Network 257</div> <div>Network 258</div> <div>Network 259</div> <div>Network 260</div> <div>Network 261</div> <div>Network 262</div> <div>Network 263</div> <div>Network 264</div> <div>Network 265</div> <div>Network 266</div> <div>Network 267</div> <div>Network 268</div> <div>Network 269</div> <div>Network 270</div> <div>Network 271</div> <div>Network 272</div> <div>Network 273</div> <div>Network 274</div> <div>Network 275</div> <div>Network 276</div> <div>Network 277</div> <div>Network 278</div> <div>Network 279</div> <div>Network 280</div> <div>Network 281</div> <div>Network 282</div> <div>Network 283</div> <div>Network 284</div> <div>Network 285</div> <div>Network 286</div> <div>Network 287</div> <div>Network 288</div> <div>Network 289</div> <div>Network 290</div> <div>Network 291</div> <div>Network 292</div> <div>Network 293</div> <div>Network 294</div> <div>Network 295</div> <div>Network 296</div> <div>Network 297</div> <div>Network 298</div> <div>Network 299</div> <div>Network 300</div> <div>Network 301</div> <div>Network 302</div> <div>Network 303</div> <div>Network 304</div> <div>Network 305</div> <div>Network 306</div> <div>Network 307</div> <div>Network 308</div> <div>Network 309</div> <div>Network 310</div> <div>Network 311</div> <div>Network 312</div> <div>Network 313</div> <div>Network 314</div> <div>Network 315</div> <div>Network 316</div> <div>Network 317</div> <div>Network 318</div> <div>Network 319</div> <div>Network 320</div> <div>Network 321</div> <div>Network 322</div> <div>Network 323</div> <div>Network 324</div> <div>Network 325</div> <div>Network 326</div> <div>Network 327</div> <div>Network 328</div> <div>Network 329</div> <div>Network 330</div> <div>Network 331</div> <div>Network 332</div> <div>Network 333</div> <div>Network 334</div> <div>Network 335</div> <div>Network 336</div> <div>Network 337</div> <div>Network 338</div> <div>Network 339</div> <div>Network 340</div> <div>Network 341</div> <div>Network 342</div> <div>Network 343</div> <div>Network 344</div> <div>Network 345</div> <div>Network 346</div> <div>Network 347</div> <div>Network 348</div> <div>Network 349</div> <div>Network 350</div> <div>Network 351</div> <div>Network 352</div> <div>Network 353</div> <div>Network 354</div> <div>Network 355</div> <div>Network 356</div> <div>Network 357</div> <div>Network 358</div> <div>Network 359</div> <div>Network 360</div> <div>Network 361</div> <div>Network 362</div> <div>Network 363</div> <div>Network 364</div> <div>Network 365</div> <div>Network 366</div> <div>Network 367</div> <div>Network 368</div> <div>Network 369</div> <div>Network 370</div> <div>Network 371</div> <div>Network 372</div> <div>Network 373</div> <div>Network 374</div> <div>Network 375</div> <div>Network 376</div> <div>Network 377</div> <div>Network 378</div> <div>Network 379</div> <div>Network 380</div> <div>Network 381</div> <div>Network 382</div> <div>Network 383</div> <div>Network 384</div> <div>Network 385</div> <div>Network 386</div> <div>Network 387</div> <div>Network 388</div> <div>Network 389</div> <div>Network 390</div> <div>Network 391</div> <div>Network 392</div> <div>Network 393</div> <div>Network 394</div> <div>Network 395</div> <div>Network 396</div> <div>Network 397</div> <div>Network 398</div> <div>Network 399</div> <div>Network 400</div> <div>Network 401</div> <div>Network 402</div> <div>Network 403</div> <div>Network 404</div> <div>Network 405</div> <div>Network 406</div> <div>Network 407</div> <div>Network 408</div> <div>Network 409</div> <div>Network 410</div> <div>Network 411</div> <div>Network 412</div> <div>Network 413</div> <div>Network 414</div> <div>Network 415</div> <div>Network 416</div> <div>Network 417</div> <div>Network 418</div> <div>Network 419</div> <div>Network 420</div> <div>Network 421</div> <div>Network 422</div> <div>Network 423</div> <div>Network 424</div> <div>Network 425</div> <div>Network 426</div> <div>Network 427</div> <div>Network 428</div> <div>Network 429</div> <div>Network 430</div> <div>Network 431</div> <div>Network 432</div> <div>Network 433</div> <div>Network 434</div> <div>Network 435</div> <div>Network 436</div> <div>Network 437</div> <div>Network 438</div> <div>Network 439</div> <div>Network 440</div> <div>Network 441</div> <div>Network 442</div> <div>Network 443</div> <div>Network 444</div> <div>Network 445</div> <div>Network 446</div> <div>Network 447</div> <div>Network 448</div> <div>Network 449</div> <div>Network 450</div> <div>Network 451</div> <div>Network 452</div> <div>Network 453</div> <div>Network 454</div> <div>Network 455</div> <div>Network 456</div> <div>Network 457</div> <div>Network 458</div> <div>Network 459</div> <div>Network 460</div> <div>Network 461</div> <div>Network 462</div> <div>Network 463</div> <div>Network 464</div> <div>Network 465</div> <div>Network 466</div> <div>Network 467</div> <div>Network 468</div> <div>Network 469</div> <div>Network 470</div> <div>Network 471</div> <div>Network 472</div> <div>Network 473</div> <div>Network 474</div> <div>Network 475</div> <div>Network 476</div> <div>Network 477</div> <div>Network 478</div> <div>Network 479</div> <div>Network 480</div> <div>Network 481</div> <div>Network 482</div> <div>Network 483</div> <div>Network 484</div> <div>Network 485</div> <div>Network 486</div> <div>Network 487</div> <div>Network 488</div> <div>Network 489</div> <div>Network 490</div> <div>Network 491</div> <div>Network 492</div> <div>Network 493</div> <div>Network 494</div> <div>Network 495</div> <div>Network 496</div> <div>Network 497</div> <div>Network 498</div> <div>Network 499</div> <div>Network 500</div> <div>Network 501</div> <div>Network 502</div> <div>Network 503</div> <div>Network 504</div> <div>Network 505</div> <div>Network 506</div> <div>Network 507</div> <div>Network 508</div> <div>Network 509</div> <div>Network 510</div> <div>Network 511</div> <div>Network 512</div> <div>Network 513</div> <div>Network 514</div> <div>Network 515</div> <div>Network 516</div> <div>Network 517</div> <div>Network 518</div> <div>Network 519</div> <div>Network 520</div> <div>Network 521</div> <div>Network 522</div> <div>Network 523</div> <div>Network 524</div> <div>Network 525</div> <div>Network 526</div> <div>Network 527</div> <div>Network 528</div> <div>Network 529</div> <div>Network 530</div> <div>Network 531</div> <div>Network 532</div> <div>Network 533</div> <div>Network 534</div> <div>Network 535</div> <div>Network 536</div> <div>Network 537</div> <div>Network 538</div> <div>Network 539</div> <div>Network 540</div> <div>Network 541</div> <div>Network 542</div> <div>Network 543</div> <div>Network 544</div> <div>Network 545</div> <div>Network 546</div> <div>Network 547</div> <div>Network 548</div> <div>Network 549</div> <div>Network 550</div> <div>Network 551</div> <div>Network 552</div> <div>Network 553</div> <div>Network 554</div> <div>Network 555</div> <div>Network 556</div> <div>Network 557</div> <div>Network 558</div> <div>Network 559</div> <div>Network 560</div> <div>Network 561</div> <div>Network 562</div> <div>Network 563</div> <div>Network 564</div> <div>Network 565</div> <div>Network 566</div> <div>Network 567</div> <div>Network 568</div> <div>Network 569</div> <div>Network 570</div> <div>Network 571</div> <div>Network 572</div> <div>Network 573</div> <div>Network 574</div> <div>Network 575</div> <div>Network 576</div> <div>Network 577</div> <div>Network 578</div> <div>Network 579</div> <div>Network 580</div> <div>Network 581</div> <div>Network 582</div> <div>Network 583</div> <div>Network 584</div> <div>Network 585</div> <div>Network 586</div> <div>Network 587</div> <div>Network 588</div> <div>Network 589</div> <div>Network 590</div> <div>Network 591</div> <div>Network 592</div> <div>Network 593</div> <div>Network 594</div> <div>Network 595</div> <div>Network 596</div> <div>Network 597</div> <div>Network 598</div> <div>Network 599</div> <div>Network 600</div> <div>Network 601</div> <div>Network 602</div> <div>Network 603</div> <div>Network 604</div> <div>Network 605</div> <div>Network 606</div> <div>Network 607</div> <div>Network 608</div> <div>Network 609</div> <div>Network 610</div> <div>Network 611</div> <div>Network 612</div> <div>Network 613</div> <div>Network 614</div> <div>Network 615</div> <div>Network 616</div> <div>Network 617</div> <div>Network 618</div> <div>Network 619</div> <div>Network 620</div> <div>Network 621</div> <div>Network 622</div> <div>Network 623</div> <div>Network 624</div> <div>Network 625</div> <div>Network 626</div> <div>Network 627</div> <div>Network 628</div> <div>Network 629</div> <div>Network 630</div> <div>Network 631</div> <div>Network 632</div> <div>Network 633</div> <div>Network 634</div> <div>Network 635</div> <div>Network 636</div> <div>Network 637</div> <div>Network 638</div> <div>Network 639</div> <div>Network 640</div> <div>Network 641</div> <div>Network 642</div> <div>Network 643</div> <div>Network 644</div> <div>Network 645</div> <div>Network 646</div> <div>Network 647</div> <div>Network 648</div> <div>Network 649</div> <div>Network 650</div> <div>Network 651</div> <div>Network 652</div> <div>Network 653</div> <div>Network 654</div> <div>Network 655</div> <div>Network 656</div> <div>Network 657</div> <div>Network 658</div> <div>Network 659</div> <div>Network 660</div> <div>Network 661</div> <div>Network 662</div> <div>Network 663</div> <div>Network 664</div> <div>Network 665</div> <div>Network 666</div> <div>Network 667</div> <div>Network 668</div> <div>Network 669</div> <div>Network 670</div> <div>Network 671</div> <div>Network 672</div> <div>Network 673</div> <div>Network 674</div> <div>Network 675</div> <div>Network 676</div> <div>Network 677</div> <div>Network 678</div> <div>Network 679</div> <div>Network 680</div> <div>Network 681</div> <div>Network 682</div> <div>Network 683</div> <div>Network 684</div> <div>Network 685</div> <div>Network 686</div> <div>Network 687</div> <div>Network 688</div> <div>Network 689</div> <div>Network 690</div> <div>Network 691</div> <div>Network 692</div> <div>Network 693</div> <div>Network 694</div> <div>Network 695</div> <div>Network 696</div> <div>Network 697</div> <div>Network 698</div> <div>Network 699</div> <div>Network 700</div> <div>Network 701</div> <div>Network 702</div> <div>Network 703</div> <div>Network 704</div> <div>Network 705</div> <div>Network 706</div> <div>Network 707</div> <div>Network 708</div> <div>Network 709</div> <div>Network 710</div> <div>Network 711</div> <div>Network 712</div> <div>Network 713</div> <div>Network 714</div> <div>Network 715</div> <div>Network 716</div> <div>Network 717</div> <div>Network 718</div> <div>Network 719</div> <div>Network 720</div> <div>Network 721</div> <div>Network 722</div> <div>Network 723</div> <div>Network 724</div> <div>Network 725</div> <div>Network 726</div> <div>Network 727</div> <div>Network 728</div> <div>Network 729</div> <div>Network 730</div> <div>Network 731</div> <div>Network 732</div> <div>Network 733</div> <div>Network 734</div> <div>Network 735</div> <div>Network 736</div> <div>Network 737</div> <div>Network 738</div> <div>Network 739</div> <div>Network 740</div> <div>Network 741</div> <div>Network 742</div> <div>Network 743</div> <div>Network 744</div> <div>Network 745</div> <div>Network 746</div> <div>Network 747</div> <div>Network 748</div> <div>Network 749</div> <div>Network 750</div> <div>Network 751</div> <div>Network 752</div> <div>Network 753</div> <div>Network 754</div> <div>Network 755</div> <div>Network 756</div> <div>Network 757</div> <div>Network 758</div> <div>Network 759</div> <div>Network 760</div> <div>Network 761</div> <div>Network 762</div> <div>Network 763</div> <div>Network 764</div> <div>Network 765</div> <div>Network 766</div> <div>Network 767</div> <div>Network 768</div> <div>Network 769</div> <div>Network 770</div> <div>Network 771</div> <div>Network 772</div> <div>Network 773</div> <div>Network 774</div> <div>Network 775</div> <div>Network 776</div> <div>Network 777</div> <div>Network 778</div> <div>Network 779</div> <div>Network 780</div> <div>Network 781</div> <div>Network 782</div> <div>Network 783</div> <div>Network 784</div> <div>Network 785</div> <div>Network 786</div> <div>Network 787</div> <div>Network 788</div> <div>Network 789</div> <div>Network 790</div> <div>Network 791</div> <div>Network 792</div> <div>Network 793</div> <div>Network 794</div> <div>Network 795</div> <div>Network 796</div> <div>Network 797</div> <div>Network 798</div> <div>Network 799</div> <div>Network 800</div> <div>Network 801</div> <div>Network 802</div> <div>Network 803</div> <div>Network 804</div> <div>Network 805</div> <div>Network 806</div> <div>Network 807</div> <div>Network 808</div> <div>Network 809</div> <div>Network 810</div> <div>Network 811</div> <div>Network 812</div> <div>Network 813</div> <div>Network 814</div> <div>Network 815</div> <div>Network 816</div> <div>Network 817</div> <div>Network 818</div> <div>Network 819</div> <div>Network 820</div> <div>Network 821</div> <div>Network 822</div> <div>Network 823</div> <div>Network 824</div> <div>Network 825</div> <div>Network 826</div> <div>Network 827</div> <div>Network 828</div> <div>Network 829</div> <div>Network 830</div> <div>Network 831</div> <div>Network 832</div> <div>Network 833</div> <div>Network 834</div> <div>Network 835</div> <div>Network 836</div> <div>Network 837</div> <div>Network 838</div> <div>Network 839</div> <div>Network 840</div> <div>Network 841</div> <div>Network 842</div> <div>Network 843</div> <div>Network 844</div> <div>Network 845</div> <div>Network 846</div> <div>Network 847</div> <div>Network 848</div> <div>Network 849</div> <div>Network 850</div> <div>Network 851</div> <div>Network 852</div> <div>Network 853</div> <div>Network 854</div> <div>Network 855</div> <div>Network 856</div> <div>Network 857</div> <div>Network 858</div> <div>Network 859</div> <div>Network 860</div> <div>Network 861</div> <div>Network 862</div> <div>Network 863</div> <div>Network 864</div> <div>Network 865</div> <div>Network 866</div> <div>Network 867</div> <div>Network 868</div> <div>Network 869</div> <div>Network 870</div> <div>Network 871</div> <div>Network 872</div> <div>Network 873</div> <div>Network 874</div> <div>Network 875</div> <div>Network 876</div> <div>Network 877</div> <div>Network 878</div> <div>Network 879</div> <div>Network 880</div> <div>Network 881</div> <div>Network 882</div> <div>Network 883</div> <div>Network 884</div> <div>Network 885</div> <div>Network 886</div> <div>Network 887</div> <div>Network 888</div> <div>Network 889</div> <div>Network 890</div> <div>Network 891</div> <div>Network 892</div> <div>Network 893</div> <div>Network 894</div> <div>Network 895</div> <div>Network 896</div> <div>Network 897</div> <div>Network 898</div> <div>Network 899</div> <div>Network 900</div> <div>Network 901</div> <div>Network 902</div> <div>Network 903</div> <div>Network 904</div> <div>Network 905</div> <div>Network 906</div> <div>Network 907</div> <div>Network 908</div> <div>Network 909</div> <div>Network 910</div> <div>Network 911</div> <div>Network 912</div> <div>Network 913</div> <div>Network 914</div> <div>Network 915</div> <div>Network 916</div> <div>Network 917</div> <div>Network 918</div> <div>Network 919</div> <div>Network 920</div> <div>Network 921</div> <div>Network 922</div> <div>Network 923</div> <div>Network 924</div> <div>Network 925</div> <div>Network 926</div> <div>Network 927</div> <div>Network 928</div> <div>Network 929</div> <div>Network 930</div> <div>Network 931</div> <div>Network 932</div> <div>Network 933</div> <div>Network 934</div> <div>Network 935</div> <div>Network 936</div> <div>Network 937</div> <div>Network 938</div> <div>Network 939</div> <div>Network 940</div> <div>Network 941</div> <div>Network 942</div> <div>Network 943</div> <div>Network 944</div> <div>Network 945</div> <div>Network 946</div> <div>Network 947</div> <div>Network 948</div> <div>Network 949</div> <div>Network 950</div> <div>Network 951</div> <div>Network 952</div> <div>Network 953</div> <div>Network 954</div> <div>Network 955</div> <div>Network 956</div> <div>Network 957</div> <div>Network 958</div> <div>Network 959</div> <div>Network 960</div> <div>Network 961</div> <div>Network 962</div> <div>Network 963</div> <div>Network 964</div> <div>Network 965</div> <div>Network 966</div> <div>Network 967</div> <div>Network 968</div> <div>Network 969</div> <div>Network 970</div> <div>Network 971</div> <div>Network 972</div> <div>Network 973</div> <div>Network 974</div> <div>Network 975</div> <div>Network 976</div> <div>Network 977</div> <div>Network 978</div> <div>Network 979</div> <div>Network 980</div> <div>Network 981</div> <div>Network 982</div> <div>Network 983</div> <div>Network 984</div> <div>Network 985</div> <div>Network 986</div> <div>Network 987</div> <div>Network 988</div> <div>Network 989</div> <div>Network 990</div> <div>Network 991</div> <div>Network 992</div> <div>Network 993</div> <div>Network 994</div> <div>Network 995</div> <div>Network 996</div> <div>Network 997</div> <div>Network 998</div> <div>Network 999</div> <div>Network 1000</div> <div>Network 1001</div> <div>Network 1002</div> <div>Network 1003</div> <div>Network 1004</div> <div>Network 1005</div> <div>Network 1006</div> <div>Network 1007</div> <div>Network 1008</div> <div>Network 1009</div> <div>Network 1010</div> <div>Network 1011</div> <div>Network 1012</div> <div>Network 1013</div> <div>Network 1014</div> <div>Network 1015</div> <div>Network 1016</div> <div>Network 1017</div> <div>Network 1018</div> <div>Network 1019</div> <div>Network 1020</div> <div>Network 1021</div> <div>Network 1022</div> <div>Network 1023</div> <div>Network 1024</div> <div>Network 1025</div> <div>Network 1026</div> <div>Network 1027</div> <div>Network 1028</div> <div>Network 1029</div> <div>Network 1030</div> <div>Network 1031</div> <div>Network 1032</div> <div>Network 1033</div> <div>Network 1034</div> <div>Network 1035</div> <div>Network 1036</div> <div>Network 1037</div> <div>Network 1038</div> <div>Network 1039</div> <div>Network 1040</div> <div>Network 1041</div> <div>Network 1042</div> <div>Network 1043</div> <div>Network 1044</div> <div>Network 1045</div> <div>Network 1046</div> <div>Network 1047</div> <div>Network 1048</div> <div>Network 1049</div> <div>Network 1050</div> <div>Network 1051</div> <div>Network 1052</div> <div>Network 1053</div> <div>Network 1054</div> <div>Network 1055</div> <div>Network 1056</div> <div>Network 1057</div> <div>Network 1058</div> <div>Network 1059</div> <div>Network 1060</div> <div>Network 1061</div> <div>Network 1062</div> <div>Network 1063</div> <div>Network 1064</div> <div>Network 1065</div> <div>Network 1066</div> <div>Network 1067</div> <div>Network 1068</div> <div>Network 1069</div> <div>Network 1070</div> <div>Network 1071</div> <div>Network 1072</div> <div>Network 1073</div> <div>Network 1074</div> <div>Network 1075</div> <div>Network 1076</div> <div>Network 1077</div> <div>Network 1078</div> <div>Network 1079</div> <div>Network 1080</div> <div>Network 1081</div> <div>Network 1082</div> <div>Network 1083</div> <div>Network 1084</div> <div>Network 1085</div> <div>Network 1086</div> <div>Network 1087</div> <div>Network 1088</div> <div>Network 1089</div> <div>Network 1090</div> <div>Network 1091</div> <div>Network 1092</div> <div>Network 1093</div> <div>Network 1094</div> <div>Network 1095</div> <div>Network 1096</div> <div>Network 1097</div> <div>Network 1098</div> <div>Network 1099</div> <div>Network 1100</div> <div>Network 1101</div> <div>Network 1102</div> <div>Network 1103</div> <div>Network 1104</div> <div>Network 1105</div> <div>Network 1106</div> <div>Network 1107</div> <div>Network 1108</div> <div>Network 1109</div> <div>Network 1110</div> <div>Network 1111</div> <div>Network 1112</div> <div>Network 1113</div> <div>Network 1114</div> <div>Network 1115</div> <div>Network 1116</div> <div>Network 1117</div> <div>Network 1118</div> <div>Network 1119</div> <div>Network 1120</div> <div>Network 1121</div> <div>Network 1122</div> <div>Network 1123</div> <div>Network 1124</div> <div>Network 1125</div> <div>Network 1126</div> <div>Network 1127</div> <div>Network 1128</div> <div>Network 1129</div> <div>Network 1130</div> <div>Network 1131</div> <div>Network 1132</div> <div>Network 1133</div> <div>Network 1134</div> <div>Network 1135</div> <div>Network 1136</div> <div>Network 1137</div> <div>Network 1138</div> <div>Network 1139</div> <div>Network 1140</div> <div>Network 1141</div> <div>Network 1142</div> <div>Network 1143</div> <div>Network 1144</div> <div>Network 1145</div> <div>Network 1146</div> <div>Network 1147</div> <div>Network 1148</div> <div>Network 1149</div> <div>Network 1150</div> <div>Network 1151</div> <div>Network 1152</div> <div>Network 1153</div> <div>Network 1154</div> <div>Network 1155</div> <div>Network 1156</div> <div>Network 1157</div> <div>Network 1158</div> <div>Network 1159</div> <div>Network 1160</div> <div>Network 1161</div> <div>Network 1162</div> <div>Network 1163</div> <div>Network 1164</div> <div>Network 1165</div> <div>Network 1166</div> <div>Network 1167</div> <div>Network 1168</div> <div>Network 1169</div> <div>Network 1170</div> <div>Network 1171</div> <div>Network 1172</div> <div>Network 1173</div> <div>Network 1174</div> <div>Network 1175</div> <div>Network 1176</div> <div>Network 1177</div> <div>Network 1178</div> <div>Network 1179</div> <div>Network 1180</div> <div>Network 1181</div> <div>Network 1182</div> <div>Network 1183</div> <div>Network 1184</div> <div>Network 1185</div> <div>Network 1186</div> <div>Network 1187</div> <div>Network 1188</div> <div>Network 1189</div> <div>Network 1190</div> <div>Network 1191</div> <div>Network 1192</div> <div>Network 1193</div> <div>Network 1194</div> <div>Network 1195</div> <div>Network 1196</div> <div>Network 1197</div> <div>Network 1198</div> <div>Network 1199</div> <div>Network 1200</div> <div>Network 1201</div> <div>Network 1202</div> <div>Network 1203</div> <div>Network 1204</div> <div>Network 1205</div> <div>Network 1206</div> <div>Network 1207</div> <div>Network 1208</div> <div>Network 1209</div> <div>Network 1210</div> <div>Network 1211</div> <div>Network 1212</div> <div>Network 1213</div> <div>Network 1214</div> <div>Network 1215</div> <div>Network 1216</div> <div>Network 1217</div> <div>Network 1218</div> <div>Network 1219</div> <div>Network 1220</div> <div>Network 1221</</div>				

M251.0 en OB1 red 2 en la ventana 1

Find

Búsqueda de operandos en la lista de referencias cruzadas

Los operandos se pueden buscar como palabra entera (descriptor). En la búsqueda se ignoran mayúsculas y minúsculas.

Posibilidades de búsqueda:

- Búsqueda de operandos absolutos o simbólicos
- Ir a la línea

Criterios de búsqueda:

- Hacia abajo (a partir de la posición actual del cursor)
- Total (desde el inicio)

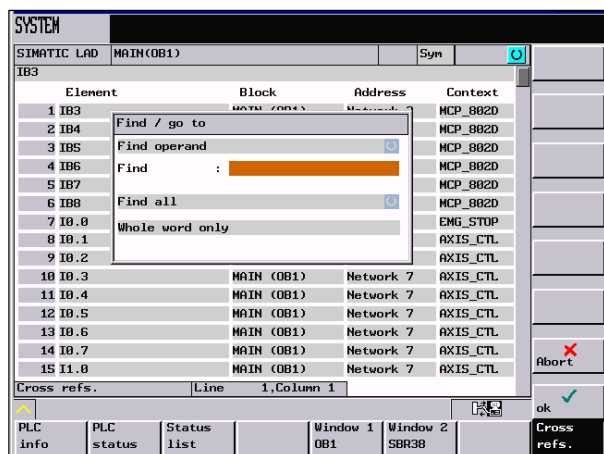


Fig. 7-43 Fig. 7-44 Búsqueda de operandos en referencias cruzadas

El texto a buscar se visualiza en la línea de información. Si no se encuentra el texto, se emite un correspondiente mensaje de error que se tiene que confirmar con OK.

Si se encuentra el objeto de la búsqueda, el pulsador de menú "Continue search" permite continuar la búsqueda.

Programación

8.1 Bases de la programación CN

8.1.1 Nombres de programa

Cada programa tiene su propio nombre. El nombre se elige al crear el programa, considerando las siguientes especificaciones:

- Los dos primeros caracteres deberían ser letras
- Utilizar únicamente letras, cifras o signos de subrayado
- No utilizar caracteres de separación (ver apartado “Juego de caracteres”)
- La coma decimal sólo se debe utilizar para la identificación de la extensión del archivo
- Utilizar un máximo de 16 caracteres

Ejemplo: **EJE527**

8.1.2 Estructura del programa

Estructura y contenido

El programa de CN se compone de una sucesión de **secuencias** (ver tabla 8-1).

Cada secuencia representa una operación de mecanizado.

En una secuencia se escriben instrucciones en forma de **palabras**.

La última secuencia en el orden de ejecución contiene una palabra especial para el **fin del programa: M2**.

Tabla 8-1 Estructura del programa de CN

Secuencia	Palabra	Palabra	Palabra	...	; Comentario
Secuencia	N10	G0	X20	...	; 1ª secuencia
Secuencia	N20	G2	Z37	...	; 2ª secuencia
Secuencia	N30	G91	; ...
Secuencia	N40	
Secuencia	N50	M2			; Fin del programa

8.1.3 Estructura de la palabra y dirección

Funcionalidad/estructura

La palabra es un elemento de una secuencia y representa principalmente una instrucción de control. La palabra se compone de:

- **Carácter de dirección:** en general una letra
- **Valor numérico:** una serie de números que puede estar completada, en determinadas direcciones, con un signo previo y una coma decimal.

El signo positivo (+) se puede omitir.

	Palabra	Palabra	Palabra
	Dirección + Valor	Dirección + Valor	Dirección + Valor
Ejemplo:	G1	X-20.1	F300
Aclaración:	Desplazamiento con interpolación lineal	Recorrido o posición final para el eje X: -20.1mm	Avance: 300 mm/min

Fig. 8-1 Ejemplo de la estructura de la palabra

Varios caracteres de dirección

Una palabra puede contener también varios caracteres de dirección. Sin embargo, en este caso, el valor numérico se tiene que asignar a través del carácter intercalado “=”.

Ejemplo: **CR=5.23**

Adicionalmente, también es posible asignar funciones G a través de un nombre simbólico (ver también apartado “Vista general de las instrucciones”).

Ejemplo: **SCALE** ; activar el factor de escala

Dirección ampliada

En las direcciones

R	Parámetro de cálculo
H	Función H
I, J, K	Parámetro de interpolación/punto de interpolación
M	Función adicional M, sólo relativo al cabezal
S	Velocidad de giro del cabezal (cabezal 1 ó 2),

la dirección se amplía de 1 a 4 cifras para obtener un mayor número de direcciones. En este caso, la asignación de valor se tiene que realizar a través de signos de igualdad “=” (ver también apartado “Vista general de las instrucciones”).

Ejemplos: **R10=6.234 H5=12.1 I1=32.67 M2=5 S2=400**

8.1.4 Estructura de la secuencia

Funcionalidad

Una secuencia debería contener todos los datos para la ejecución de una operación de mecanizado.

La secuencia se compone, en general, de varias **palabras** y se termina siempre con el **carácter final de secuencia "LF"** (nueva línea). Se genera automáticamente al escribir cuando se acciona el cambio de línea o la **tecla de entrada**.

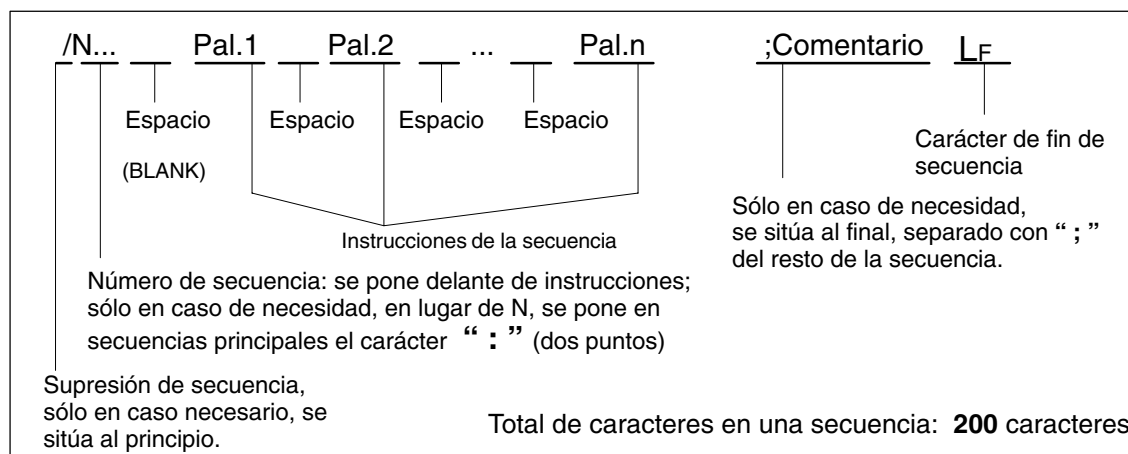


Fig. 8-2 Esquema de la estructura de la secuencia

Orden de las palabras

Si se encuentran varias instrucciones en una secuencia, se recomienda el siguiente orden:

N... G... X... Z... F... S... T... D... M... H...

Indicación sobre números de secuencia

Seleccione primero los números de secuencia en saltos de 5 ó 10. Esto le permite insertar más tarde secuencias y mantener, a pesar de todo, el orden ascendente de los números de secuencia.

Supresión de secuencia

Las secuencias de un programa que no se deben ejecutar en cada ejecución del programa se pueden **marcar** especialmente mediante el carácter "/" (barra) delante de la palabra del número de secuencia.

La supresión de secuencia propiamente dicha se activa a través del **manejo** (influencia del programa "SKP") o del control de interconexión PLC (señal). Una sección se puede suprimir mediante varias secuencias consecutivas con "/".

Si, durante la ejecución del programa, está activa una supresión de secuencia, todos los bloques marcados con "/" no se ejecutan. Todas las instrucciones contenidas en las secuencias en cuestión no se tienen en cuenta. El programa continúa con la siguiente secuencia sin marcación.

Comentario, anotación

Las instrucciones en las secuencias de un programa se pueden explicar mediante comentarios (anotaciones). Un comentario empieza con el signo “;” y termina con el fin de secuencia.

Los comentarios se visualizan junto con el contenido del resto de la secuencia en la visualización de secuencia actual.

Mensajes

Los avisos se programan aparte en la secuencia. Un aviso se muestra en un campo especial y se conserva hasta el final de programa o la ejecución de una secuencia con un nuevo aviso. Se pueden visualizar un máx. de **65** caracteres como texto de aviso.

Un aviso sin texto borra a un aviso anterior.

MSG(“ESTE ES EL TEXTO DE AVISO”)

Ejemplo de programación

```

N10                      ; Empresa G&S nº pedido 12A71
N20                      ; Pieza de bomba 17, nº de plano: 123 677
N30                      ; Programa creado por H. Adam, sección TV 4
N40 MSG(“DESBASTAR PIEZA EN BRUTO”)
:50 G54 F4.7 S220 D2 M3 ; Secuencia principal
N60 G0 G90 X100 Z200
N70 G1 Z185.6
N80 X112
/N90 X118 Z180           ; La secuencia se puede suprimir
N100 X118 Z120
N110 G0 G90 X200
N120 M2                 ; Fin del programa

```

8.1.5 Juego de caracteres

Los siguientes caracteres pueden ser utilizados para la programación y se interpretan conforme a los convenios.

Letras, números

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

No se distingue entre mayúsculas y minúsculas.

Caracteres especiales imprimibles

(abrir paréntesis	”	comillas
)	cerrar paréntesis	—	guión bajo (perteneciente a letras)
[abrir corchetes	.	coma decimal

]	cerrar corchetes	,	coma, carácter de separación
<	menor	;	inicio del comentario
>	mayor	%	reservado, no utilizar
:	secuencia principal, fin etiqueta (lábel)	&	reservado, no utilizar
=	asignación, parte de igualdad	'	reservado, no utilizar
/	división, supresión de secuencia	\$	identif. de variable propia del sistema
*	multiplicación	?	reservado, no utilizar
+	suma, signo positivo	!	reservado, no utilizar
–	resta, signo negativo		

Caracteres especiales no imprimibles

L _F	Carácter de fin de secuencia
Blank	Carácter de separación entre las palabras, carácter de espacio
Tabulador	Reservado, no utilizar

8.1.6 Vista general de las instrucciones

Válido a partir de SW 2.0.

Dirección	Significado	Asignación del valor	Información	Programación
D	Número de corrección de herramienta	0 ... 9, sólo números enteros, sin signos	Contiene datos de corrección para una determinada herramienta T...; D0→valores de la corrección= 0, máx. 9 números D para cada herramienta.	D...
F	Avance	0.001 ... 99 999.999	Velocidad sobre la trayectoria herramienta/pieza, unidad de medida en mm/min o mm/vuelta en función de G94 ó G95.	F...
F	Tiempo de espera (secuencia con G4)	0.001 ... 99 999.999	Tiempo de espera en segundos	G4 F... ;Secuencia propia
F	Cambio del paso de rosca (secuencia con G34, G35)	0.001 ... 99 999.999	en mm/vuelta ²	ver en G34, G35
G	Función G (Condición de desplazamiento)	Sólo valores enteros predefinidos	Las funciones G están divididas en grupos G. En una secuencia sólo se puede escribir una función G. Una función G puede actuar modalmente (hasta que sea anulada por otra función del mismo grupo), o sólo para la secuencia en la cual se encuentra (sec.).	G... o nombres simbólicos, p. ej.: CIP
G0	Interpolación lineal con velocidad de desplazamiento rápido		Grupo G: 1: Instrucciones de desplazamiento (tipo de interpolación) modalmente activa	G0 X... Z...
G1 *	Interpolación lineal con avance			G1 X...Z... F...
G2	Interpolación circular en sentido horario			G2 X... Z... I... K... F... ;Centro y punto final G2 X... Z... CR=... F... ;Radio y punto final G2 AR=... I... K... F... ;Ángulo en el vértice y centro G2 AR=... X... Z... F... ;Ángulo en el vértice y punto final
G3	Interpolación circular en sentido antihorario			G3 ... ;sino como con G2
CIP	Interpolación circular a través de punto intermedio			CIP X... Z... I1=... K1=... F... ;I1, K1 es el punto de interpolación
CT	Interpolación circular, transición tangencial			N10 ... N20 CT Z... X... F... ;Círculo, trans. tangencial hacia la sección de trayectoria anterior N10
G33	Roscado con paso constante			G33 Z... K... SF=... ;Paso constante G33 X... I... SF=... ;Rosca cilíndrica G33 Z... X... K... SF=... ;Rosca transversal G33 Z... X... K... SF=... ;Rosca cónica, en eje Z recorrido mayor que en el eje X G33 Z... X... I... SF=... ;Rosca cónica, en eje X recorrido mayor que en el eje Z

G34	Roscado, paso de rosca creciente			G33 Z... K... SF=... ;Rosca cilíndrica, paso constante G34 Z... K... F17.123 ;Paso de rosca creciente con ;17.123 mm/vuelta ²
G35	Roscado, paso de rosca decreciente			G33 Z... K... SF=... ;Rosca cilíndrica G35 Z... K... F7.321 ;Paso de rosca decreciente con ;7.321 mm/vuelta ²
G331	Interpolación de rosca			N10 SPOS=... ;Cabezal en lazo de reg. de la posición N20 G331 Z... K... S... ;Roscado con macho sin mandril de compensación, p.ej., en el eje Z ;Roscado a derechas o a izquierdas se define a través del signo del paso (p. ej., K+): + : como en M3 - : como en M4
G332	Interpolación de rosca – retirada			G332 Z... K... ;Roscado con macho sin mandril de compensación, p.ej., en el eje Z, movimiento de retirada ;Signo del paso como en G331
G4	Tiempo de espera		2: Movimientos especiales, tiempo de espera actividad por secuencia	G4 F... ;Secuencia propia, F: tiempo en segundos o G4 S... ;Secuencia propia, S: en vueltas del cabezal
G74	Búsqueda del punto de referencia			G74 X1=0 Z1=0 ;Secuencia propia, (descriptor de eje de máquina)
G75	Desplazamiento a punto fijo			G75 X1=0 Z1=0 ;Secuencia propia, (descriptor de eje de máquina)
TRANS	Decalaje programable	3: Escribir en memoria actividad por secuencia		TRANS X... Z... ;Secuencia propia
SCALE	Factor de escala programable			SCALE X... Z... ; Factor de escala en dirección del eje indicado, secuencia propia
ROT	Rotación programable			ROT RPL=... ;Rotación en el plano actual G17 a G19, secuencia propia
MIRROR	Simetría programable			MIRROR X0 ;Eje de coordenadas cuya dirección se cambia, secuencia propia
ATRANS	Decalaje aditivo programable			ATRANS X... Z... ;Secuencia propia
ASCALE	Factor de escala aditivo programable			ASCALE X... Z... ; Factor de escala en dirección del eje indicado, secuencia propia
AROT	Rotación programable aditiva			AROT RPL=... ;Rotación aditiva en el plano actual G17 a G19, secuencia propia

AMIRROR	Simetría programable aditiva			AMIRROR X0	;Eje de coordenadas cuya dirección se cambia, secuencia propia
G25	Limitación inferior de revoluciones del cabezal o limitación inferior del campo de trabajo			G25 S...	;Secuencia propia
G26	Limitación superior de revoluciones del cabezal o limitación superior del campo de trabajo			G25 X... Z...	;Secuencia propia
				G26 S...	;Secuencia propia
				G26 X... Z...	;Secuencia propia
G17	Plano X/Y (al centrar, se necesita un fresado TRANSMIT)		6: Selección de planos		
G18 *	Plano Z/X (torneado normal)				
G19	Plano Y/Z (necesario en el fresado TACYL)				
G40 *	Corrección radio herramienta DES		7: Corrección de radio de herramienta modalmente activa		
G41	Corrección del radio de la herramienta a la izquierda del contorno				
G42	Corrección del radio de la herramienta a la derecha del contorno				
G500 *	Decalaje de origen ajustable DES		8: Decalaje de origen ajustable modalmente activa		
G54	1er decalaje de origen ajustable				
G55	2º decalaje de origen ajustable				
G56	3er decalaje de origen ajustable				
G57	4º decalaje de origen ajustable				
G58	5º decalaje de origen ajustable				
G59	6º decalaje de origen ajustable				
G53	Supresión por secuencias del decalaje de origen ajustable		9: Supresión decalaje de origen ajustable secuencialmente activa		
G153	Supresión por secuencias del decalaje de origen ajustable, incluyendo frame básico				
G60 *	Parada precisa		10: Comportamiento de entrada modalmente activa		
G64	Modo de contorno				
G9	Parada precisa por secuencias		11: Parada precisa por secuencias secuencialmente activa		
G601 *	Ventana de parada precisa fina con G60, G9		12: Ventana de parada precisa modalmente activa		
G602	Ventana de parada precisa somera con G60, G9				

G70	Cota en pulgadas	13: Cota en pulgadas/métrica modalmente activa	
G71 *	Cota métrica		
G700	Cota en pulgadas, también para el avance F		
G710	Cota métrica, también para el avance F		
G90 *	Cota absoluto	14: Cota absoluta/incremental modalmente activa	
G91	Cotas incrementales		
G94	Avance F en mm/min	15: Avance/cabezal modalmente activa	G96 S... LIMS=... F...
G95 *	Avance F en mm/vuelta del cabezal		
G96	Velocidad de corte constante CON (F en mm/vuelta, S en m/min)		
G97	Velocidad de corte constante DESACTIVADA		
G450 *	Círculo de transición	18: Comportamiento angular con corrección del radio de la herramienta modalmente activa	
G451	Punto de intersección		
BRISK *	Aceleración de contorno de forma escalonada	21: Perfil de aceleración modalmente activa	
SOFT	Aceleración sin tirones en la trayectoria		
FFWOF *	Mando anticipativo DES	24: Desplazamiento con mando anticipativo modalmente activa	
FFWON	Mando anticipativo CON		
WALIMON *	Limitación del campo de trabajo CON	28: Límite del campo de trabajo modalmente activa	;Válida para todos los ejes activados con dato del operador, valores fijados según G25, G26
WALIMOF	Limitación del campo de trabajo DES		
DIAMOF	Cota de radio	29: Cota Radio/diámetro modalmente activa	
DIAMON *	Cota de diámetro		
G290 *	Modo SIEMENS	47: Lenguajes CN externos modalmente activa	
G291	Modo externo (no con 802D-bl)		
Las funciones marcadas con * están activas al inicio del programa (en el estado de entrega del control, si no se ha programado otra cosa y el fabricante de la máquina ha conservado el ajuste estándar para la tecnología "Tornear").			

Dirección	Significado	Asignación del valor	Información	Programación
H	Función H	$\pm 0.0000001 \dots 9999\ 9999$ (8 números decimales) o con indicación del expon.: $\pm (10^{-300} \dots 10^{+300})$	Transmisión de valores al PLC, determinación del significado por el fabricante de la máquina	H0=... H9999=... p. ej.: H7=23.456
H0= a H9999=				
I	Parámetro de interpolación	$\pm 0.001 \dots 99\ 999.999$ Rosca: 0.001 ... 2000.000	Perteneciente al eje X, significado en función de G2, G3→centro del círculo o G33, G34, G35 G331, G332→paso de rosca.	Ver G2, G3 y G33, G34, G35
K	Parámetro de interpolación	$\pm 0.001 \dots 99\ 999.999$ Rosca: 0.001 ... 2000.000	Perteneciente al eje Z, por lo demás como I.	Ver G2, G3 y G33, G34, G35
I1=	Punto intermedio para interpolación circular	$\pm 0.001 \dots 99\ 999.999$	Perteneciente al eje X, indicación en la interpolación circular con CIP	Ver CIP
K1=	Punto intermedio para interpolación circular	$\pm 0.001 \dots 99\ 999.999$	Perteneciente al eje Z, indicación en la interpolación circular con CIP	Ver CIP
L	Subprograma, nombre y llamada	7 números decimales, sólo números enteros, sin signos	En lugar de un nombre libre se puede elegir también L1 ...L9999999. De este modo, el subprograma (SP) se llama también en una secuencia propia. Observe: L0001 no es igual a L1 ¡El nombre "LL6" está reservado para SP de cambio de herramienta!	L.... ;Secuencia propia
M	Función adicional	0 ... 99 sólo números enteros, sin signos	P. ej., para activar procesos de conmutación, como "Refrigerante COIN", como máx. 5 funciones M en una sec.	M...
M0	Parada programada		Al final de la secuencia con M0 se detiene el mecanizado; la continuación del proceso tiene lugar con un nuevo "Marcha CN".	
M1	Parada opcional		Como M0, pero la parada sólo se produce si está presente una señal especial (infl. del programa "M01")	
M2	Fin del programa		Se encuentra en la última sec. del orden de ejecución.	
M30	–		Reservado, no utilizar.	
M17	–		Reservado, no utilizar.	
M3	Cabezal giro a la derecha (para cabezal maestro)			
M4	Cabezal giro a la izquierda (para cabezal maestro)			
M5	Parada cabezal (para cabezal maestro)			
Mn=3	Cabezal giro a la derecha (para cabezal n)		n = 1 ó = 2	M2=3 cabezal 2 ;Giro a la derecha Parada para
Mn=4	Cabezal giro a la izquierda (para cabezal n)		n = 1 ó = 2	M2=3 cabezal 2 ;Giro a la izquierda Parada para
Mn=5	Parada cabezal (para cabezal n)		n = 1 ó = 2	M2=5 ;Parada cabezal para cabezal 2

Dirección	Significado	Asignación del valor	Información	Programación
M6	Cambio de herramienta		Sólo si está activado a través del dato de máquina con M6; de lo contrario, cambio directamente con comando T.	
M40	Cambio automático del escalón de reducción (para cabezal maestro)			
Mn=40	Cambio automático del escalón de reducción (para cabezal n)		n = 1 ó = 2	M1=40 automático ;Escalón de reducción para cabezal 1
M41 a M45	Escalón de reducción 1 a escalón de reducción 5 (para cabezal maestro)			
Mn=41 a Mn=45	Escalón de reducción 1 a escalón de reducción 5 (para cabezal n)		n = 1 ó = 2	M2=41 ;1er escalón de reducción para el cabezal 2
M70, M19	–		Reservado, no utilizar.	
M...	Restantes funciones M		La funcionalidad no está establecida por el lado del mando, con lo cual está disponible para el fabricante de la máquina.	
N	Número de secuencia – Secuencia auxiliar	0 ... 9999 9999 sólo números enteros, sin signos	Se usa para identificar la secuencia con un número; se escribe al inicio de secuencia.	N20
:	Número de secuencia – Secuencia principal	0 ... 9999 9999 sólo números enteros, sin signos	Maricación especial de secuencias; en lugar de N... , esta secuencia debería contener todas las instrucciones para el completo procesado de segmento posterior.	:20
P	Número de ciclos de subprograma	1 ... 9999 sólo números enteros, sin signos	Se encuentra, en caso de ejecución múltiple del subprograma, en la misma secuencia de la llamada.	L781 P... ;Secuencia propia N10 L871 P3 ;Tres pasadas
R0 a R299	Parámetro de cálculo	± 0.0000001 ... 9999 9999 (8 números decimales) o con indicación del expon.: ± (10 ⁻³⁰⁰ ... 10 ⁺³⁰⁰)		R1=7 9431 R2=4 con indicación del expon.: R1=-1.9876EX9 ;R1=-1 987 600 000
Funciones de cálculo			Además de las 4 operaciones fundamentales con los operadores + - * / existen las siguientes funciones aritméticas:	
SIN()	Seno	Indicación de grados		R1=SIN(17.35)
COS()	Coseno	Indicación de grados		R2=COS(R3)
TAN()	Tangente	Indicación de grados		R4=TAN(R5)
ASIN()	Arcoseno			R10=ASIN(0.35) ;R10: 20,487grados
ACOS()	Arcocoseno			R20=ACOS(R2) ;R20: ... grados

Dirección	Significado	Asignación del valor	Información	Programación
ATAN2(,)	Arco tangente2		Se calcula el ángulo respecto al origen del vector formado por dos componentes vectoriales orientados a lo largo de los ejes de coordenadas. La referencia angular es siempre el 2º vector indicado. Resultado en el margen de: -180 a +180 grados	R40=ATAN2(30.5,80.1) ;R40: 20.8455 grados
SQRT()	Raíz cuadrada			R6=SQRT(R7)
POT()	Cuadrado			R12=POT(R13)
ABS()	Valor absoluto			R8=ABS(R9)
TRUNC()	Parte entera			R10=TRUNC(R2)
LN()	Logaritmo neperiano (logaritmo natural)			R12=LN(R9)
EXP()	Exponencial			R13=EXP(R1)
RET	Fin de subrutina		Uso en lugar de M2 – para mantener el trabajo con control de contorno	RET ;Secuencia propia
S...	Velocidad de giro del cabezal (cab. maestro)	0.001 ... 99 999.999	Unidad de medida para la velocidad de giro del cabezal rpm.	S...
S1=...	Velocidad de giro del cabezal para el cabezal 1	0.001 ... 99 999.999	Unidad de medida para la velocidad de giro del cabezal rpm.	S1=725 ;Velocidad de giro 725 rpm para el cabezal 1
S2=...	Velocidad de giro del cabezal para el cabezal 2	0.001 ... 99 999.999	Unidad de medida para la velocidad de giro del cabezal rpm.	S1=730 ;Velocidad de giro 730 rpm para el cabezal 2
S	Velocidad de corte con G96 activo	0.001 ... 99 999.999	Unidad de medida de la velocidad de corte m/min con G96, función – sólo para cabezal maestro	G96 S... ;Secuencia propia
S	Tiempo de espera en la secuencia con G4	0.001 ... 99 999.999	Tiempo de espera en vueltas del cabezal	G4 S...
T	Número de herramienta	1 ... 32 000 sólo números enteros, sin signos	El cambio de herramienta se puede realizar directamente con el comando T o tan sólo con M6. Esto se puede ajustar en el dato de máquina.	T...
X	Eje	±0.001 ... 99 999.999	Información de recorrido	X...
Y	Eje	±0.001 ... 99 999.999	Información de recorrido, p. ej. con TRACYL, TRANSMIT	Y...
Z	Eje	±0.001 ... 99 999.999	Información de recorrido	Z...
AC	Coordenada absoluta	-	Para un determinado eje se puede indicar secuencia a secuencia la cota para el punto final o el centro, distinta de G91.	N10 G91 X10 Z=AC(20) ;Cota incremental X -, cota absoluta Z -
ACC[E/e]	Corrección porcentual de la aceleración	1 ... 200, valor entero	Corrección de aceleración para un eje o cabezal, indicación en porcentaje	N10 ACC[X]=80 ;para eje X 80% N20 ACC[S]=50 ;para cabezal 50%
ACP	Coordenada absoluta, desplaz. a la posición en dirección positiva (para eje giratorio, cabezal)	-	Para un eje giratorio se puede indicar secuencia a secuencia la cota para el punto final con ACP(...) distinta de G90/G91; aplicable también en el posicionamiento de cabezal	N10 A=ACP(45.3) ;Desplazamiento a la posición absoluta eje A en dirección positiva N20 SPOS=ACP(33.1) ;Posicionamiento del cabezal

Dirección	Significado	Asignación del valor	Información	Programación
ACN	Coordenada absoluta, desplaz. a la posición en dirección negativa (para eje giratorio, cabezal)	-	Para un eje giratorio se puede indicar secuencia a secuencia la cota para el punto final con ACN(...) distinta de G90/ G91; aplicable también en el posicionamiento de cabezal	N10 A=ACN(45.3) ;Desplazamiento a la posición absoluta eje A en dirección negativa N20 SPOS=ACN(33.1) ;Posicionamiento del cabezal
ANG	Ángulo para la indicación de la recta en la sucesión de elementos de contorno	±0.00001 ... 359.99999	Indicación en grados, una posibilidad para la indicación de rectas en G0 ó G1, sólo se conoce una coordenada del punto final del plano o en contornos a lo largo de varias secuencias se desconoce todo el punto final.	N10 G1 X... Z... N11 X... ANG=... o contorno a lo largo de varias secuencias: N10 G1 X... Z... N11 ANG=... N12 X... Z... ANG=...
AR	Ángulo en el vértice para interpolación circular	0.00001 ... 359.99999	Indicación en grados, una posibilidad para la definición de círculos con G2/G3.	Ver G2, G3
CALL	Llamada indirecta ciclo	-	Forma especial de la llamada de ciclo, sin transferencia de parám., nombre del ciclo depositado en variable, prevista únicamente para el uso interno en ciclos.	N10 CALL VARNAME ;Nombre de variable
CHF	Chaflán, aplicación general	0.001 ... 99 999.999	Inserta un chaflán entre dos secuencias de contorno con la longitud de chaflán indicada.	N10 X... Z... CHF=... N11 X... Z...
CHR	Chaflán, en la sucesión de elementos de contorno	0.001 ... 99 999.999	Inserta un chaflán entre dos secuencias de contorno con la longitud de lado indicada.	N10 X... Z... CHR=... N11 X... Z...
CR	Radio para interpolación circular	0.010 ... 99 999.999 signo negativo – para la selección del círculo: mayor a semicírculo	Una posibilidad para la definición de círculos con G2/G3	Ver G2, G3
CYCLE...	Ciclo de mecanizado	Sólo valores especificados	La llamada a los ciclos de mecanizado precisa una secuencia propia; los parámetros de transferencia previstos tienen que estar ocupados con valores. Llamadas de ciclos especiales son posibles con un MCALL o CALL adicional.	
CYCLE82	Taladrado, avellanado			N5 RTP=110 RFP=100 ... N10 CYCLE82(RTP, RFP, ...) ;Asignar valores ;Secuencia propia
CYCLE83	Taladrado profundo			N10 CYCLE83(110, 100, ...) ;o transferir directamente los valores, secuencia propia
CYCLE84	Roscado con macho sin mandril de compensación			N10 CYCLE84(...) ;Secuencia propia
CYCLE840	Roscado con macho con mandril de compensación			N10 CYCLE840(...) ;Secuencia propia
CYCLE85	Escariar			N10 CYCLE85(...) ;Secuencia propia
CYCLE86	Mandrinar			N10 CYCLE86(...) ;Secuencia propia
CYCLE88	Taladrado con parada			N10 CYCLE88(...) ;Secuencia propia
CYCLE93	Entallado			N10 CYCLE93(...) ;Secuencia propia

Dirección	Significado	Asignación del valor	Información	Programación
CYCLE94	Gargantas DIN76 (formas E y F), acabado			N10 CYCLE94(...) ;Secuencia propia
CYCLE95	Desbaste con destalonado			N10 CYCLE95(...) ;Secuencia propia
CYCLE97	Tallado de roscas			N10 CYCLE97(...) ;Secuencia propia
DC	Coordenada absoluta, desplazamiento directo a la posición (para eje giratorio, cabezal)	-	Para un eje giratorio se puede indicar secuencia a secuencia la cota del punto final con DC(...) distinta de G90/G91; aplicable también en el posicionamiento de cabezal	*N10 A=DC(45.3) ;Desplazamiento directo a la posición eje A N20 SPOS=DC(33.1) ;Posicionamiento del cabezal
DEF	Instrucción de definición		Definir variable de usuario local del tipo BOOL, CHAR, INT, REAL, directamente al inicio del programa <i>Eje:</i> utilizar descriptor de eje de máquina.	DEF INT VARI1=24, VARI2 ;2 variables del tipo INT ;Nombre establecido por el usuario
FXS [e/e]	Desplazamiento a tope fijo	=1: seleccionar =0: deseleccionar	<i>Eje:</i> utilizar descriptor de eje de máquina.	N20 G1 X10 Z25 FXS[Z1]=1 FXST[Z1]=12.3 FXSW[Z1]=2 F...
FXST [e/e]	Par de sujeción, desplazamiento a tope fijo	> 0.0 ... 100.0	En %, máx. 100% del par máx. del accionamiento, <i>eje:</i> utilizar descriptor de eje de máquina.	N30 FXST[Z1]=12.3
FXSW [E/e]	Ventana de vigilancia, desplazamiento a tope fijo	> 0.0	Unidad de medida mm o grados, especifica por eje, <i>eje:</i> utilizar descriptor de eje de máquina.	N40 FXSW[Z1]=2.4
GOTOB	Instrucción de salto hacia atrás	-	En combinación con una etiqueta se salta a la secuencia marcada; el destino del salto se sitúa en dirección al inicio del programa.	N10 LABEL1: N100 GOTOB LABEL1
GOTOF	Instrucción de salto hacia delante	-	En combinación con una etiqueta se salta a la secuencia marcada; el destino del salto se sitúa en dirección al fin del programa.	N10 GOTOF LABEL2 ... N130 LABEL2: ...
IC	Coordenada en la cota incremental	-	Para un determinado eje se puede indicar secuencia a secuencia la cota del punto final distinta de G90.	N10 G90 X10 Z=C(20) ;Cota incremental Z, cota absoluta X
IF	Condición de salto	-	Si se cumple la condición de salto, se produce el salto a la secuencia con el <i>label</i> , de lo contrario, la siguiente instrucción/secuencia, siendo posibles varias instrucciones IF en una secuencia Operadores de comparación: == igual, <> distinto > mayor, < menor >= mayor o igual <= menor o igual	N10 IF R1>5 GOTOF LABEL3 ... N80 LABEL3: ...
LIMS	Velocidad de giro límite de cabezal con G96, G97	0.001 ... 99 999.999	Limita la velocidad de giro de cabezal con la función G96 activada – velocidad de corte constante y G97	Ver G96
MEAS	Medición con borrado de trayecto residual	+1 -1	=+1: Entrada de medida 1, flanco de subida =-1: Entrada de medida 1, flanco de bajada	N10 MEAS=-1 G1 X... Z... F...
MEAW	Medición sin borrar trayecto residual	+1 -1	=+1: Entrada de medida 1, flanco de subida =-1: Entrada de medida 1, flanco de bajada	N10 MEAW=1 G1 X... Z... F...

\$A_DBB[n] \$A_DBW[n] \$A_DBD[n] \$A_DBR[n]	Byte de datos Palabra de datos Palabra doble de datos Datos reales			Lectura y escritura de variables de PLC	N10 \$A_DBR[5]=16.3 ;Escritura de la variables reales ;Con posición de decalaje 5 ;(posición, tipo y significado acordados entre CN y PLC)
\$A_MONIF ACT	Factor para control de tiempo remanente	> 0.0		Valor de inicialización: 1.0	N10 \$A_MONIFACT=5.0 ;Finalización 5 veces más rápida de la vida útil
\$AA_FXS [E/e]	Estado, desplazamiento a tope fijo	-		Valores: 0 ... 5 E/e: descriptor de eje de máquina.	N10 IF \$AA_FXS[X1]==1 GOTOF
\$AA_MM [E/e]	Resultado de la medición de un eje en el sistema de coordenadas de máquina	-		E/e: identificador de un eje desplazado en la medición (X, Z)	N10 R1=\$AA_MM[X]
\$AA_MW [E/e]	Resultado de la medición de un eje en el sistema de coordenadas de pieza	-		E/e: identificador de un eje desplazado en la medición (X, Z)	N10 R2=\$AA_MW[X]
\$SAC_MEA [1]	Estado de la orden de medición	-		Estado entregado: 0: Estado inicial, palpador no ha conmutado 1: Palpador ha conmutado	N10 IF \$SAC_MEAS[1]==1 GOTOF ;Cuando el palpador ha conmutado, continuar el programa ...
\$A_...-...- TIME	Reloj para tiempo ejec.: \$AN_SETUP_TIME \$AN_POWERON_TIME \$AC_OPERATING_TIME \$AC_CYCLE_TIME \$AC_CUTTING_TIME	0.0 ... 10+300 min (valor sólo lectura) min (valor sólo lectura) s s		Variable del sistema: Tiempo desde el último arranque del control Tiempo desde el último arranque normal Tiempo de ejecución total de todos los progr. de CN T. de ejecución programa de CN (sólo el seleccionado) Tiempo de intervención de herramienta	N10 IF \$AC_CYCLE_TIME==50.5
\$SAC_...- PARTS	Contador de piezas: \$SAC_TOTAL_PARTS \$SAC_REQUIRED_PARTS \$SAC_ACTUAL_PARTS \$SAC_SPECIAL_PARTS	0 ... 999 999 999, números enteros		Variable del sistema: Total real Consigna piezas Actual real Número de piezas – especificado por el usuario	N10 IF \$SAC_ACTUAL_PARTS==15
\$SAC_... MSNUM	Número del cabezal maestro activo			Sólo lectura	
\$P_... MSNUM	Número del cabezal maestro programado			Sólo lectura	
\$P_NUM_... SPINDLES	Número de cabezales configurados			Sólo lectura	
\$AA_S[n]	Velocidad de giro real del cabezal n			Número de cabezal n =1 ó =2, sólo lectura	
\$P_S[n]	Última velocidad de giro programada del cabezal n			Número de cabezal n =1 ó =2, sólo lectura	

\$AC_ SDIR[n]	Sentido de giro actual cabezal n		Número de cabezal n =1 ó =2, sólo lectura		
\$P_ SDIR[n]	Último sentido de giro programado del cabezal n		Número de cabezal n =1 ó =2, sólo lectura		
\$P_ TOOLNO	Número de la herramienta activa T	-	Sólo lectura		N10 IF \$P_TOOLNO==12 GOTOF ...
\$P_TOOL	Número D activo de la herramienta activa	-	Sólo lectura		N10 IF \$P_TOOL==1 GOTOF ...
\$TC_MOP 1[t,d]	Límite previo vida útil	0.0 ...	En minutos, escribir o leer valores para herramienta t, número D d.		N10 IF \$TC_MOP1[13,1]<15.8 GOTOF ...
\$TC_MOP 2[t,d]	Vida útil residual	0.0 ...	En minutos, escribir o leer valores para herramienta t, número D d.		N10 IF \$TC_MOP2[13,1]<15.8 GOTOF ...
\$TC_MOP 3[t,d]	Límite de preaviso número de piezas	0 ... 999 999 999, números enteros	Escribir o leer valores para herramienta t, número D d.		N10 IF \$TC_MOP3[13,1]<15 GOTOF ...
\$TC_MOP 4[t,d]	Número de piezas remanente	0 ... 999 999 999, números enteros	Escribir o leer valores para herramienta t, número D d.		N10 IF \$TC_MOP4[13,1]<8 GOTOF ...
\$TC_MOP 11[t,d]	Consigna de vida útil	0.0 ...	En minutos, escribir o leer valores para herramienta t, número D d.		N10 \$TC_MOP11[13,1]=247.5
\$TC_MOP 13[t,d]	Consigna de número de piezas	0 ... 999 999 999, números enteros	Escribir o leer valores para herramienta t, número D d.		N10 \$TC_MOP13[13,1]=715
\$TC_TP8[t]	Estado de la herramienta	-	Estado de entrega – codificación por bits para herramienta t, (Bit 0 a Bit 4)		N10 IF \$TC_TP8[1]==1 GOTOF ...
\$TC_TP9[t]	Tipo de vigilancia de la herramienta	0 ... 2	Tipo de vigilancia para la herramienta t, escritura o lectura 0: sin vigilancia, 1: vida útil, 2: Número de piezas		N10 \$TC_TP9[1]=2 ;Seleccionar vigilancia del número de piezas
MSG()	Aviso	Hasta un máximo de 65 caracteres	Mensaje entre comillas		MSG("MELETEX") ;Secuencia propia ... N150 MSG() ;Borrar mensaje anterior
OFFN	Ancho de ranura con TRACYL, sino indicación de creces	-	Sólo activo con la corrección de radio de herramienta G41, G42 activada.		N10 OFFN=12.4
RND	Redondeo	0.010 ... 99 999.999	Inserta un redondeo tangencial entre dos secuencias de contorno con el valor de radio indicado.		N10 X... Z... RND=... N11 X... Z...
RPL	Ángulo de rotación con ROT, AROT	±0.00001 ... 359.9999	Indicación en grados, ángulo para una rotación programable en el plano actual G17 a G19.		Ver ROT, AROT
SET(, ,) REP()	Fijar valores para campos de variables		SET: Valores distintos, a partir del elemento indicado hasta: conforme al número de valores REP: Valor idéntico, a partir del elemento indicado hasta final del campo		DEF REAL VAR2[12]=REP(4.5) ; Todos los elementos valor 4.5 N10 R10=SET(1.1,2.3,4.4) ; R10=1.1, R11=2.3, R4=4.4

SETMS(n) SETMS	Definir cabezal como cabezal maestro	n=1 ó n=2	n: Número del cabezal, sólo con SETMS se activa el cabezal maestro por defecto	N10 SETMS(2)	;Secuencia propia, 2º cabezal = maestro
SF	Punto de entrada de rosca con G33	0.001 ... 359.999	Indicación en grados; el punto de inicio de la rosca en G33 se desplaza en el valor indicado	Ver G33	
SPI(n)	Conversión del número de cabezal n en identificador de eje		n=1 ó =2, identificador de eje: p. ej., "SP1" o "C"		
SPOS	Posición del cabezal	0.0000 ... 359.9999	Indicación en grados; el cabezal se detiene en la posición indicada (el cabezal tiene que estar diseñado técnicamente para ello: regulación de posición)	N10 SPOS=... N10 SPOS=ACP(...) N10 SPOS=ACN(...) N10 SPOS=C(...) N10 SPOS=DC(...)	
SPOS(n)			Número de cabezal n: 1 ó 2		
STOPFIFO	Parada del procesado rápido de un segmento	–	Función especial: llenado de la memoria de pretratamiento hasta que se encuentre STARTFIFO, se haya llenado la memoria de pretratamiento o se encuentre el final del programa.	STOPFIFO N10 X... N20 X..	;Secuencia propia, Inicio llenado
START- FIFO	Inicio de procesado rápido de un segmento	–	Función especial, paralelamente llenado del búfer de decodificación previa.	N30 X.. STARTFIFO	;Secuencia propia, Fin llenado
STOPRE	Parada de decodificación previa	–	Función especial; la siguiente secuencia tan sólo se descodifica una vez que la secuencia anterior a STOPRE esté terminada.	STOPRE	;Secuencia propia
TRACYL(d)	Fresado de la superficie envolvente	d: 1.000 ... 99 999.999	Transformación cinemática (sólo disponible si existe la configuración correspondiente)	TRACYL(20.4) TRACYL(20.4,1)	;Secuencia propia ;Diámetro del cilindro: 20,4 mm ;También es posible
TRANSMIT	Fresado de la superficie frontal	–	Transformación cinemática (sólo disponible si existe la configuración correspondiente)	TRANSMIT TRANSMIT(1)	;Secuencia propia ;También es posible
TRAFOOF	Desactivación con TRANSMIT, TRACYL	–	Desactiva todas las transformaciones cinemáticas.	TRAFOOF	;Secuencia propia

8.2 Información de recorridos

8.2.1 Cota absoluta/incremental: G90, G91, AC, IC

Funcionalidad

Con las instrucciones G90/G91, los datos de posición escritos X, Z se evalúan como punto final de coordenadas (G90) o como recorrido de eje a efectuar (G91). G90/G91 es válido para todos los ejes.

A diferencia del ajuste G90/G91, una determinada información de recorrido se puede indicar secuencia a secuencia con AC/IC en cota absoluta/incremental.

Estas instrucciones **no determinan la trayectoria** en la cual se alcanzan los puntos finales. Para este fin existe un grupo G (G0,G1,G2,G3,... ver apartado 8.3 “Movimientos de ejes”).

Programación

G90 ;Acotado absoluto
G91 ;Acotado incremental

Z=AC(..) ;Acotado absoluto para un determinado eje (aquí: eje Z),
secuencia a secuencia

Z=IC(..) ;Acotado incremental para un determinado eje (aquí: eje Z),
secuencia a secuencia

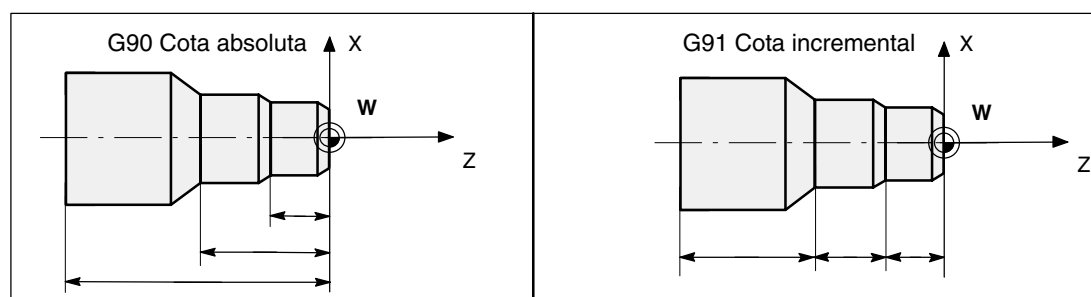


Fig. 8-3 Cotas distintas en el plano

Cota absoluta G90

En la cota absoluta, la medida está referida al **origen del sistema de coordenadas actualmente activo** (sistema de coordenadas de herramienta o de pieza actual o sistema de coordenadas de máquina). Esto depende de los decalajes que están activos en este momento: decalajes programables, ajustables o sin decalajes.

Al iniciar el programa, G90 está activo para **todos los ejes** y permanece activo hasta que se deselecciona en una secuencia posterior con G91 (introducción de cota incremental), (modalmente activo).

Cota incremental G91

En la cota incremental, el valor numérico del dato de posición corresponde al **recorrido del eje a realizar**. El signo indica la **dirección de desplazamiento**.

G91 es válido para todos los ejes y se puede deseleccionar en una secuencia posterior con G90 (cota absoluta).

Indicación con =AC(...), =IC(...)

Después de la coordenada del punto final se tiene que escribir un signo de igualdad. El valor se tiene que indicar entre paréntesis.

También para centros de círculo se pueden definir cotas absolutas con =AC(...). De lo contrario, el punto de referencia para el centro del círculo es el punto inicial del círculo.

Ejemplo de programación

N10 G90 X20 Z90	;Cota absoluta
N20 X75 Z=IC(-32)	;Cota X sigue siendo absoluta, cota incremental Z
...	
N180 G91 X40 Z20	;Conmutación a cota incremental
N190 X-12 Z=AC(17)	;X sigue siendo cota incremental, Z absoluta

8.2.2 Indicación de cotas métricas y en pulgadas: G71, G70, G710, G700

Funcionalidad

Si hay cotas de piezas de forma distinta al ajuste básico del sistema del control (pulgadas o mm), las cotas se pueden introducir directamente en el programa. El control asume los necesarios trabajos de conversión al sistema básico.

Programación

G70	;Cota en pulgadas
G71	;Cota métrica
G700	;Cota en pulgadas, también para el avance F
G710	;Cota métrica, también para el avance F

Ejemplo de programación

N10 G70 X10 Z30	;Cota en pulgadas
N20 X40 Z50	;G70 sigue activo
...	
N80 G71 X19 Z17.3	;Cota métrica a partir de aquí
...	

Información

Según el **ajuste básico**, el control interpreta todos los valores geométricos como indicaciones de cotas métricas o en pulgadas. Como valores geométricos se consideran también las correcciones de herramienta y los decalajes de origen ajustables, incluyendo la visualización; así como el avance F en mm/min o en pulgadas/min.

El ajuste básico se puede realizar a través de un dato de máquina.

Todos los ejemplos citados en estas instrucciones parten del supuesto de un **ajuste básico métrico**.

En consecuencia, G70 ó G71 evalúan todos los datos geométricos que se refieren directamente a la **pieza** como cotas en pulgadas o cotas métricas, p. ej.:

- Información de recorrido X, Z en G0, G1, G2, G3, G33, CIP, CT
- Parámetros de interpolación I, K (también paso de rosca)
- Radio del círculo CR
- Decalaje de origen **programable** (TRANS, ATRANS)

Todos los demás datos geométricos que no sean datos directos sobre la pieza, tales como avances, correcciones de herramienta, decalajes de origen **ajustables**, etc. no son influidos por **G70/G71**.

G700/G710 en cambio, influye adicionalmente en el avance F (pulgadas/min, pulgadas/vuelta o mm/min, mm/vuelta, respectivamente).

8.2.3 Cota de radio/diámetro: DIAMOF, DIAMON

Funcionalidad

Para el mecanizado de piezas en **tornos** se programa habitualmente la información de recorrido para el **eje X** (eje de refrentado) como cota de diámetro. En el programa se puede conmutar, en caso de necesidad, a cota de radio.

DIAMOF o DIAMON evalúa la indicación del punto final para el eje X como cota de radio o de diámetro. En consecuencia aparece el valor real en la visualización en el sistema de coordenadas de pieza.

Programación

DIAMOF ;Cota de radio
DIAMON ;Cota de diámetro

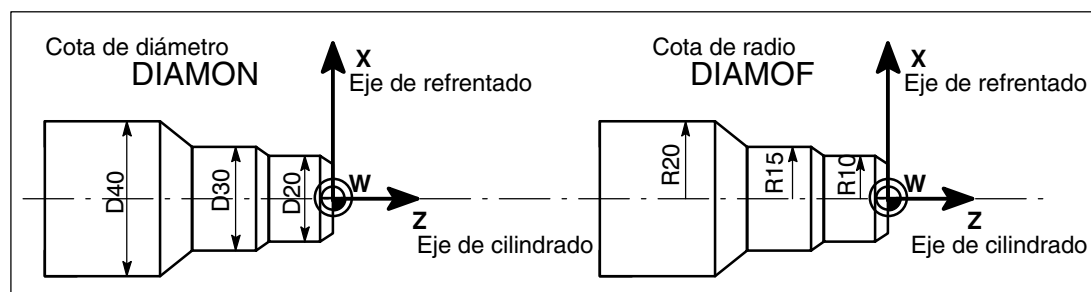


Fig. 8-4 Cota de diámetro y radio para el eje de refrentado

Ejemplo de programación

```

N10 DIAMON X44 Z30 ;para eje X Diámetro
N20 X48 Z25 ;DIAMON sigue actuando
N30 Z10
...
N110 DIAMOF X22 Z30 ;Conmutación a la visualización de la cota de radio para eje X
a partir de aquí
N120 X24 Z25
N130 Z10
...

```

Nota

En decalaje programable con TRANS X... o ATRANS X... se evalúa siempre como cota de radio. Descripción de esta función: ver el siguiente apartado.

8.2.4 Decalaje de origen programable: TRANS, ATRANS

Funcionalidad

En caso de formas/disposiciones recurrentes en distintas posiciones en una pieza o simplemente al elegir un nuevo punto de referencia para la cota o como creces en el desgaste se puede utilizar el decalaje de origen programable. De este modo, se obtiene el **sistema de coordenadas de pieza actual**. A éste se refieren las nuevas indicaciones de cotas escritas.

El decalaje es posible en todos los ejes.

Nota:

En el eje X, el origen de la pieza se debería situar, debido a las funciones Programación de diámetro: DIAMON y Velocidad de corte constante: G96, en el centro de giro. Por esta razón: ningún decalaje, o sólo un decalaje reducido (p. ej., como creces) en el eje X.

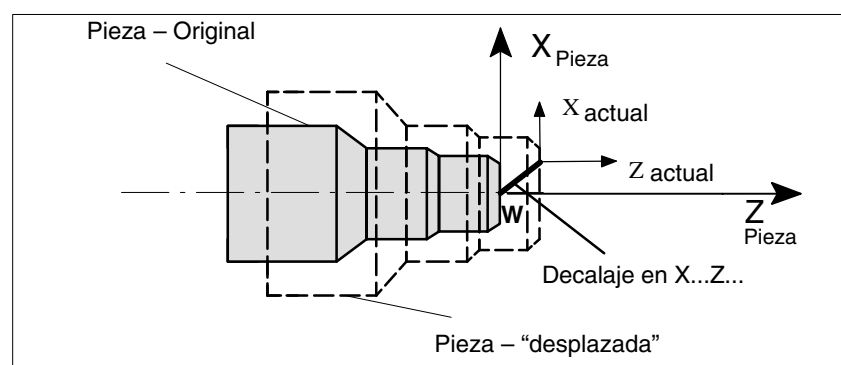


Fig. 8-5 Efecto del decalaje programable

Programación

TRANS Z...	;Decalaje programable, borra las instrucciones antiguas de decalaje, giro, factor de escala, imagen simétrica
ATRANS Z...	;Decalaje programable, aditivo a instrucciones existentes
TRANS	;Sin valores: borra instrucciones antiguas del decalaje, giro, factor de escala, imagen simétrica

La instrucción con TRANS/ATRANS exige siempre una secuencia propia.

Ejemplo de programación

N10 ...	
N20 TRANS Z5	;Decalaje programable, 5mm en el eje Z
N30 L10	;Llamada de subprograma, contiene la geometría a desplazar
...	
N70 TRANS	;Decalaje borrado
...	

Llamada a subprograma: ver apartado 8.11 "Con subprogramas".

8.2.5 Factor de escala programable: SCALE, ASCALE**Funcionalidad**

Con SCALE, ASCALE se puede programar para todos los ejes un factor de escala con el cual efectúa el aumento o la reducción en el eje indicado en cada caso.

Como referencia para el cambio de escala se utiliza el sistema de coordenadas actual.

Programación

SCALE X... Z...	;Factor de escala programable, borra las instrucciones antiguas de decalaje, giro, factor de escala, imagen simétrica
ASCALE X... Z...	;Factor de escala programable, aditivo a instrucciones existentes
SCALE	;Sin valores: borra instrucciones antiguas de decalaje, giro, factor de escala, simetría especular

Las instrucciones con SCALE, ASCALE precisan siempre una secuencia propia.

Indicaciones

- En círculos se debería utilizar en ambos ejes el mismo factor.
- Si, con SCALE/ASCALE activo, se programa un ATRANS, se escalan también estos valores de decalaje.

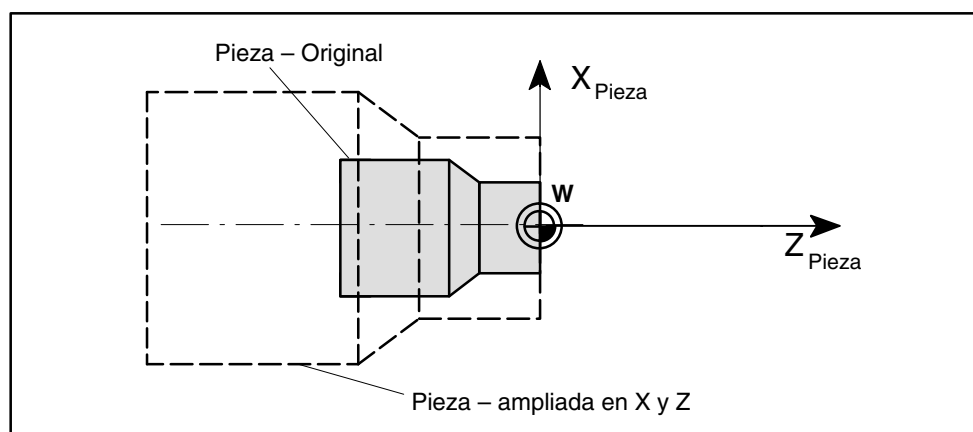


Fig. 8-6 Ejemplo de un factor de escala programable

Ejemplo de programación

```
N20 L10 ; Contorno original programado
N30 SCALE X2 Z2 ; Contorno ampliado al doble en X y Z
N40 L10
```

...

Llamada a subprograma: ver apartado 8.11 "Con subprogramas".

Información

Además del decalaje programable y del factor de escala existen las funciones:

Rotación programable ROT, AROT e

Imagen simétrica programable MIRROR, AMIRROR.

Estas funciones se aplican principalmente en el fresado. En tornos, se pueden realizar con TRANSMIT o TRACYL (ver apartado 8.14 "Fresado en tornos").

Ejemplos de Rotación e Imagen simétrica: ver apartado 8.1.6 "Vista general de las instrucciones".

Información detallada:

Bibliografía: "Manejo y programación – Fresar" SINUMERIK 802D

8.2.6 Sujeción de piezas – decalaje de origen ajustable: G54 a G59, G500, G53, G153

Funcionalidad

El decalaje de origen ajustable indica la posición del origen de pieza en la máquina (decalaje del origen de pieza con respecto al origen de máquina). Este decalaje se determina al sujetar la pieza en la máquina y se tiene que introducir en el campo de datos previsto mediante el manejo. El valor es activado por el programa al seleccionar seis grupos posibles: G54 a G59.

Manejo: ver apartado “Introducir/modificar decalaje del origen”.

Programación

G54	;1er decalaje de origen ajustable
G55	;2º decalaje de origen ajustable
G56	;3er decalaje de origen ajustable
G57	;4º decalaje de origen ajustable
G58	;5º decalaje de origen ajustable
G59	;6º decalaje de origen ajustable
G500	;Decalaje de origen ajustable DES – modal
G53	;Decalaje de origen ajustable DES – secuencia a secuencia, suprime también al decalaje programable
G153	;Como G53, suprime adicionalmente al frame básico

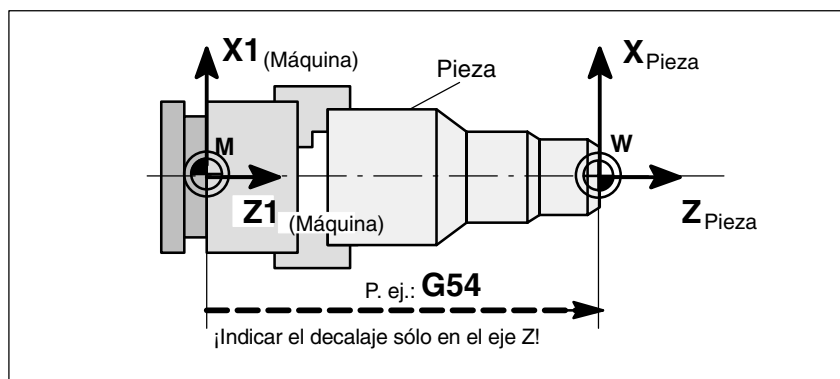


Fig. 8-7 Decalaje de origen ajustable

Ejemplo de programación

N10 G54 ...	;Llamada al primer decalaje de origen ajustable
N20 X... Z...	;Mecanizar pieza
...	
N90 G500 G0 X...	;Desactivar el decalaje de origen ajustable

8.2.7 Limitación de la zona de trabajo programable: G25, G26, WALIMON, WALIMOF

Funcionalidad

Con G25, G26 se puede definir una zona de trabajo para todos los ejes dentro de la cual se pueden realizar desplazamientos, pero no fuera del área en cuestión. Si está activa la corrección de la longitud de herramienta, la punta de la herramienta es determinante; en caso contrario, el punto de referencia del portaherramientas. Los datos de coordenadas están asociados a la máquina.

Para poder utilizar la limitación de la zona de trabajo, se tiene que activar para el correspondiente eje en los datos del operador (en Offset/Setting data/Work area limit). En este diálogo se pueden preajustar también los valores para la limitación de la zona de trabajo. De esta forma, están activos en el modo JOG. En el programa de pieza, los valores para los distintos ejes se pueden modificar con G25/G26, sobrescribiendo los valores de la limitación de la zona de trabajo en los datos del operador. Con WALIMON/WALIMOF se activa/desactiva la limitación de la zona de trabajo en el programa.

Programación

G25 X... Z... ; Limitación inferior del campo de trabajo
G26 X... Z... ; Limitación superior del campo de trabajo

WALIMON ; Limitación del campo de trabajo CON
WALIMOF ; Limitación del campo de trabajo DES

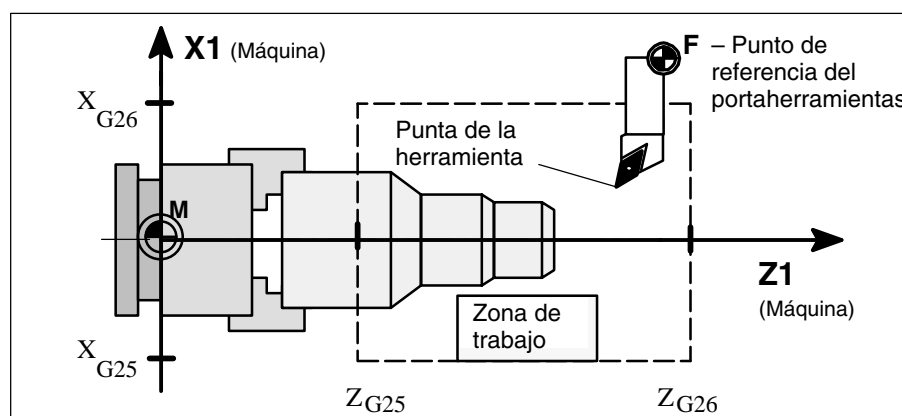


Fig. 8-8 Limitación de la zona de trabajo programable

Indicaciones

- En G25, G26, se tiene que utilizar el descriptor de eje de canal del dato de máquina 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB.
A partir de SW 2.0 se pueden realizar transformaciones cinemáticas con SINUMERIK 802D. En este caso, se configuran descriptors de ejes distintos para DM 20080 y los descriptors de ejes geométricos DM 20060: AXCONF_GEOAX_NAME_TAB.
- G25, G26 se utiliza, en el contexto de la dirección S, también para la limitación de revoluciones del cabezal (ver también el apartado “Limitación de revoluciones del cabezal”).

- Una limitación del campo de trabajo sólo se puede activar si se ha efectuado el desplazamiento al punto de referencia para los ejes en cuestión.

Ejemplo de programación

N10 G25 X0 Z40	; Valores limitación inferior de la zona de trabajo
N20 G26 X80 Z160	; Valores limitación superior de la zona de trabajo
N30 T1	
N40 G0 X70 Z150	
N50 WALIMON	; Limitación de la zona de trabajo CON
...	; sólo dentro de la zona de trabajo
N90 WALIMOF	; Limitación de la zona de trabajo DES

8.3 Movimientos de ejes

8.3.1 Interpolación lineal con velocidad de desplazamiento rápido: G0

Funcionalidad

El movimiento en velocidad de desplazamiento rápido G0 se utiliza para el posicionado rápido de la herramienta, pero **no para el mecanizado directo de la pieza**. Se pueden desplazar todos los ejes a la vez. De ello resulta una trayectoria en línea recta.

Para cada eje está establecida la velocidad máxima (velocidad de desplazamiento rápido) en datos máquina. Si sólo se desplaza un eje, lo hace con su velocidad de desplazamiento rápido. Si se desplazan dos ejes a la vez, la velocidad sobre la trayectoria (velocidad resultante) se elige de modo que se obtiene la **máxima velocidad sobre la trayectoria posible**, teniendo en cuenta ambos ejes.

Un avance programado (palabra F) no tiene significado para G0.

G0 permanece activo hasta su revocación por otra instrucción de este grupo G (G1, G2, G3, ...).

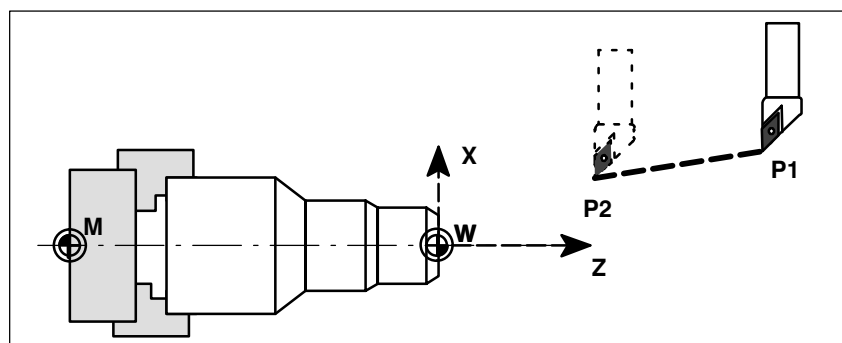


Fig. 8-9 Interpolación lineal con velocidad de desplazamiento rápido de punto P1 a P

Ejemplo de programación

N10 G0 X100 Z65

Nota: otra posibilidad para la programación de rectas se obtiene con la indicación de ángulo ANG= (ver apartado “Programación del contorno complejo”).

Información

Para el posicionamiento existe otro grupo de funciones G (ver apartado 8.3.13 “Parada precisa/trabajo con control de contorno: G60, G64”). Con G60 – Parada precisa se puede elegir con otro grupo una ventana con distintas precisiones. Para la parada precisa existe además una instrucción que actúa por secuencias: G9.

Para la adaptación a sus tareas de posicionamiento debería observar estas posibilidades.

8.3.2 Interpolación lineal con avance: G1

Funcionalidad

La herramienta se mueve de la posición inicial al punto final en una trayectoria en línea recta. Para la **velocidad sobre la trayectoria** es determinante la **palabra F** programada. Se pueden desplazar todos los ejes a la vez. G1 permanece activo hasta su revocación por otra instrucción de este grupo G (G0, G2, G3, ...).

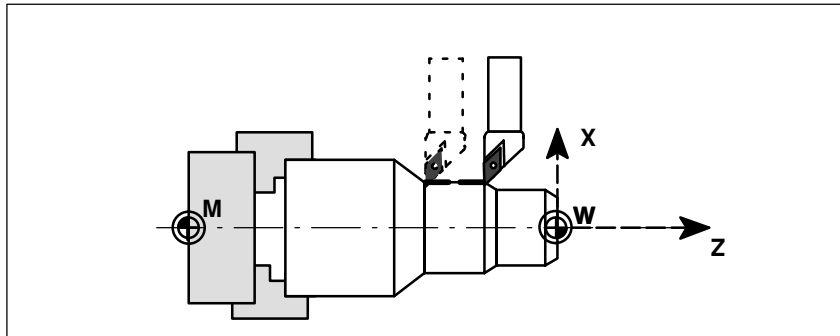


Fig. 8-10 Interpolación lineal con G1

Ejemplo de programación

N05 G54 G0 G90 X40 Z200 S500 M3 ;La herramienta se desplaza en marcha rápida,
Velocidad de giro del cabezal = 500 rpm, giro a la derecha
N10 G1 Z120 F0.15 ;Interpolación lineal con avance 0.15 mm/vuelta
N15 X45 Z105
N20 Z80
N25 G0 X100 ;Retirada en marcha rápida
N30 M2 ;Fin del programa

Nota: otra posibilidad para la programación de rectas se obtiene con la indicación de ángulo ANG= (ver apartado "Programación del contorno complejo").

8.3.3 Interpolación circular: G2, G3

Funcionalidad

La herramienta se mueve de la posición inicial al punto final circular. La dirección queda determinada por la función G:

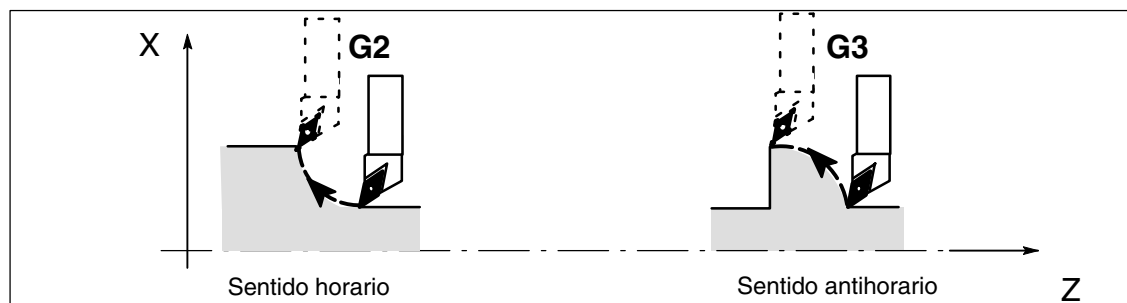


Fig. 8-11 Definición del sentido de giro circular G2/G3

La descripción del círculo deseado se puede indicar de distintas maneras:

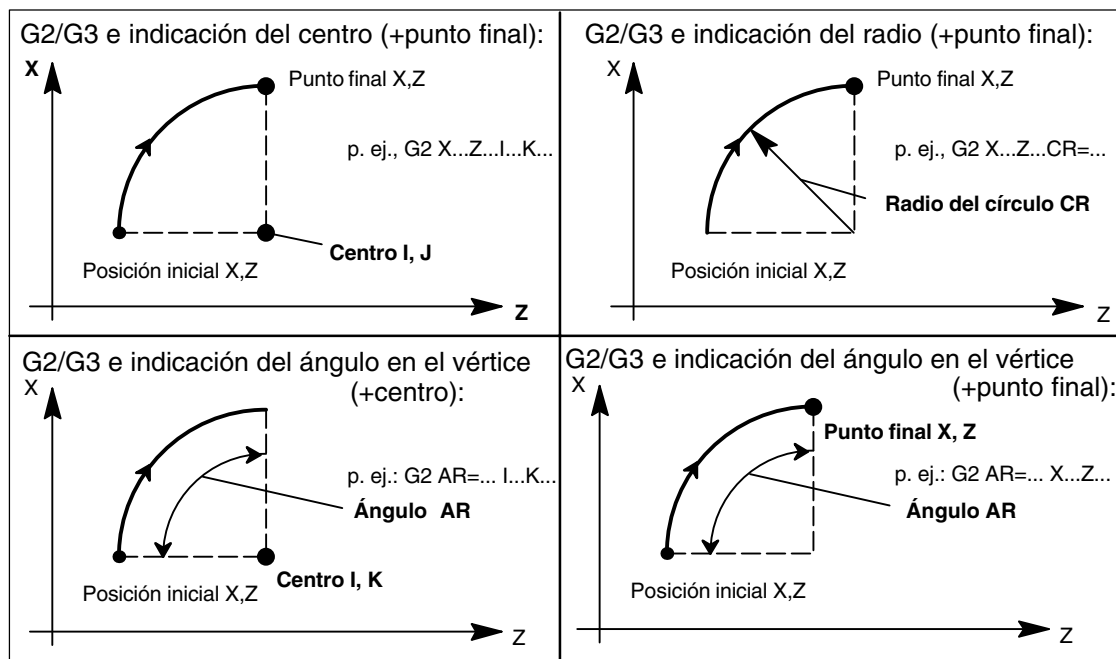


Fig. 8-12 Posibilidades para la programación de círculos

G2/G3 permanece activo hasta su revocación por otra instrucción de este grupo G (G0, G1, ...).

Para la **velocidad sobre la trayectoria** es determinante la **palabra F** programada.

Nota

Otras posibilidades para la programación de círculos se obtienen con:

CT – círculo con transición tangencial

CIP – círculo con punto de interpolación (ver los siguientes apartados)

Tolerancias de entrada para círculo

El control acepta los círculos únicamente con una cierta tolerancia dimensional. Se comparan el radio del círculo en el punto inicial y final. Si la diferencia se sitúa dentro de la tolerancia, el centro se ajusta exactamente a nivel interno. De lo contrario, se emite un mensaje de alarma.

El valor de tolerancia se define a través de un dato de máquina.

Ejemplo de programación: Indicación del centro y del punto final

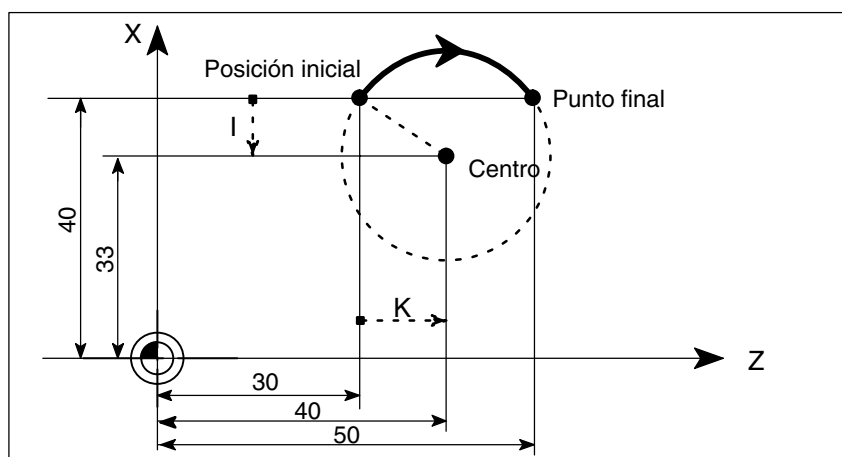


Fig. 8-13 Ejemplo para indicación de centro y punto final

N5 G90 Z30 X40 ;Posición inicial círculo para N10
N10 G2 Z50 X40 K10 I-7 ;Punto final y centro

Nota: ¡Los valores de centro se refieren al punto inicial del círculo!

Ejemplo de programación: Indicación de punto final y radio

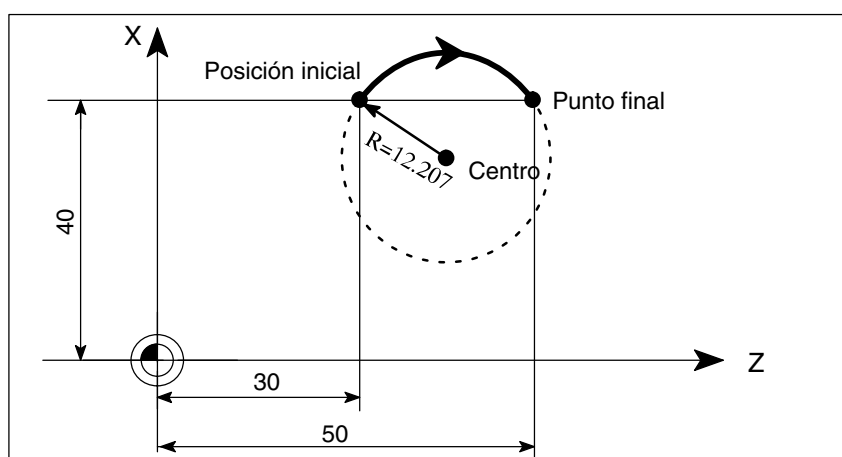


Fig. 8-14 Ejemplo para indicación de punto final y radio

N5 G90 Z30 X40 ;Posición inicial círculo para N10
N10 G2 Z50 X40 CR=12.207 ;Punto final y radio

Nota: con un signo negativo del valor en CR=... se elige un segmento circular mayor que un semicírculo.

Ejemplo de programación: Punto final y ángulo en el vértice

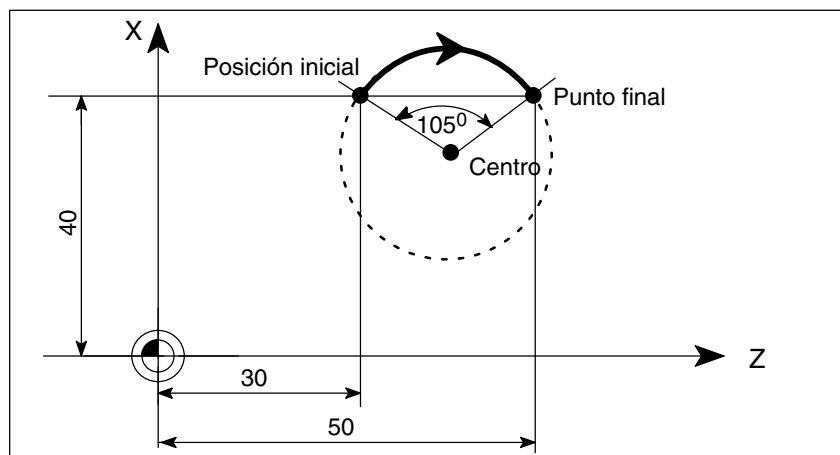


Fig. 8-15 Ejemplo para la indicación de punto final y ángulo en el vértice

N5 G90 Z30 X40 ;Posición inicial círculo para N10
 N10 G2 Z50 X40 AR=105 ;Punto final y ángulo en el vértice

Ejemplo de programación: Centro y ángulo en el vértice

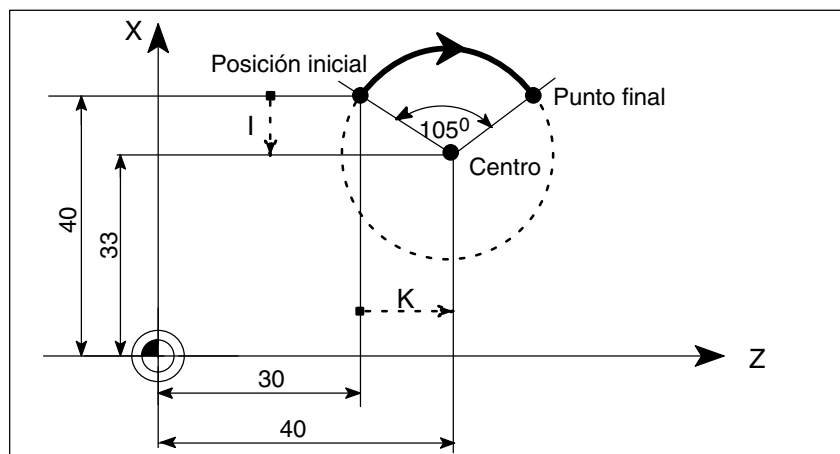


Fig. 8-16 Ejemplo para la indicación de centro y ángulo en el vértice

N5 G90 Z30 X40 ;Posición inicial círculo para N10
 N10 G2 K10 I-7 AR=105 ;Centro y ángulo en el vértice
 Nota: ¡Los valores de centro se refieren al punto inicial del círculo!

8.3.4 Interpolación circular a través de punto de interpolación: CIP

Funcionalidad

La dirección del círculo resulta en este caso de la posición del punto intermedio (entre el punto inicial y final). CIP permanece activo hasta su revocación por otra instrucción de este grupo G (G0, G1, G2, ...).

Nota: ¡La indicación de medida ajustada G90 ó G91 es válida para el punto final y el punto intermedio!

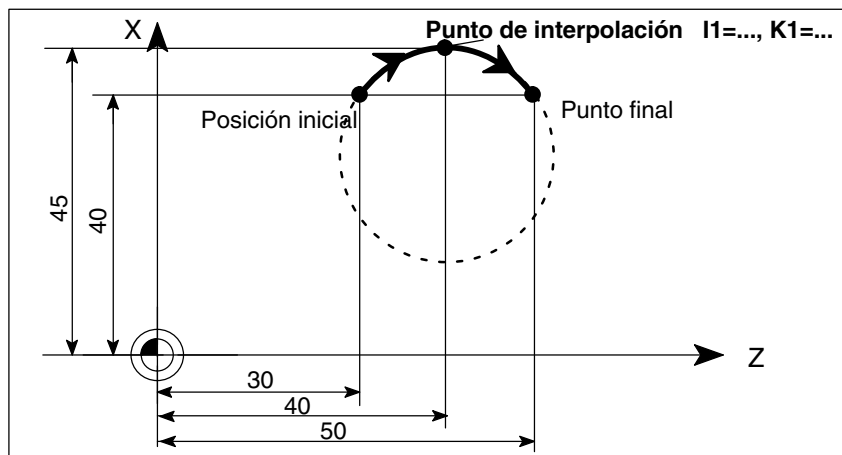


Fig. 8-17 Círculo con indicación de punto final y punto de interpolación en el ejemplo de G90

Ejemplo de programación

```
N5 G90 Z30 X40 ;Posición inicial círculo para N10
N10 CIP Z50 X40 K1=40 I1=45 ;Punto final y punto intermedio
```

8.3.5 Círculo con transición tangencial: CT

Con CT y el punto final programado en el plano actual (G18: plano Z/X) se genera un círculo que conecta tangencialmente con la sección de trayectoria anterior (círculo o línea recta). En este caso, el radio y el centro del círculo quedan determinados a partir de las condiciones geométricas de la sección de trayectoria anterior y el punto final del círculo programado.

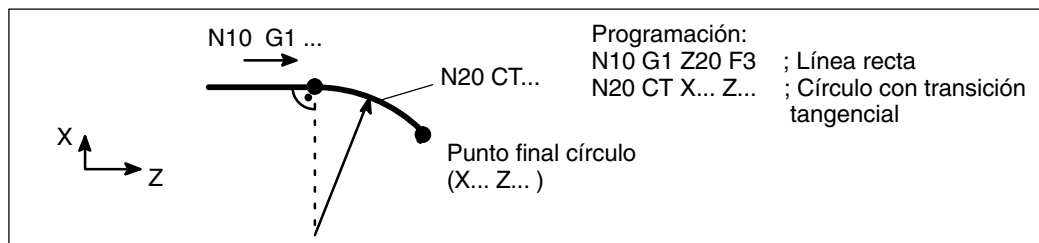


Fig. 8-18 Círculo con transición tangencial hacia la sección de trayectoria anterior

8.3.6 Roscado con paso constante: G33

Funcionalidad

Con la función G33 se pueden mecanizar roscas con un paso constante del siguiente tipo:

- Roscas en cuerpos cilíndricos
- Roscas en cuerpos cónicos
- Roscas externas/internas
- Roscas de una y de varias entradas
- Roscas de varias secuencias (concatenación de roscas)

El requisito es un cabezal con sistema de medición de desplazamiento.

G33 permanece activo hasta su revocación por otra instrucción de este grupo G (G0, G1, G2, G3, ...).

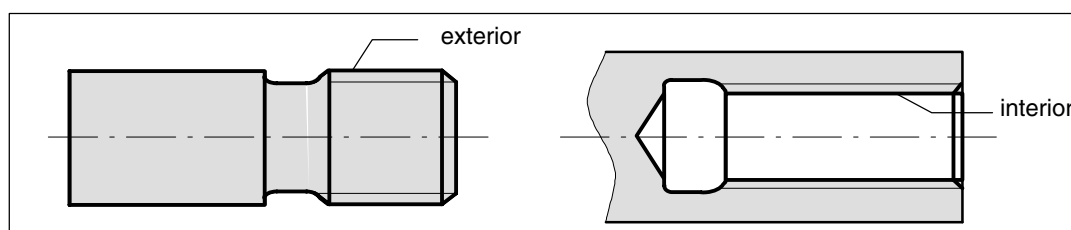


Fig. 8-19 Rosca externa/interna en el ejemplo de una rosca cilíndrica

Roscado a derechas o a izquierdas

Las roscas a derechas o a izquierdas se ajustan con el sentido de giro del cabezal (M3—giro a la derecha, M4—giro a la izquierda; ver apartado 8.4 “Movimiento del cabezal”). Para este fin, se tiene que programar el dato de la velocidad de giro en la dirección S o ajustar una velocidad de giro del cabezal.

Nota: ¡Para la longitud de la rosca se tienen que considerar los tramos de entrada y de salida!

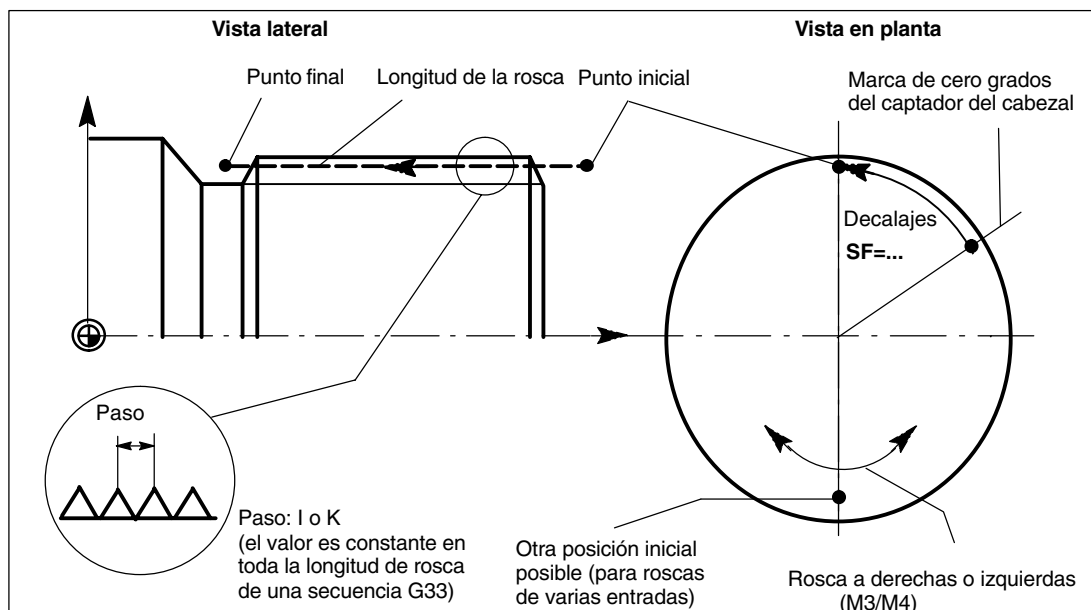


Fig. 8-20 Magnitudes programables en la rosca con G33

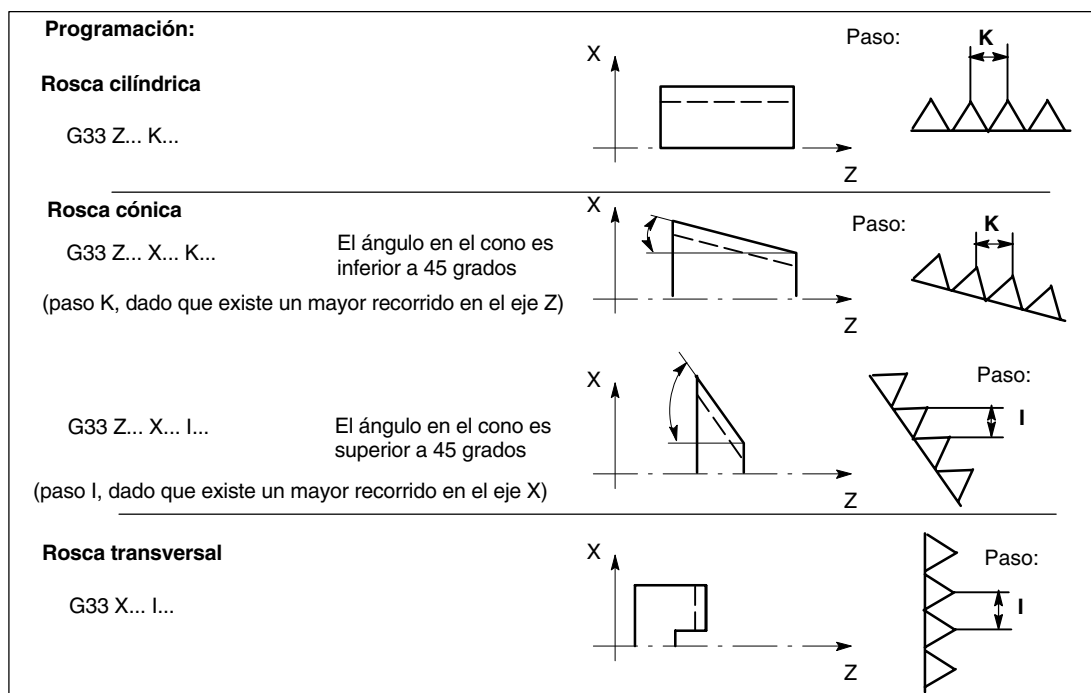


Fig. 8-21 Asignación del paso en el ejemplo de un eje Z/X

Rosca cónica

En roscas cónicas (se requieren 2 datos de eje), se tiene que utilizar la dirección de paso necesaria I o K del eje con el **mayor recorrido** (mayor longitud de la rosca). No se indica un segundo paso.

Decalaje de la posición inicial SF=

Un decalaje de la posición inicial del cabezal se hace necesario para ejecutar roscas en cortes decalados o roscas con varias entradas. El decalaje de la posición inicial se programa en la secuencia de rosca con G33 bajo la dirección **SF** (posición absoluta).

Si no se escribe ningún decalaje de la posición inicial, está activo el valor de los datos del operador.

Observe: Un valor programado para SF= se introduce siempre también en los datos del operador.

Ejemplo de programación

Rosca cilíndrica, dos entradas: decalaje de la posición inicial 180 grados, longitud de la rosca (incl. entrada y salida) 100 mm, paso de rosca 4 mm/vuelta

Rosca a la derecha, cilindro ya prefabricado:

N10 G54 G0 G90 X50 Z0 S500 M3	;Desplazamiento a la posición inicial, giro del cabezal hacia la derecha
N20 G33 Z-100 K4 SF=0	;Paso: 4 mm/vuelta
N30 G0 X54	
N40 Z0	
N50 X50	
N60 G33 Z-100 K4 SF=180	;2ª entrada, decalada en 180 grados
N70 G0 X54 ...	

Rosca de varias secuencias

Si se programan varias secuencias de rosca consecutivas (rosca de varias secuencias), sólo conviene indicar un decalaje de la posición inicial en la primera secuencia de rosca. El dato sólo se utiliza allí.

Las roscas de varias secuencias se conectan automáticamente en el trabajo con control de contorno G64 (ver apartado 8.3.13 "Parada precisa/trabajo con control de contorno: G60, G64").

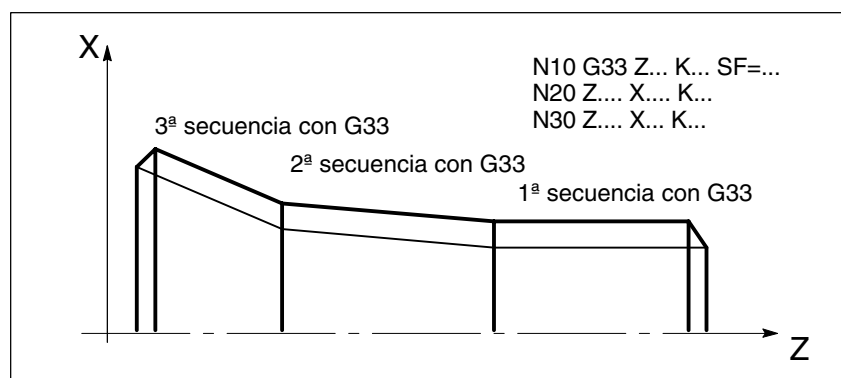


Fig. 8-22 Ejemplo de una rosca de varias secuencias (concatenación de roscas)

Velocidad de los ejes

En roscas G33, la velocidad de los ejes para la longitud de la rosca resulta de la velocidad de giro del cabezal y del paso de rosca. El **avance F no es relevante**. No obstante, permanece memorizado. La velocidad máxima de eje establecida en el dato de máquina (velocidad de desplazamiento rápido) no se puede sobrepasar. Este caso produce la emisión de una alarma.

Información

Importante

- El interruptor de corrección de la velocidad de giro del cabezal (corrección del cabezal) debería permanecer inalterable en el mecanizado de la rosca.
- En esta secuencia, el interruptor de corrección del avance no tiene ningún significado.

8.3.7 Roscado con paso variable: G34, G35

Funcionalidad

Con G34, G35 se pueden ejecutar roscas con paso variable en una secuencia:

- G34 ; Rosca con paso creciente
- G35 ; Rosca con paso decreciente

Ambas funciones contienen la funcionalidad normal de G33 y tienen los mismos requisitos.

G34 ó G35 permanecen activos hasta su revocación por otra instrucción de este grupo G (G0, G1, G2, G3, G33, ...).

Paso de rosca:

- I o K ; Paso de rosca inicial en mm/vuelta, correspondiente al eje X o Z

Variación del paso:

En la secuencia con G34 o G35, la dirección F toma el significado de la variación del paso: El paso (mm por vuelta) se modifica por vueltas.

- F ; Variación del paso en mm/vuelta².

Nota: fuera de G34, G35, la dirección F tiene todavía el significado del avance o del tiempo de espera en G4. Los valores programados allí permanecen memorizados.

Determinación de F

Si se conocen el paso inicial y final de una rosca, el cambio del paso de rosca F a programar se puede calcular según la siguiente ecuación:

$$F = \frac{|K_e^2 - K_a^2|}{2 \cdot L_G} \quad [\text{mm/vuelta}^2]$$

Significan:

K_e	Paso de rosca de la coordenada del punto de destino del eje [mm/vuelta]
K_a	Paso de rosca inicial (progr. en I, K) [mm/vuelta]
L_G	Longitud de la rosca en [mm]

Programación

- G34 Z... K... F... ; Rosca cilíndrica con paso creciente
- G35 X... I... F... ; Rosca transversal con paso decreciente
- G35 Z... X... K... F... ; Rosca cónica con paso decreciente

Ejemplo de programación

	; Rosca cilíndrica, a continuación con paso decreciente
N10 M3 S40	; Conexión del cabezal
N20 G0 G54 G90 G64 Z10 X60	; Desplazamiento a la posición inicial
N30 G33 Z-100 K5 SF=15	; Rosca, paso constante 5 mm/vuelta,
	; Punto de entrada a 15 grados
N40 G35 Z-150 K5 F0.16	; Paso inicial 5 mm/vuelta,
	; Reducción del paso 0,16 mm/vuelta ² ,
	; Longitud de la rosca 50 mm,
	; Paso deseado al final de la secuencia 3 mm/vuelta
N50 G0 X80	; Retirada en X
N60 Z120	
N100 M2	

8.3.8 Interpolación de rosca: G331, G332

Funcionalidad

El requisito es un cabezal con regulación de posición y con sistema de medición de desplazamiento.

Con G331/G332 se puede roscar con macho **sin** mandril de compensación si lo permiten la dinámica del cabezal y del eje.

Si se utiliza a pesar de todo un mandril de compensación, se reducen las diferencias de recorrido a absorber por el mandril de compensación. De este modo es posible un roscado con macho con una mayor velocidad de giro del cabezal.

Con G331 se rosca, con G332 retorna el macho.

La profundidad de taladrado se define a través del eje, p. ej.: Z; el paso de rosca, a través del correspondiente parámetro de interpolación (aquí: K).

Con G332, se programa el mismo paso que en G331. La inversión del sentido de giro del cabezal se realiza de forma automática.

La velocidad de giro del cabezal se programa con S, sin M3/M4.

Antes del roscado con macho con G331/G332, el cabezal se tiene que colocar con SPOS=... en el modo con regulación de posición (ver también apartado 8.4.3 "Posicionamiento del cabezal").

Roscado a derechas o a izquierdas

El **signo del paso de rosca** determina el sentido de giro del cabezal:

positivo: giro en sentido horario (como en M3)

negativo: giro en sentido antihorario (como en M4)

Nota:

Un ciclo completo de roscado con macho con interpolación de roscado con macho se ofrece con el ciclo estándar CYCLE84.

Velocidad de los ejes

Con G331/G332, la velocidad del eje para la longitud de la rosca resulta de la velocidad de giro del cabezal y del paso de rosca. El **avance F no es relevante**. No obstante, perma-

nece memorizado. La velocidad máxima de eje establecida en el dato de máquina (velocidad de desplazamiento rápido) no se puede sobrepasar. Este caso produce la emisión de una alarma.

Ejemplo de programación

Rosca métrica 5 ,

paso según tabla: 0,8 mm/vuelta, taladro ya prefabricado:

N5 G54 G0 G90 X10 Z5	;Desplazamiento a la posición inicial
N10 SPOS=0	;Cabezal en lazo de regulación de la posición
N20 G331 Z-25 K0.8 S600	;Roscado con macho, K positivo =giro en sentido horario del cabezal, punto final -25 mm
N40 G332 Z5 K0.8	;Retirada
N50 G0 X... Z...	

8.3.9 Posicionamiento en punto fijo: G75

Funcionalidad

Con G75 es posible desplazarse a un punto fijo de la máquina, p. ej., el punto de cambio de herramienta. La posición está consignada de forma fija para todos los ejes en datos máquina. No se aplica ningún decalaje. La velocidad de cada eje es su velocidad de desplazamiento rápido.

G75 exige una secuencia propia y actúa por secuencias. ¡Se tiene que programar el descriptor de eje de máquina!

En la secuencia después de G75, el comando G anterior del grupo “Modo de interpolación” (G0, G1, G2, ...) vuelve a estar activo.

Ejemplo de programación

N10 G75 X1=0 Z1=0

Nota: los valores de posición programados para X1, Z1(aquí =0) se ignoran, pero se tienen que escribir.

8.3.10 Búsqueda del punto de referencia: G74

Funcionalidad

La función G74 permite buscar el punto de referencia dentro del programa de pieza. La dirección y la velocidad de cada eje están consignados en datos máquina.

G74 exige una secuencia propia y actúa por secuencias. ¡Se tiene que programar el descriptor de eje de máquina!

En la secuencia después de G74, el comando G anterior del grupo “Modo de interpolación” (G0, G1, G2, ...) vuelve a estar activo.

Ejemplo de programación

N10 G74 X1=0 Z1=0

Nota: los valores de posición programados para X1, Z1(aquí =0) se ignoran, pero se tienen que escribir.

8.3.11 Medida con palpador de contacto: MEAS, MEAW

Funcionalidad

Si, en una secuencia con movimientos de desplazamiento de ejes, se encuentra la instrucción MEAS=... o MEAW=..., las posiciones de los ejes desplazados se registran y se memorizan en el flanco de contacto de un palpador conectado. El resultado de la medición para cada eje se puede leer en el programa.

Con MEAS, el movimiento de los ejes se frena al llegar al flanco de contacto seleccionado del palpador, borrando el trayecto residual.

Programación

MEAS=1 G1 X... Z... F... ;Medición con el flanco ascendente del palpador, borrado de trayecto residual

MEAS=-1 G1 X... Z... F... ;Medición con el flanco descendente del palpador, borrado de trayecto residual

MEAW=1 G1 X... Z... F... ;Medición con el flanco ascendente del palpador, **sin** borrado del trayecto residual

MEAW=-1 G1 X... Z... F... ;Medición con el flanco descendente del palpador, **sin** borrado de trayecto residual

Precaución

Con MEAW: el palpador se desplaza también hasta la posición programada si se ha disparado. ¡Peligro de destrucción!

Estado de la orden de medición

Cuando el palpador ha conmutado, la variable \$AC_MEA[1] después de la secuencia de medición tiene el valor =1; de lo contrario, el valor =0.

Al iniciar una secuencia de medición, la variable se ajusta al valor =0.

Resultado de la medición

El resultado de la medición para los ejes desplazados en la secuencia de medición está disponible con las siguientes variables después de la secuencia de medición si la conmutación del palpador ha tenido éxito:

En el sistema de coordenadas de máquina: \$AA_MM[*eje*]

En el sistema de coordenadas de pieza: \$AA_MW[*eje*]

Eje representa X o Z.

Ejemplo de programación

```

N10 MEAS=1 G1 X300 Z-40 F4000 ;Medición con borrado de trayecto residual,
                                flanco ascendente
N20 IF $AC_MEA[1]==0 GOTO MEASERR ;¿Error de medición?
N30 R5=$AA_MW[X] R6=$AA_MW[Z] ;Procesar valores medidos
..
N100 MEASERR: M0 ;Error de medición
Indicación: Instrucción IF – ver apartado “Saltos de programa condicionados”

```

8.3.12 Avance F**Funcionalidad**

El avance F es la **velocidad sobre la trayectoria** y representa la magnitud de la suma geométrica de los componentes de velocidad de todos los ejes afectados.

Las velocidades de eje resultan, por lo tanto, de la proporción del recorrido del eje en la trayectoria.

El avance F actúa en los modos de interpolación G1, G2, G3, CIP, CT y se mantiene hasta que se escriba una nueva palabra F.

Programación

F...

Nota: en **valores en números enteros** se puede prescindir de la indicación de coma decimal, p. ej., F300

Unidad de medida para F– G94, G95

La unidad de medida de la palabra F queda determinada por funciones G:

- G94 **F** como avance en **mm/min**
- G95 **F** como avance en **mm/vuelta** del cabezal
(¡Sólo conviene si el cabezal está en marcha!)

Nota:

Esta unidad de medida es válida para cotas métricas. Conforme al apartado 8.2.2 “Cota métrica y en pulgadas” también es posible un ajuste con cotas en pulgadas.

Ejemplo de programación

```

N10 G94 F310 ;Avance en mm/min
...
N110 S200 M3 ;Movimiento del cabezal
N120 G95 F15.5 ;Avance en mm/vuelta

```

Nota: ¡Escriba una nueva palabra F si cambia G94 – G95!

Información

El grupo G con G94, G95 contiene además las funciones G96, G97 para la velocidad de corte constante. Estas funciones influyen adicionalmente en la palabra S (ver apartado 8.5.1 “Velocidad de corte constante”).

8.3.13 Parada precisa/modo Control por contornoado: G9, G60, G64

Funcionalidad

Para el ajuste del comportamiento de desplazamiento en los límites de secuencia y para la conmutación de secuencia existen funciones G que permiten la adaptación óptima a distintos requisitos. Por ejemplo, quiere efectuar un posicionamiento rápido con los ejes o mecanizar contornos de la trayectoria a lo largo de varias secuencias.

Programación

G60	;Parada precisa – modalmente activa
G64	;Modo Control por contornoado
G9	;Parada precisa – activa por secuencias
G601	;Ventana de parada precisa fina
G602	;Ventana de parada precisa somera

Parada precisa G60, G9

Si la función Parada precisa (G60 ó G9) está activa, la velocidad se frena hasta cero al final de la secuencia para alcanzar la posición de destino exacta.

En este caso, se puede ajustar con otro grupo G activo modalmente cuándo el movimiento de desplazamiento de esta secuencia se considera como terminado y se conmuta a la siguiente secuencia.

- G601 Ventana de parada precisa fina
La conmutación de secuencia tiene lugar cuando todos los ejes han alcanzado la “Ventana de parada precisa fina” (valor en el dato de máquina).
- G602 Ventana de parada precisa somera
La conmutación de secuencia tiene lugar cuando todos los ejes han alcanzado la “Ventana de parada precisa somera” (valor en el dato de máquina).

La elección de la ventana de parada precisa influye de forma básica en el tiempo total si se ejecutan muchos procesos de posicionamiento. Los ajustes más finos necesitan más tiempo.

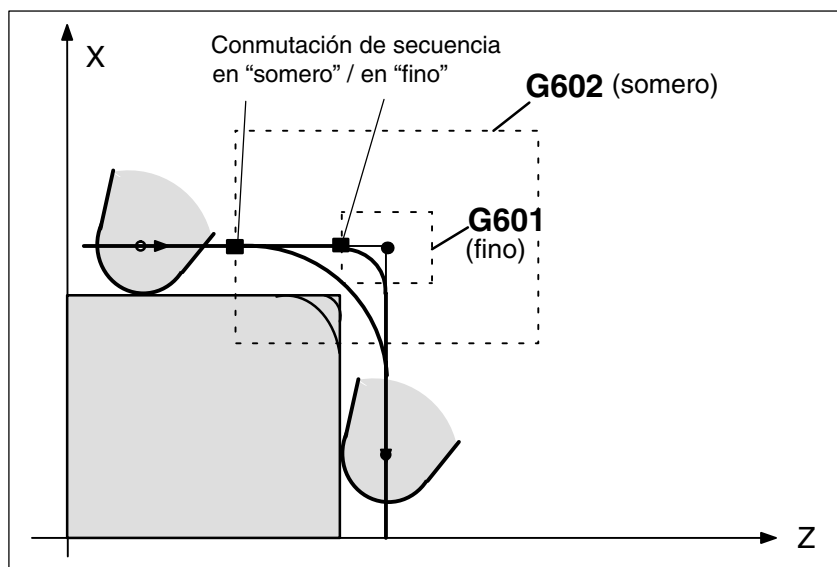


Fig. 8-23 Ventana de parada precisa somera o fina, activa con G60/G9, representación ampliada de las ventanas

Ejemplo de programación

N5 G602	;Ventana de parada precisa somero
N10 G0 G60 Z...	;Parada precisa modal
N20 X... Z...	;G60 sigue activo
...	
N50 G1 G601 ...	;Ventana de parada precisa fina
N80 G64 Z...	;Conmutación a modo Control por contorno
...	
N100 G0 G9 Z...	;Parada precisa sólo activa para esta secuencia
N111 ...	;Nuevamente modo Control por contorno

Nota: el comando G9 genera una parada precisa únicamente para la secuencia en la cual se encuentra; G60, en cambio, hasta su revocación por G64.

Modo Control por contorno G64

La finalidad del modo Control por contorno es evitar un frenado en los límites de secuencia y pasar, a ser posible, con la **misma velocidad sobre la trayectoria** (en pasos tangenciales) **a la siguiente secuencia**. La función trabaja con **control anticipativo de la velocidad** a lo largo de varias secuencias (LookAhead).

En transiciones no tangenciales (esquinas), la velocidad se puede reducir tan deprisa que los ejes están sujetos a una variación relativamente grande de la velocidad en poco tiempo. Esto puede producir, en su caso, una importante sacudida (variación de la aceleración). La activación de la función SOFT permite limitar así la magnitud de la sacudida.

Ejemplo de programación

N10 G64 G1 Z... F...	;Trabajo con control de contorno
N20 X..	;Continúa con control por contorno
...	
N180 G60 ...	;Conmutación a parada precisa

Control anticipativo de la velocidad (LookAhead)

En el modo Control por contorno con G64 el CN optimiza la velocidad considerando los desplazamientos programados en las siguientes secuencias. De este modo, se puede acelerar o frenar al concatenar varias secuencias si las transiciones son aproximadamente tangenciales. En trayectorias compuestas de recorridos cortos en las secuencias de CN se pueden alcanzar velocidades más altas que sin LookAhead.

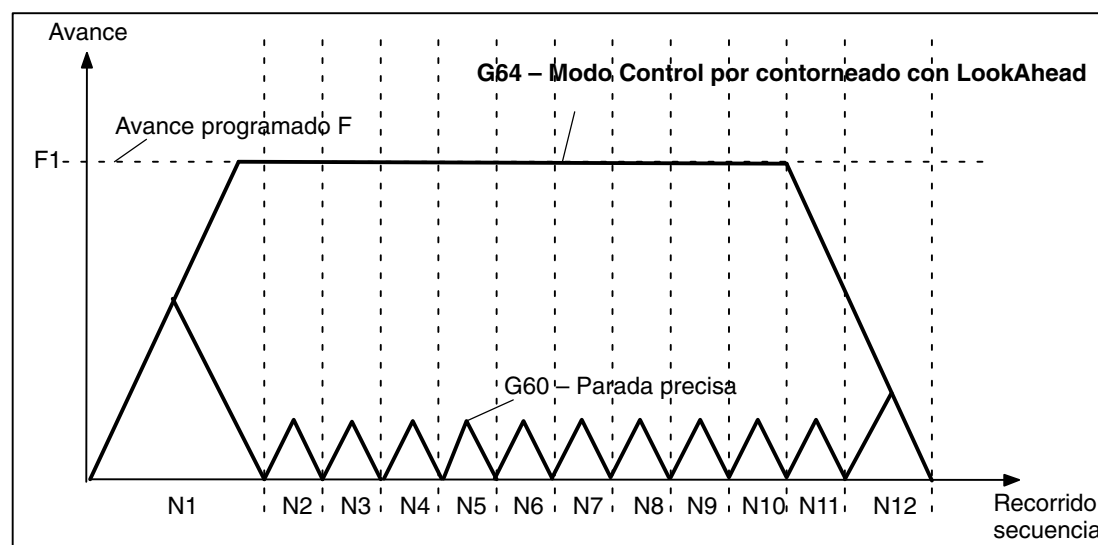


Fig. 8-24 Comparación del comportamiento de velocidad G60 y G64 con recorridos cortos en las secuencias

8.3.14 Comportamiento en aceleración: BRISK, SOFT

BRISK

Los ejes de la máquina modifican su velocidad con el máximo valor admisible para la aceleración hasta alcanzar la velocidad final. BRISK permite el trabajo optimizado en el tiempo. La velocidad nominal se alcanza en poco tiempo. Sin embargo, se producen saltos en la característica de aceleración.

SOFT

Los ejes de la máquina aceleran con una curva no lineal continua hasta alcanzar la velocidad final. Gracias a esta aceleración sin sacudidas, **SOFT** permite reducir el esfuerzo mecánico. El mismo comportamiento se produce también en procesos de frenado.

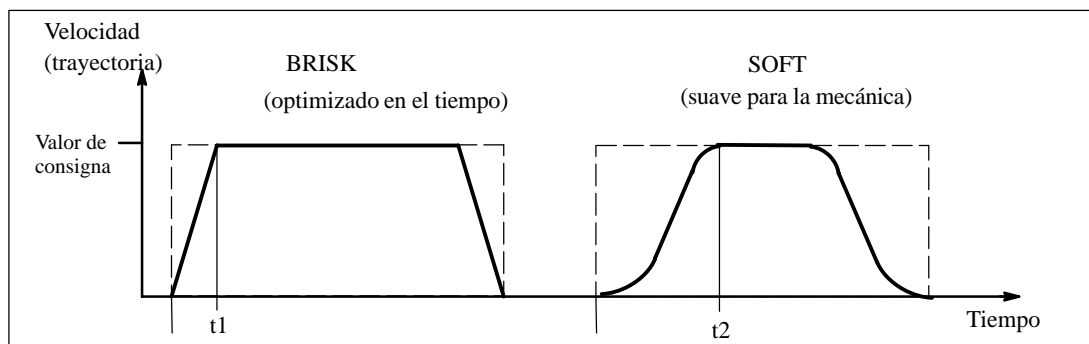


Fig. 8-25 Desarrollo de principio de la velocidad de contorno con BRISK/SOFT

Programación

BRISK ;Aceleración escalonada en la trayectoria
 SOFT ;Aceleración en la trayectoria con limitación de tirones

Ejemplo de programación

N10 SOFT G1 X30 Z84 F6.5 ;Aceleración en la trayectoria con limitación de tirones
 ...
 N90 BRISK X87 Z104 ;Continuar con aceleración escalonada en la trayectoria
 ...

8.3.15 Corrección porcentual de la aceleración: ACC**Funcionalidad**

En secciones de programa puede ser necesario modificar la aceleración de ejes o del cabezal ajustada a través de datos de máquina de forma programable. Esta aceleración programable es una corrección porcentual de la aceleración.

Para cada eje (p. ej.: X) o cabezal (S) se puede programar un porcentaje de $> 0\%$ y $\leq 200\%$. Entonces, la interpolación de eje se realiza con esta aceleración proporcional. El valor de referencia (100%) es el valor válido del dato de máquina para la aceleración (dependiendo de si se trata de eje o cabezal; con el cabezal, depende además del escalón del engranaje y de la activación del modo de posicionamiento o de velocidad).

Programación

ACC[Nombre de eje]= porcentaje ;para eje
 ACC[S] = porcentaje ;para cabezal

Ejemplo de programación

```
N10 ACC[X]=80      ;80% aceleración para el eje X
N20 ACC[S]=50      ;50% aceleración para el cabezal
...
N100 ACC[X]=100    ;desconexión de la corrección para el eje X
```

Eficiencia

La limitación actúa en todos los modos de interpolación de los modos de operación AUTO-MÁTICO y MDA. La limitación no está activa en el modo JOG y en la búsqueda del punto de referencia.

Con la asignación de valor ACC[...] = 100 se desactiva la corrección; lo mismo ocurre con RESET y final de programa.

El valor de la corrección programado también está activo en el avance de recorrido de prueba.

Precaución

Un valor superior al 100% sólo se debe programar si esta solicitud es admisible para el sistema mecánico de la máquina y los accionamientos disponen de las correspondientes reservas. En caso de incumplimiento se pueden producir daños en la mecánica y/o avisos de error.

8.3.16 Desplazamiento con mando anticipativo: FFWON, FFWOF

Funcionalidad

Mediante el mando anticipativo, el error de seguimiento se reduce hacia cero. Desplazamientos con mando anticipativo permiten mayor precisión y por lo tanto mejores acabados.

Programación

```
FFWON      ; Mando anticipativo CON
FFWOF      ; Mando anticipativo DES
```

Ejemplo de programación

```
N10 FFWON   ; Mando anticipativo CON
N20 G1 X... Z... F9
...
N80 FFWOF   ; Mando anticipativo DES
```

8.3.17 3er y 4º eje

Funcionalidad

Requisito: Ampliación del control para 4 ejes

Según la versión de la máquina puede ser necesario un 3er y 4º eje. Estos ejes se pueden ejecutar como ejes lineales o giratorios. En consecuencia, se puede proyectar el identificador para estos ejes, p. ej.: U o C o A, etc. En ejes giratorios, el margen de desplazamiento se puede proyectar entre 0 ...< 360 grados (comportamiento de módulo).

Un 3er o 4º eje se puede desplazar en sentido lineal simultáneamente con los demás ejes si existe el correspondiente diseño de la máquina. Si el eje se desplaza en una secuencia con G1 ó G2/G3 junto con los demás ejes (X, Z), no recibe ningún componente del avance F. Su velocidad se ajusta al tiempo de trayectoria de los ejes X, Z. Su movimiento empieza y termina con los demás ejes de contorneado. No obstante, la velocidad no puede ser superior al valor límite determinado.

Si se encuentra solo en una secuencia, el eje se desplaza con G1 con el avance F activo. Si se trata de un eje giratorio, la unidad de medida para F es, en consecuencia, grados/min con G94 ó grados/vuelta del cabezal con G95.

Para este eje se pueden ajustar (G54 ... G57) y programar decalajes (TRANS, ATRANS).

Ejemplo de programación

Suponiendo que el 4º eje es un eje giratorio y tiene el identificador de eje A:

N5 G94	; F en mm/min o grados/min
N10 G0 X10 Z30 A45	; Desplazamiento en la trayectoria X-Z con velocidad de desplazamiento rápido, A simultáneamente
N20 G1 X12 Z33 A60 F400	; Desplazamiento en la trayectoria X-Z con 400 mm/min, A simultáneamente
N30 G1 A90 F3000	; El eje A se desplaza por sí solo a la posición 90 grados con una velocidad de 3000 grados/min

Instrucciones especiales para ejes giratorios: DC, ACP, ACN

P. ej., para eje giratorio A:

A=DC(...) ; Cota absoluta, posicionamiento directo (por el recorrido más corto)

A=ACP(...) ; Cota absoluta, posicionar en dirección positiva

A=ACN(...) ; Cota absoluta, posicionar en dirección negativa

Ejemplo:

N10 A=ACP(55.7) ; Desplazamiento a la posición absoluta 55,7 grados en dirección positiva

8.3.18 Tiempo de espera: G4

Funcionalidad

Entre dos secuencias de CN, el mecanizado se puede interrumpir durante un tiempo definido insertando una **secuencia propia** con G4; p. ej., para sacar la herramienta.

Las palabras con F... o S... se utilizan únicamente en esta secuencia para los datos de tiempo. El avance F y la velocidad de giro del cabezal S previamente programados permanecen activos.

Programación

G4 F... ;Tiempo de espera en segundos
 G4 S... ;Tiempo de espera en vueltas del cabezal

Ejemplo de programación

N5 G1 F3,8 Z-50 S300 M3 ;Avance F, velocidad de giro del cabezal S
 N10 G4 F2.5 ;Tiempo de espera 2,5 s
 N20 Z70
 N30 G4 S30 ;Esperar 30 vueltas del cabezal,
 corresponde con S=300 vueltas/min y
 100 % de corrección de velocidad de giro a: t=0,1 min
 N40 X... ;El avance y la velocidad de giro del cabezal siguen activos

Nota

G4 S... sólo es posible si existe un cabezal controlado (si las consignas de velocidad de giro se programan igualmente a través de S...).

8.3.19 Desplazamiento a tope fijo

Funcionalidad

Esta función es una opción y está disponible a partir de la versión del software 2.0. Mediante la función "Desplazamiento hasta un tope fijo" (FXS = Fixed Stop) es posible generar la fuerza necesaria para el amarre de piezas, p. ej., para las garras y las cañas del contrapunto. Además, con esta función se puede realizar la búsqueda de puntos de referencia mecánicos. Con pares muy reducidos también se pueden realizar procesos de medida, evitando la necesidad de conectar un palpador.

Programación

FXS[Eje]=1 ; Seleccionar desplazamiento a tope fijo
 FXS[Eje]=0 ; Cancelar desplazamiento a tope fijo
 FXST[Eje]=... ; Par de sujeción, indicación en % del par máx. del accionamiento
 FXSW[Eje]=... ; Anchura de ventana para la vigilancia del tope fijo en mm/grado

Nota: como descriptor de eje se escribe de preferencia el **descriptor de eje de máquina**, p. ej.: X1. El descriptor de eje de canal (p. ej.: X) sólo se admite si, p. ej., no está activo ningún giro del sistema de coordenadas y el eje en cuestión está asignado directamente a un eje de máquina.

Los comandos son de tipo modal. El recorrido y la selección de la función FXS[Eje]=1 se tiene que programar **en una secuencia**.

Ejemplo de programación selección

```

N10 G1 G94 ...
N100 X250 Z100 F100 FXS[Z1]=1 FXST[Z1]=12.3 FXSW[Z1]=2
      ; para eje de máquina Z1 función FXS seleccionada,
      ; par de sujeción 12,3 %,
      ; amplitud de la ventana 2 mm

```

Indicaciones

- En la selección, el tope fijo se tiene que situar entre la posición inicial y final.
- Los datos para el par (FXST[]=) y la amplitud de la ventana (FXSW[]=) son opcionales. Si no se escriben, actúan los valores de los datos del operador existentes. Los valores programados se incorporan en los datos del operador. Al principio, los datos del operador se cargan con valores de los datos de máquina. FXST[]=... o FXSW[]=... se pueden modificar en cualquier parte del programa. Los cambios se hacen efectivos antes de realizar movimientos de desplazamiento en la secuencia.

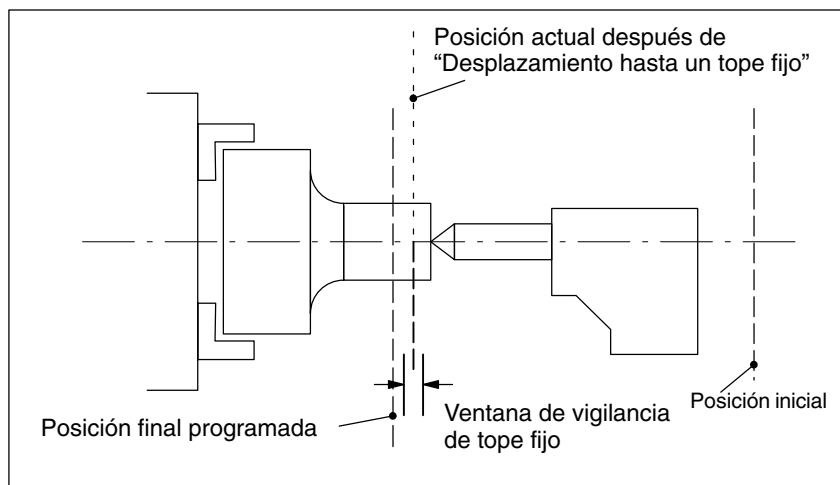


Fig. 8-26 Ejemplo de desplazamiento hasta un tope fijo: la caña del contrapunto se aprieta sobre la pieza

Otros ejemplos de programación

```

N10 G1 G94 ...
N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1      ; para el eje de máquina, X1 FXS seleccionado,
                                   par de sujeción y amplitud de ventana de SDs

N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3
                                   ; para el eje de máquina, X1 FXS seleccionado,
                                   par de sujeción 12,3%, amplitud de ventana de SD

N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3 FXSW[X1]=2
                                   ; Para el eje de máquina, X1 FXS seleccionado,
                                   par de sujeción 12,3%,
                                   amplitud de ventana 2 mm

N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1 FXSW[X1]=2
                                   ; para el eje de máquina, X1 FXS seleccionado,
                                   par de sujeción de SD, amplitud de ventana 2 mm

```

Tope fijo alcanzado

Cuando se ha alcanzado el tope fijo:

- Se borra el trayecto residual y se modifica el valor de consigna para la posición
- El par motor aumenta hasta el valor límite programado FXST[]=... o el valor de SD, tras lo cual permanece constante
- La vigilancia del tope fijo se activa dentro de la amplitud de ventana existente (FXSW[]=... o el valor de SD)

Cancelar función

La desactivación de la función provoca una parada de pretratamiento. Se deben programar los movimientos de desplazamiento en la misma secuencia en la que se programa FXS[X1]=0.

Ejemplo:

N200 G1 G94 X200 Y400 F200 FXS[X1] = 0 ;El eje X1 se retira del tope fijo a la posición X= 200 mm.

Importante

El desplazamiento de retirada se debe realizar alejándose del tope fijo; en caso contrario, se puede provocar un daño en la máquina o en el tope fijo.

El cambio de secuencia se realiza cuando se ha alcanzado la posición de retirada. Si no se indica una posición de retirada, se produce inmediatamente y la limitación de par también se desactiva de forma inmediata.

Otras indicaciones

- Las funciones “Medición con borrado del trayecto residual” (comando MEAS) y “Desplazamiento a tope fijo” no pueden ser programadas en la misma secuencia.
- No se realiza vigilancia del contorno mientras la función “Desplazamiento a tope fijo” esté activada.
- Si el límite del par se reduce demasiado, el eje ya no puede seguir la variación de consigna; el regulador entra en limitación y la desviación del contorno aumenta. En este estado operativo se pueden producir movimientos bruscos si se aumenta el límite del par. Para asegurar que el eje pueda seguir todavía a la consigna, se tiene que comprobar que la desviación del contorno no sea mayor que con el par sin limitación.
- A través de un dato de máquina se puede definir una rampa ascendente para el nuevo límite de par para evitar el ajuste brusco del límite de par (p. ej., al introducir una caña del contrapunto).

Variable de sistema para el estado: \$AA_FXS[Eje]

Esta variable de sistema suministra el estado de “Desplazamiento a tope fijo” para el eje indicado:

- Valor =
- 0: El eje no se encuentra en el tope
 - 1: El tope se ha alcanzado con éxito
(El eje se encuentra en la ventana de vigilancia de tope fijo)
 - 2: Posicionamiento en el tope fijo fracasado (el eje no se encuentra en el tope)
 - 3: Desplazamiento a tope fijo activado
 - 4: Se ha detectado el tope
 - 5: Se ha cancelado el desplazamiento a tope fijo. La cancelación aún no se ha realizado.

La consulta de la variable de sistema en el programa de pieza produce una parada de decodificación previa.

Con SINUMERIK 802D sólo se pueden registrar los estados estáticos antes y después de la selección/cancelación.

Supresión de alarmas

Con un dato de máquina se puede suprimir la salida de las siguientes alarmas:

- 20091 “Tope fijo no alcanzado”
- 20094 “Tope fijo cancelado”

Bibliografía: “Descripción de funciones”, apartado “Desplazamiento a tope fijo”.

8.4 Movimientos del cabezal

8.4.1 Velocidad de giro del cabezal S, sentidos de giro

Funcionalidad

La velocidad de giro del cabezal se programa bajo la dirección S en vueltas por minuto si la máquina dispone de un cabezal controlado.

El sentido de giro y el inicio o el fin del movimiento se especifican a través de comandos M (ver también el apartado 8.7 “Función adicional M”).

M3	Cabezal giro en sentido horario
M4	Cabezal giro en sentido antihorario
M5	Parada cabezal

Nota: en valores S en números enteros se puede prescindir de la indicación de coma decimal, p. ej., S270.

Información

Si escribe M3 ó M4 en una **secuencia con desplazamientos de ejes**, los comandos M se activan **antes** de los desplazamientos de ejes.

Ajuste estándar: los desplazamientos de ejes se inician tan sólo cuando haya acelerado el cabezal (M3, M4). M5 se emite igualmente antes del desplazamiento de un eje. Sin embargo, no se espera la parada del cabezal. Los desplazamientos de ejes empiezan ya antes de la parada del cabezal.

Al final del programa o con RESET se detiene el cabezal.

Al inicio del programa está activa la velocidad de giro del cabezal cero (S0).

Nota: a través de datos máquina se pueden configurar otros ajustes.

Ejemplo de programación

```
N10 G1 X70 Z20 F3 S270 M3 ;Antes del desplazamiento de ejes X, Z, el cabezal
                           acelera a 270 rpm en giro en sentido horario
...
N80 S450 ...               ;Cambio de velocidad
...
N170 G0 Z180 M5           ;Movimiento Z en la secuencia, Paro cabezal
```

8.4.2 Limitación de la velocidad: G25, G26

Funcionalidad

A través del programa puede acotar los valores límite normalmente vigentes escribiendo G25 ó G26 y la dirección del cabezal S con el valor límite de la velocidad de giro del cabezal. De este modo, se sobrescriben al mismo tiempo los valores introducidos en los datos del operador.

G25 ó G26 exige siempre una secuencia propia. Una velocidad de giro del cabezal S programada anteriormente se conserva.

Programación

G25 S... ;Limitación inferior de la velocidad
G26 S... ;Limitación superior de la velocidad

Información

Los límites extremos de la velocidad de giro del cabezal se fijan en el dato de máquina. Mediante una entrada a través del panel del operador se pueden activar datos del operador para una limitación adicional.

En la función G96 “Velocidad de corte constante”, se puede programar/introducir un límite superior adicional.

Ejemplo de programación

N10 G25 S12 ;Límite inferior de velocidad del cabezal: 12 rpm
N20 G26 S700 ;Límite superior de velocidad del cabezal: 700 r/min

8.4.3 Posicionamiento del cabezal SPOS

Funcionalidad

Requisito: el cabezal tiene que estar diseñado técnicamente para el trabajo con regulación de posición.

Con la función SPOS= se puede colocar el cabezal en una determinada **posición angular**. El cabezal es mantenido en su posición por la regulación de la posición.

La **velocidad** del proceso de posicionamiento está fijado en el dato de máquina.

Con SPOS=valor del movimiento M3/M4 se conserva el correspondiente **sentido de giro** hasta el fin del posicionamiento. Posicionar desde la parada, el desplazamiento a la posición se realiza por el recorrido más corto. La dirección resulta de la correspondiente posición inicial y final.

Excepción: primer movimiento del cabezal, es decir, cuando el sistema de medida aún no está sincronizado. Para este caso se especifica la dirección en el dato de máquina.

Otras tareas de movimiento para el cabezal con SPOS=ACP(...), SPOS=ACN(...), ... se pueden realizar como para ejes giratorios (ver el apartado “3er y 4º eje”).

El movimiento se realiza paralelamente a los eventuales desplazamientos de un eje en la misma secuencia. Esta secuencia está terminada cuando ambos movimientos han finalizado.

Programación

SPOS=... ; Posición absoluta: 0 ... <360 grados
SPOS=ACP(...) ; Cota absoluta, posicionar en dirección positiva
SPOS=ACN(...) ; Cota absoluta, posicionar en dirección negativa
SPOS=IC(...) ; Cota incremental, el signo define el sentido de desplazamiento
SPOS=DC(...) ; Cota absoluta, posicionamiento directo (por el recorrido más corto)

Ejemplo de programación

```

N10 SPOS=14.3           ;Posición del cabezal 14,3 grados
...
N80 G0 X89 Z300 SPOS=25.6 ;Posicionar cabezal con desplazamientos de ejes.
                          La secuencia está terminada cuando todos los movimientos
                          han finalizado.
N81 X200 Z300           ;La secuencia N81 empieza tan sólo cuando se ha
                          alcanzado también la posición del cabezal de N80.

```

8.4.4 Escalones de reducción**Funcionamiento**

Para un cabezal se pueden configurar hasta 5 escalones de reducción para la adaptación de la velocidad de giro/del par. La selección de un escalón de reducción tiene lugar en el programa a través de comandos M (véase apartado 8.7 “Función adicional M”):

- M40 ; Selección automática del escalón de reducción
- M41 a M45 ; Escalón de reducción 1 a 5

8.4.5 2. Cabezal

En SINUMERIK 802D está disponible un 2º cabezal a partir de SW 2.0. Esto no es válido para 802D-bl.

Funcionamiento

A partir de SW 2.0 son posibles las funciones de transformación cinemática TRANSMIT y TRACYL para el fresado en tornos. Estas funciones exigen un 2º cabezal para la fresa accionada.

El cabezal principal se utiliza en estas funciones como eje giratorio (ver apartado 8.14).

Cabezal maestro

Con el cabezal maestro están ligadas una serie de funciones que sólo son posibles en este cabezal:

- G95 ; Avance por vuelta
- G96, G97 ; Velocidad de corte constante
- LIMS ; Velocidad de giro límite superior con G96, G97
- G33, G34, G35, G331, G332 ; Roscado, interpolación de roscas
- M3, M4, M5, S... ; Datos sencillos para sentido de giro, parada y velocidad de giro

El cabezal maestro está definido a través de la configuración (dato de máquina). Generalmente, se trata del cabezal principal (cabezal 1). En el programa se puede definir otro cabezal como cabezal maestro:

- SETMS(n) ; A partir de ahora, el cabezal n (= 1 ó 2) es el cabezal maestro.

La conmutación hacia atrás también se puede realizar a través de:

- SETMS ; A partir de ahora, el cabezal maestro configurado vuelve a ser el cabezal maestro, o
- SETMS(1) ; El cabezal 1 vuelve a ser el cabezal maestro.

La definición del cabezal maestro modificada en el programa sólo es válida hasta el fin/la cancelación del programa. A continuación vuelve a estar activo el cabezal maestro configurado.

Programación a través del número de cabezal

Algunas funciones de cabezal también se pueden seleccionar a través del número de cabezal:

- S1=..., S2=... ; Velocidad de giro para cabezal 1 ó 2
- M1=3, M1=4, M1=5 ; Datos para el sentido de giro, parada para el cabezal 1
- M2=3, M2=4, M2=5 ; Datos para el sentido de giro, parada para el cabezal 2
- M1=40, ..., M1=45 ; Escalones de reducción para el cabezal 1 (si existe)
- M2=40, ..., M2=45 ; Escalones de reducción para el cabezal 2 (si existe)
- SPOS[n] ; Posicionar cabezal n
- SPI (n) ; Convierte el número de cabezal n en descriptor de eje, p. ej.: "SP1" o "CC"
; n tiene que ser un número de cabezal válido (1 ó 2)
; Los descriptors de cabezal SPI(n) y Sn son funcionalmente idénticos.
- P_S[n] ; Última velocidad de giro programada del cabezal n
- \$AA_S[n] ; Velocidad de giro real del cabezal n
- \$P_SDIR[n] ; Último sentido de giro programado del cabezal n
- \$AC_SDIR[n] ; Sentido de giro actual del cabezal n

Existen 2 cabezales

A través de una variable de sistema se pueden consultar en el programa:

- \$P_NUM_SPINDLES ; Número de cabezales configurados (en el canal)
- \$P_MSNUM ; Número del cabezal maestro programado
- \$AC_MSNUM ; Número del cabezal maestro activo

8.5 Funciones de torneado especiales

8.5.1 Velocidad de corte constante: G96, G97

Funcionalidad

Requisito: tiene que existir un cabezal controlado.

Con la función G96 activada, la velocidad de giro del cabezal se adapta al diámetro de pieza mecanizada actualmente (eje transversal o de refrentado), de tal modo que una velocidad de corte S programada en el filo de herramienta se mantiene constante (velocidad de giro del cabezal x diámetro = constante).

La palabra S se evalúa a partir de la secuencia con G96 como velocidad de corte. G96 es modalmente activo hasta su revocación por otra función G del grupo (G94, G95, G97).

Programación

G96 S... LIMS=... F...	;Velocidad de corte constante CON
G97	;Velocidad de corte constante DESCON
S	;Velocidad de corte, unidad de medida m/min
LIMS=	;Límite superior de la velocidad de giro del cabezal, activo con G96, G97
F	;Avance en la unidad de medida mm/vuelta (como en G95)

Nota:

Si, previamente, estaba activo G94 en lugar de G95, se tiene que escribir un nuevo valor F adecuado.

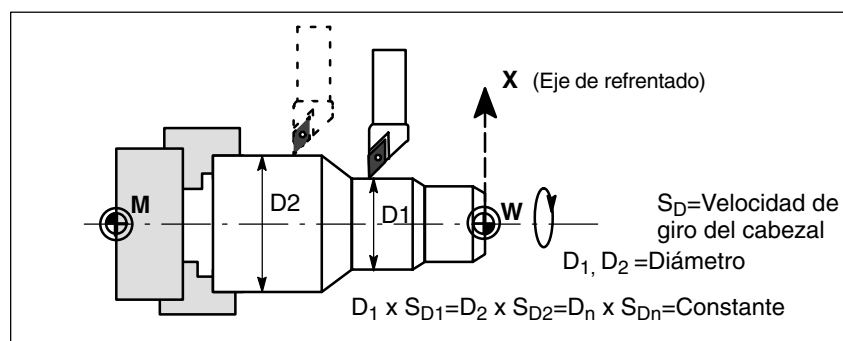


Fig. 8-27 Velocidad de corte constante G96

Desplazamiento en marcha rápida

Al realizar desplazamientos en rápido (G0) no se producen variaciones en la velocidad de giro del cabezal.

Excepción: si el desplazamiento al contorno se realiza en marcha rápida y la siguiente secuencia contiene un tipo de interpolación G1 o G2, G3, CIP, CT (secuencia de contorno), ya se alcanza en la secuencia de penetración con G0 la velocidad de giro para la secuencia de contorno.

Límite superior de velocidad de giro LIMS=

En el mecanizado de diámetros grandes a pequeños, la velocidad de giro del cabezal puede aumentar fuertemente. En este caso se recomienda indicar el límite superior de velocidad de giro LIMS=... . LIMS sólo actúa con G96 y G97.

Con la programación de LIMS=... se sobrescribe el valor introducido en los valores del operador.

Con LIMS= no se puede sobrepasar el límite superior de velocidad de giro programado con G26 o definido a través de datos de máquina.

Desactivar la velocidad de corte constante: G97

La función “Velocidad de corte constante” se desactiva con G97. Si G97 está activo, una **palabra S** escrita se vuelve a evaluar en vueltas por minuto como **velocidad de giro del cabezal**.

Si no se escribe una palabra S nueva, el cabezal sigue girando con la última velocidad de giro determinada con la función G96 activa.

Ejemplo de programación

N10 ... M3	;Sentido de giro del cabezal
N20 G96 S120 LIMS=2500	;Activar la velocidad de corte constante, 120 m/min, velocidad límite 2500 rpm
N30 G0 X150	;Sin cambio de velocidad de giro, porque secuencia N31 con G0
N31 X50 Z...	;Sin cambio de velocidad de giro, porque secuencia N32 con G0
N32 X40	;Aproximación al contorno, la nueva velocidad de giro se ajusta automáticamente al valor necesario para el inicio de la secuencia N40
N40 G1 F0.2 X32 Z...	;Avance 0,2 mm/ vuelta
...	
N180 G97 X... Z...	;Desactivar la velocidad de corte constante
N190 S...	;Nueva velocidad de giro del cabezal, rpm

Información

La función G96 también se puede desactivar mediante G94 ó G95 (mismo grupo G). En este caso, la última velocidad de giro del cabezal **programada S** actúa durante el mecanizado posterior si no se escribe una nueva palabra S.

El decalaje programable TRANS o ATRANS (ver apartado con el mismo nombre) no se debería aplicar en el eje de refrentado X, o tan sólo con valores reducidos. El origen de la pieza debería situarse en el centro de giro. Sólo así se garantiza el funcionamiento exacto de G96.

8.5.2 Redondeo, chaflán

Funcionalidad

En un ángulo de contorno se pueden insertar los elementos Chaflán o Redondeo. La correspondiente instrucción CHF= ... o RND=... se escribe en la secuencia con desplazamientos de ejes que conduce hacia el ángulo.

Programación

CHF=... ;Insertar un chaflán, valor: Longitud del chaflán
RND=... ;Insertar un redondeo, valor: Radio del redondeo

Chaflán CHF=

Entre **contornos lineales y circulares** en cualquier combinación se incorpora un tramo lineal. El canto se mata así.

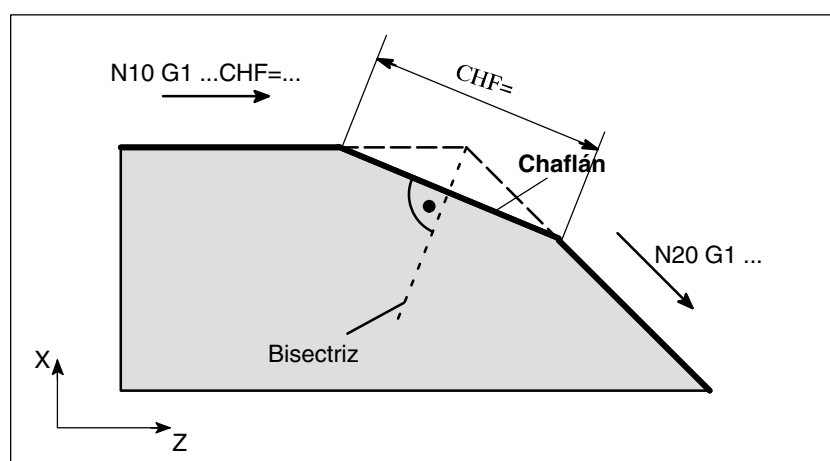


Fig. 8-28 Insertar un chaflán CHF en el ejemplo entre dos líneas rectas

Ejemplo de programación chaflán

N10 G1 Z... CHF=5 ;Insertar chaflán 5mm
N20 X... Z...

Redondeo RND=

Entre **contornos lineales y de círculo** en cualquier combinación se inserta con transición tangencial un elemento de contorno de círculo.

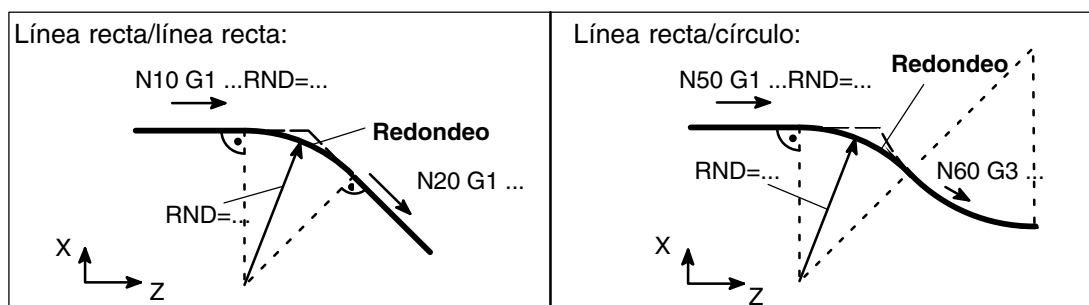


Fig. 8-29 Insertar redondeos en ejemplos

Ejemplo de programación redondeo

```
N10 G1 Z... RND=8           ;Insertar redondeo con radio 8 mm
N20 X... Z...
...
N50 G1 Z... RND=7.3         ;Insertar redondeo con radio 7,3 mm
N60 G3 X... Z...
```

Información

Una reducción del valor programado para el chaflán y el redondeo se realiza automáticamente si la longitud del contorno de una secuencia afectada no es suficiente. No se inserta ningún chaflán/redondeo si, a continuación, se programa más de una secuencia que no contiene información para el desplazamiento de los ejes.

8.5.3 Descripción abreviada del contorno

Funcionalidad

Si de un plano de mecanizado no resultan indicaciones directas del punto final del contorno, se pueden utilizar también datos de ángulo para la determinación de la recta. En un ángulo de contorno se pueden insertar los elementos Chaflán o Redondeo. La correspondiente instrucción CHR= ... o RND=... se escribe en la secuencia que conduce hacia el ángulo. La descripción abreviada del contorno se puede aplicar en secuencia con G0 o G1. Para este fin, se pueden concatenar, en teoría, un número indeterminado de secuencias de rectas, insertando entre ellas un redondeo o un chaflán. Cada línea recta tiene que estar determinada de forma unívoca por indicaciones de puntos y/o de ángulos.

Programación

```
ANG=...           ;Indicación de ángulo para la determinación de una línea recta
RND=...           ;Insertar un redondeo, valor: radio del redondeo
CHR=...           ;Insertar un chaflán, valor: longitud de lado del chaflán
```

Ángulo ANG=

Si para una línea recta sólo se conoce una coordenada del punto final del plano o, en contornos a lo largo de varias secuencias, también el punto final global, se puede utilizar una indicación de ángulo para la determinación clara del tramo de trayectoria de la línea recta. El ángulo se refiere siempre al eje Z (caso normal: G18 activo). Los ángulos positivos se dirigen en sentido antihorario.

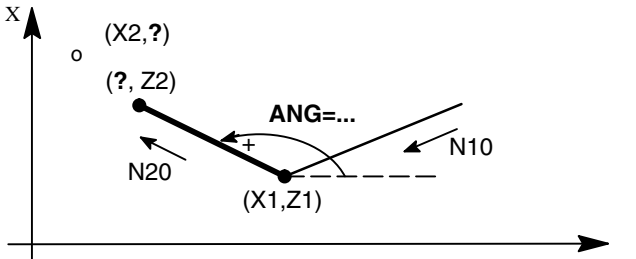
Contorno	Programación
	<p>Punto final en N20 no totalmente conocido</p> <p>N10 G1 X1 Z1 N20 X2 ANG=...</p> <p>ó:</p> <p>N10 G1 X1 Z1 N20 Z2 ANG=...</p> <p>Los valores sólo son simbólicos.</p>

Fig. 8-30 Indicación del ángulo para la determinación de una línea recta

Redondeo RND=

En el vértice de dos secuencias lineales se inserta con transición tangencial un elemento de contorno de círculo (ver también la figura 8-29).

Chañlón CHR=

En el vértice de dos secuencias lineales se inserta un elemento de contorno lineal adicional (chañlón). El valor programado es la **longitud del lado** del chañlón.

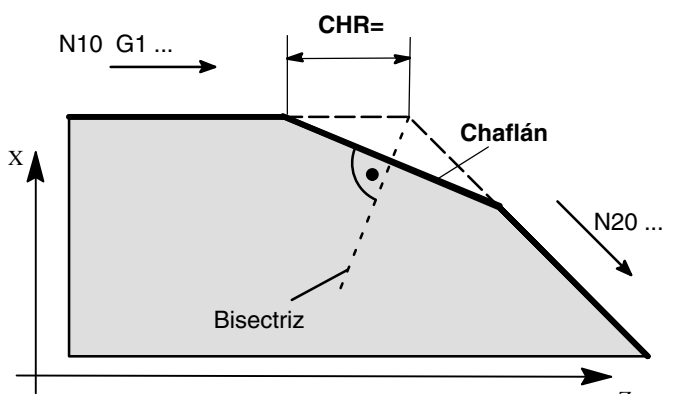
Contorno	Programación
	<p>Insertar chañlón con longitud de lado de, p. ej., 5 mm:</p> <p>N10 G1 Z... CHR=5 N20 X... Z..</p>

Fig. 8-31 Insertar un chañlón con CHR

Información

- Si el radio y el chaflán se programan en una misma secuencia, se inserta, independientemente del orden de programación, únicamente el radio.
- Fuera de la descripción abreviada del contorno existe también la indicación de chaflán con CHF=. En este caso, el valor representa la longitud del chaflán (en lugar de la longitud del lado en CHR=).

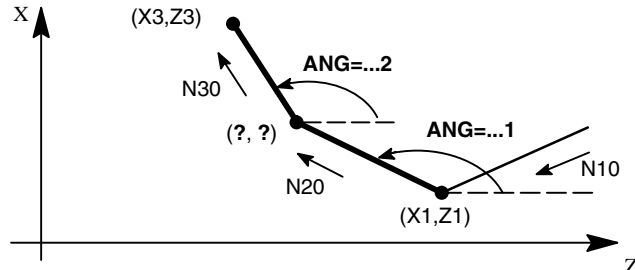
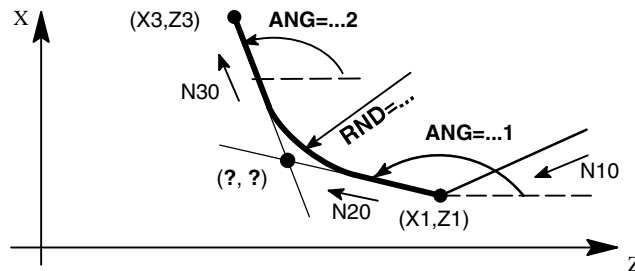
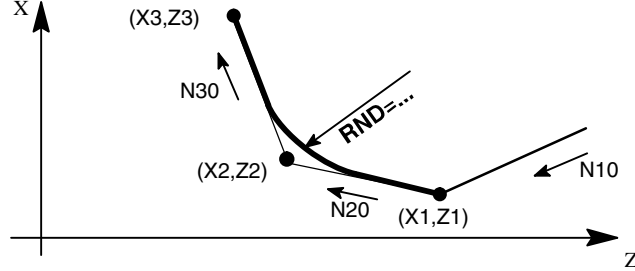
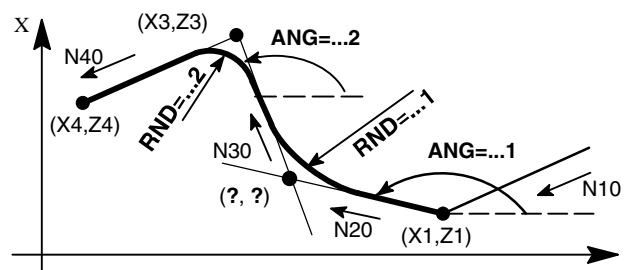
Contorno	Programación
	<p>Punto final en N20 desconocido</p> <pre> N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=...1 N30 X3 Z3 ANG=...2 </pre> <p>Los valores sólo son simbólicos.</p>
	<p>Punto final en N20 desconocido, insertar redondeo:</p> <pre> N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=...1 RND=... N30 X3 Z3 ANG=...2 </pre> <p>análogo</p> <p>Insertar un chaflán:</p> <pre> N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=...1 CHR=... N30 X3 Z3 ANG=...2 </pre>
	<p>Punto final en N20 conocido, insertar redondeo:</p> <pre> N10 G1 X1 Z1 N20 X2 Z2 RND=... N30 X3 Z3 </pre> <p>análogo</p> <p>Insertar un chaflán:</p> <pre> N10 G1 X1 Z1 N20 X2 Z2 CHR=... N30 X3 Z3 </pre>
	<p>Punto final en N20 desconocido, insertar redondeos:</p> <pre> N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=...1 RND=...1 N30 X3 Z3 ANG=...2 RND=...2 N40 X4 Z4 </pre> <p>análogo</p> <p>Insertar un chaflán:</p> <pre> N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=...1 CHR=...1 N30 X3 Z3 ANG=...2 CHR=...2 N40 X4 Z4 </pre>

Fig. 8-32 Ejemplos de contornos con varias secuencias

8.6 Herramienta y corrección de herramienta

8.6.1 Indicaciones generales

Funcionalidad

En la creación del programa para el mecanizado de piezas no se necesitan tener en cuenta las longitudes de herramienta ni el radio del filo. Las medidas de la pieza se programan directamente, p. ej., en base al plano.

Los datos de herramienta se introducen por separado en un campo de datos especial. En el programa se llama tan sólo la herramienta necesaria con sus datos de corrección. El mando ejecuta mediante estos datos las necesarias correcciones de la trayectoria para crear la pieza descrita.

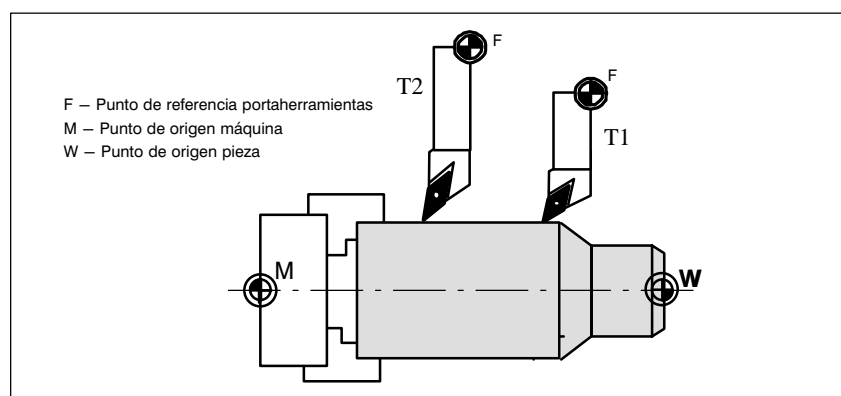


Fig. 8-33 Mecanizado de una pieza con distintas dimensiones de herramienta

8.6.2 Herramienta T

Funcionalidad

Con la programación de la palabra T tiene lugar la elección de la herramienta. En el dato de máquina se define si se trata de un **cambio de herramienta** o tan sólo de una **selección**:

- El cambio de herramienta (llamada de herramienta) se realiza directamente con la palabra T (habitual, por ejemplo, con un revólver de herramientas en tornos), o
- el cambio tiene lugar según la selección con la llamada de herramienta a través de la instrucción adicional **M6** (ver también apartado 8.7 “Funciones adicionales M”).

Observe:

Si se ha activado una determinada herramienta, ésta permanece memorizada como herramienta activa incluso más allá del final de programa y la desconexión/reconexión del control.

Si cambia una herramienta de forma manual, introduzca el cambio también en el control para que éste conozca la herramienta correcta. Por ejemplo, puede iniciar una secuencia con la nueva palabra T en el modo de operación MDA.

Programación

T... ;Número de herramienta: 1 ... 32 000

Nota: En el control se pueden memorizar un máximo de **32** herramientas a la vez en el modelo 802D y **18** en el modelo 802D bl.

Ejemplo de programación

Cambio de herramienta sin M6:

N10 T1 ;Herramienta 1

...

N70 T588 ;Herramienta 588

8.6.3 Número de corrección de herramienta D

Funcionalidad

A una determinada herramienta se le pueden asignar de 1 a 9 campos de datos con distintas secuencias de corrección de herramientas (para varios filos). Si se precisa un filo especial, se puede programar con D y con el correspondiente número.

Si no escribe ninguna palabra D, D1 está **automáticamente** activa.

Al programar **D0**, las correcciones para la herramienta **se invalidan**.

Programación

D... ;Número de corrección de herramienta: 1 ... 9, D0: ¡No hay correcciones activadas!

Nota: En el control se pueden memorizar a la vez como máx. **64** campos de datos (**36** en 802 D bl) con secuencias de corrección de herramienta.

T1	D1	D2	D3	D9
T2	D1			
T3	D1			
T6	D1	D2	D3	
T8	D1	D2		

Cada herramienta tiene sus propias secuencias de corrección – máximo 9.

Fig. 8-34 Ejemplos para la asignación de herramientas/números de corrección de herramienta

Información

Las correcciones de la longitud de herramienta son **inmediatamente** activas si la herramienta está activa; si no se ha programado ningún número D, con los valores de D1.

La corrección se lleva a cabo con el primer desplazamiento programado para el eje de compensación longitudinal.

Una **corrección del radio de herramienta** se tiene que activar adicionalmente con G41/G42.

Ejemplo de programación

Cambio de herramienta :

N10 T1 ;La herramienta 1 se activa con el correspondiente D1
 N11 G0 X... Z... ;La compensación de corrección de longitud se sobrememoriza aquí
 N50 T4 D2 ;Insertar herramienta 4, D2 de T4 activo
 ...
 N70 G0 Z... D1 ;D1 para herramienta 4 activo, sólo filo cambiado

Contenido de una memoria de corrección

- Magnitudes geométricas: Longitud, radio
 Éstos constan de varios componentes (geometría, desgaste). El control numérico calcula con todos estos componentes una dimensión resultante (p. ej., longitud total 1, radio total). Las dimensiones totales respectivas pasan a ser activas cuando se activa la memoria de correcciones.
 Estos valores se calculan a los ejes teniendo en cuenta el tipo de herramienta y los comandos G17, G18, G19 (ver las siguientes figuras).
- Tipo de herramienta
 El tipo de herramienta determina qué ejes geométricos se necesitan y cómo se calculan (broca o cuchilla de tornear o fresa).
- Posición del filo
 En el tipo de herramienta “Cuchilla de tornear” se indica adicionalmente la posición del filo.

Las siguientes figuras ofrecen información sobre los parámetros de herramienta necesarios para cada tipo de herramienta.

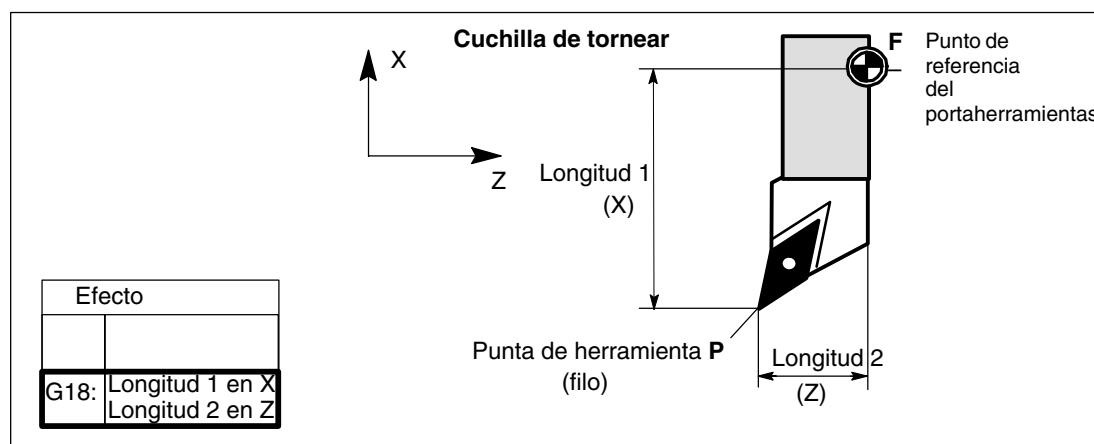


Fig. 8-35 Valores de corrección de longitud en cuchillas de tornear

8.6 Herramienta y corrección de herramienta

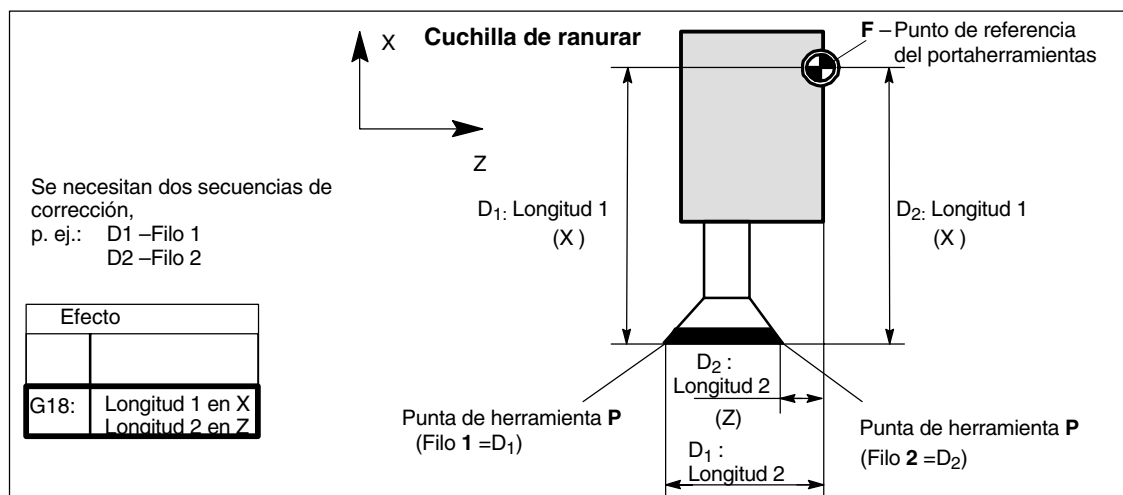
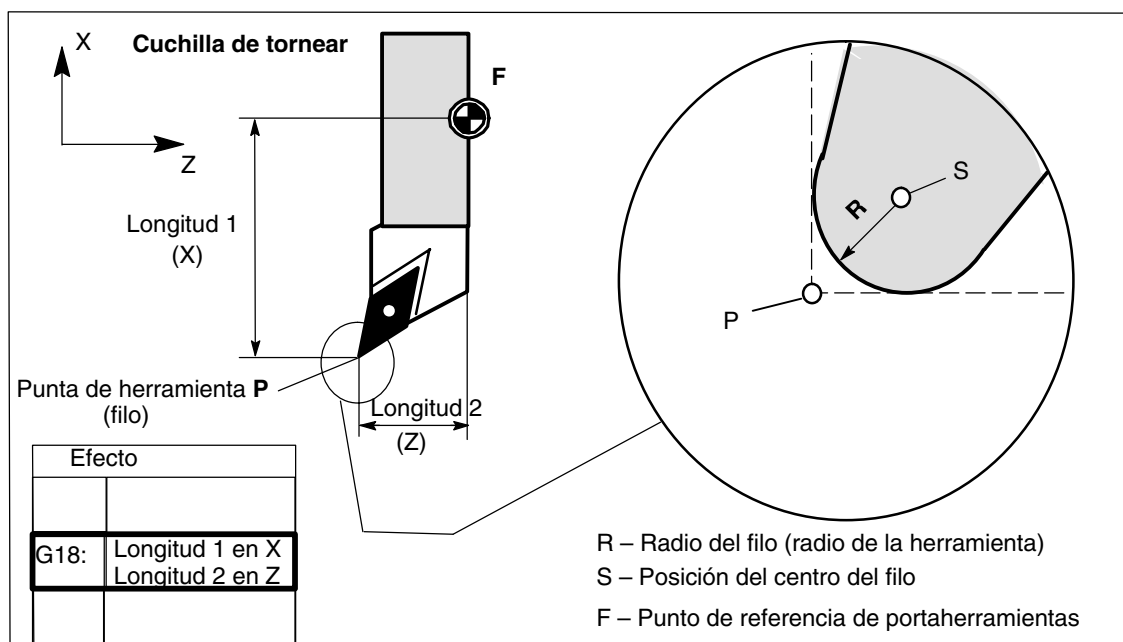


Fig. 8-36 Cuchilla de torneado con dos filos: corrección de longitud



Posición del filo, es posible el valor de posición 1 a 9:

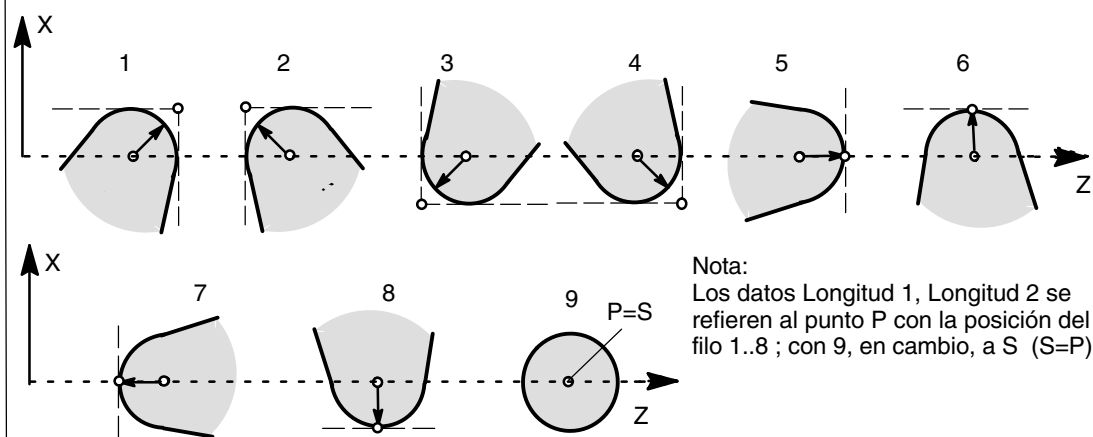


Fig. 8-37 Correcciones en la cuchilla de torneado con corrección del radio de herramienta

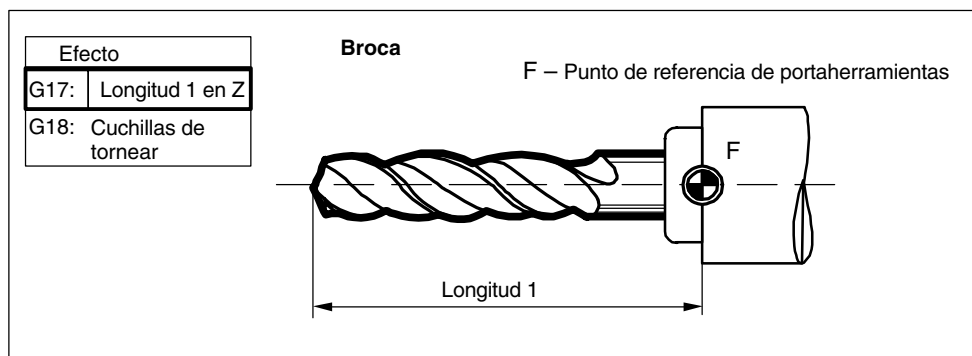


Fig. 8-38 Efecto de la corrección en la broca

Taladro de centraje

Al ejecutar un taladro de centraje, conmute a G17. De este modo, la corrección de longitud para la broca actúa en el eje Z. Después de taladrar, se vuelve a conmutar con G18 a la corrección normal para herramientas de torneear.

Ejemplo:

N10 T... ; Broca

N20 G17 G1 F... Z... ; La corrección de longitud actúa en el eje Z

N30 Z...

N40 G18 ; Taladrado terminado

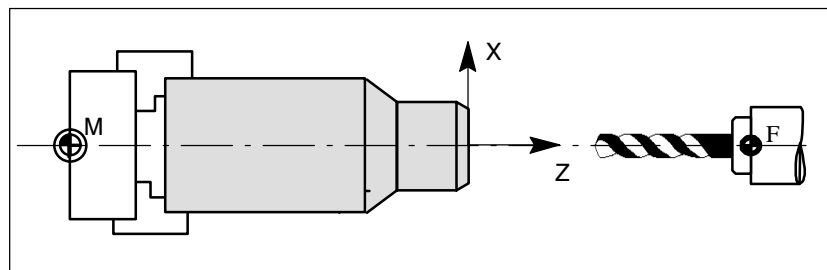


Fig. 8-39 Ejecución de un taladro de centraje

8.6.4 Selección de la corrección del radio de herramienta: G41, G42

Funcionalidad

Tiene que estar activa una herramienta con un correspondiente número D. La corrección del radio de herramienta (corrección del radio del filo) se activa con G41/G42. De este modo, el control calcula automáticamente para el radio de herramienta actual las trayectorias de herramienta equidistantes necesarias para el contorno programado. G18 tiene que estar activo.

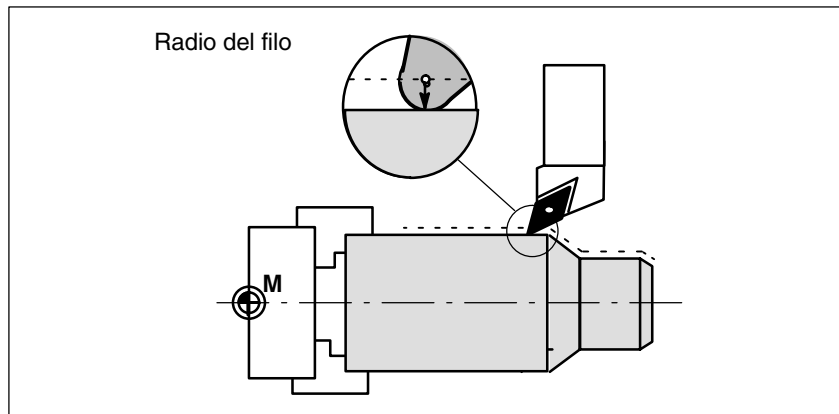


Fig. 8-40 Corrección del radio de herramienta (corrección del radio del filo)

Programación

G41 X... Z... ;Corrección del radio de herramienta a la izquierda del contorno

G42 X... Z... ;Corrección del radio de la herramienta a la derecha del contorno

Nota: la selección sólo se puede realizar con interpolación lineal (G0, G1).

Programa ambos ejes. Si indica tan sólo un eje, el segundo eje es completado automáticamente con el último valor programado.

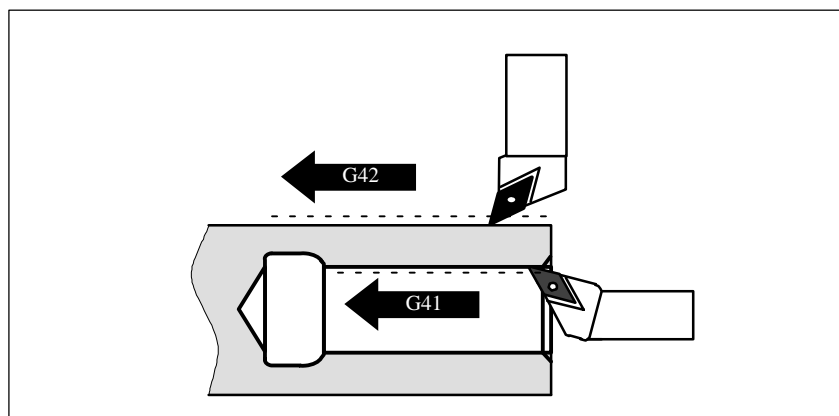


Fig. 8-41 Corrección a la derecha/izquierda del contorno

Iniciar la corrección

La herramienta se aproxima en una línea recta al contorno y se coloca verticalmente a la tangente de trayectoria en la posición inicial del contorno.

¡Elija la posición inicial de modo que queda asegurado el desplazamiento sin colisiones!

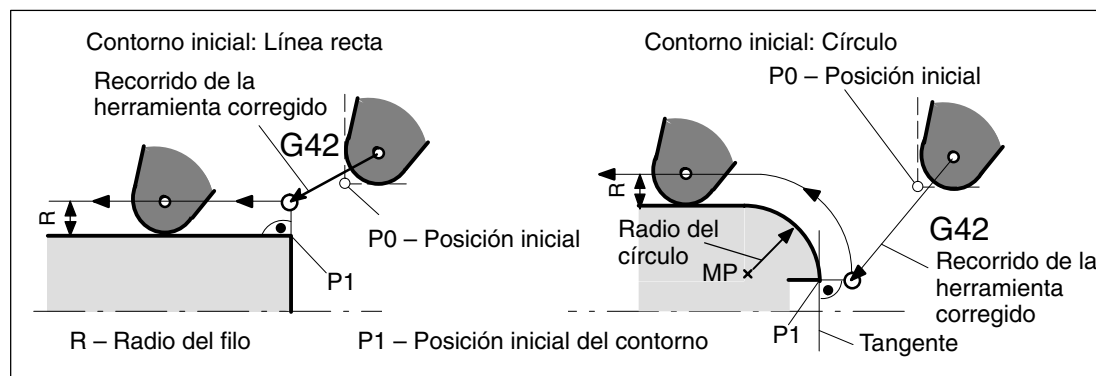


Fig. 8-42 Inicio de la corrección del radio de herramienta en el ejemplo G42, posición del filo =3

Información

Por regla general, sigue a la secuencia con G41/G42 la primera secuencia con el contorno de pieza. Sin embargo, la descripción del contorno puede quedar interrumpida por una secuencia intercalada que no contiene datos para el recorrido del contorno (p. ej.: sólo una instrucción M).

Ejemplo de programación

```

N10 T... F...
N15 X... Z... ;P0 – Posición inicial
N20 G1 G42 X... Z... ;Selección a la derecha del contorno, P1
N30 X... Z... ;Contorno inicial, círculo o línea recta
  
```

8.6.5 Comportamiento en esquina: G450, G451

Funcionalidad

Con las funciones G450 y G451 se puede ajustar el comportamiento en la transición discontinua de un elemento de contorno a otro elemento de contorno (comportamiento en esquina) con G41/G42 activo.

Las esquinas interiores y exteriores son detectadas automáticamente por el control. En esquinas interiores se posiciona siempre en el punto de intersección de la trayectoria equidistante.

Programación

G450 ;Círculo de transición
G451 ;Punto de intersección

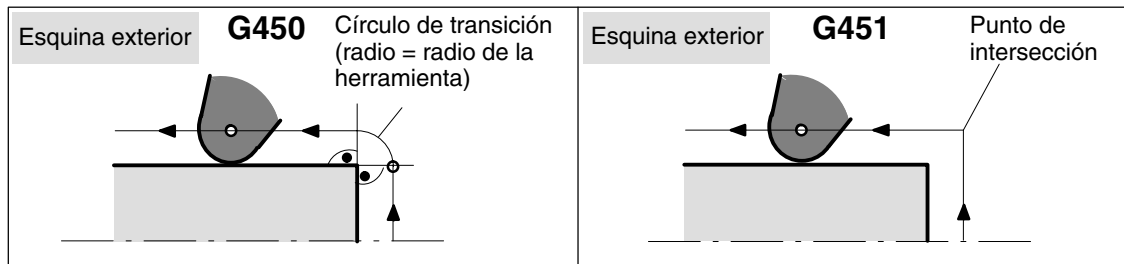


Fig. 8-43 Comportamiento en la esquina exterior

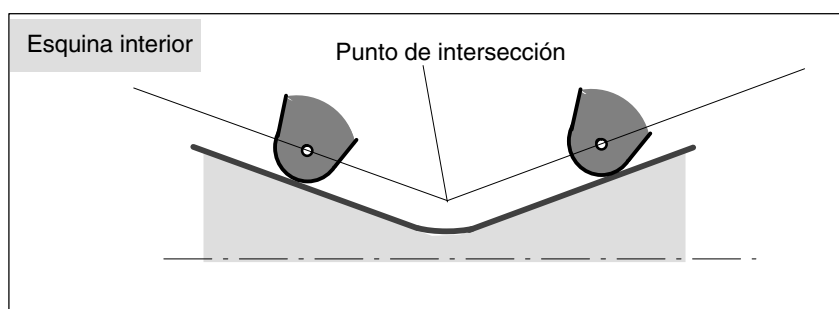


Fig. 8-44 Comportamiento en la esquina interior

Círculo de transición G450

El centro de la herramienta se desplaza rodeando el ángulo exterior de la pieza y describiendo un arco de circunferencia cuyo radio coincide con el radio de la herramienta. Desde el punto de vista de los datos, el círculo de transición pertenece a la siguiente secuencia con movimientos de desplazamiento; p. ej., con relación al valor del avance.

Punto de intersección G451

Con G451 – punto de intersección de las equidistantes, se realiza el desplazamiento al punto (punto de intersección) que resulta de las trayectorias de centro de la herramienta (círculo o línea recta).

8.6.6 Corrección del radio de la herramienta DES: G40

Funcionalidad

La cancelación del modo de corrección (G41/G42) tiene lugar con G40. G40 es también la posición de conexión al inicio del programa.

La herramienta termina la **secuencia antes de G40** en la posición normal (vector de corrección vertical a la tangente en el punto final); independientemente del ángulo de retirada.

Si G40 está activo, el punto de referencia es la punta de la herramienta. De este modo, con la cancelación, la punta de la herramienta se desplaza al punto programado.

¡Elija el punto final de la secuencia G40 siempre de modo que esté asegurado el desplazamiento sin colisiones!

Programación

G40 X... Z... ;Corrección del radio de la herramienta DES

Nota: la cancelación del modo de corrección sólo puede tener lugar con interpolación lineal (G0, G1).

Programa ambos ejes. Si indica tan sólo un eje, el segundo eje es completado automáticamente con el último valor programado.

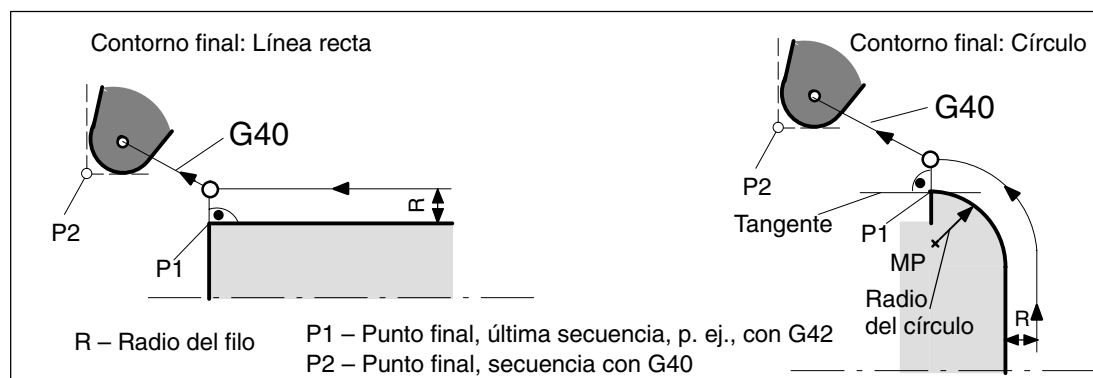


Fig. 8-45 Terminar la corrección del radio de herramienta con G40 en el ejemplo G42, posición del filo = 3

Ejemplo de programación

```

...
N100 X... Z... ;Última secuencia en el contorno, círculo o línea recta, P1
N110 G40 G1 X... Z.. ;Desactivar la corrección de radio de herramienta, P2 P2

```

8.6.7 Casos especiales de la corrección del radio de la herramienta

Cambio de la dirección de corrección

La dirección de corrección G41 <—> G42 se puede cambiar sin escribir G40 entre medio. La última secuencia con la dirección de corrección antigua termina con la posición normal del vector de corrección en el punto final. La nueva dirección de corrección se ejecuta como un inicio de corrección (posición normal en la posición inicial).

Repetición G41, G41 o G42, G42

La misma corrección se puede volver a programar sin escribir G40 entre medio. La última secuencia antes de la nueva llamada de corrección termina con la posición normal del vector de corrección en el punto final. La nueva corrección se ejecuta como inicio de corrección (comportamiento según lo descrito en el cambio de la dirección de compensación).

Cambio del número de corrección D

Es posible realizar un cambio del número de corrección D con la función de corrección del radio de la herramienta activa. En este caso, un radio de herramienta modificada ya está activo al inicio de la secuencia en la cual se encuentra el nuevo número D. Su modificación completa sólo se alcanza al final de la secuencia. Por lo tanto, la modificación se aplica continuamente a lo largo de toda la secuencia, también en la interpolación circular.

Interrupción de la corrección con M2

Si el modo de corrección se cancela con M2 (fin del programa) sin escribir el comando G40, la última secuencia con coordenadas termina en la posición normal del vector de corrección. No tiene lugar **ningún** movimiento de compensación. El programa termina con esta posición de la herramienta.

Casos de mecanizado críticos

En la programación, preste una especial atención a los casos en los que el recorrido de contorno en esquinas interiores es menor que el radio de herramienta; en caso de dos esquinas interiores sucesivas, menor que el diámetro.

¡Evite estos casos!

Controle también a lo largo de varias secuencias la posible e indeseada aparición de "cuellos de botella" en el contorno.

Si ejecuta una prueba/un recorrido de prueba, utilice el mayor radio de herramienta que se pueda elegir.

Ángulos de contorno agudos

Si, en el contorno con un punto de intersección G451 activo, se producen esquinas exteriores muy agudas ($\leq 10^\circ$), se conmuta automáticamente al círculo de transición. Esto evita largos recorridos en vacío.

8.6.8 Ejemplo para la corrección del radio de la herramienta

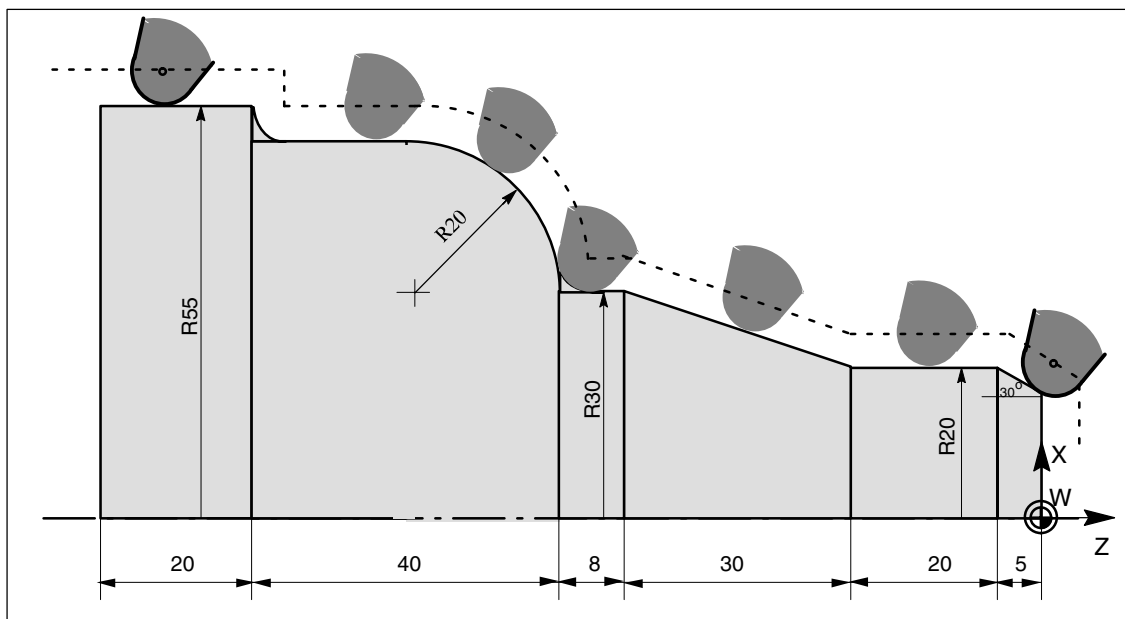


Fig. 8-46 Ejemplo Corrección del radio de herramienta; representación ampliada del radio del filo

Ejemplo de programación

```

N1      ;Corte se contorno
N2 T1                                ;Herramienta 1 con corrección D1
N10 DIAMON F... S... M...           ;Cota de radio, valores tecnológicos
N15 G54 G0 G90 X100 Z15
N20 X0 Z6
N30 G1 G42 G451 X0 Z0                ;Iniciar modo de corrección
N40 G91 X20 CHF=(5* 1.1223 )         ;Insertar chaflán, 30 grados
N50 Z-25
N60 X10 Z-30
N70 Z-8
N80 G3 X20 Z-20 CR=20
N90 G1 Z-20
N95 X5
N100 Z-25
N110 G40 G0 G90 X100                ;Terminar modo de corrección
N120 M2

```

8.6.9 Uso de fresas

Funcionamiento

Las funciones de transformación cinemáticas TRANSMIT y TRACYL están ligadas al uso de fresas en tornos (ver apartado 8.14).

Las correcciones de herramienta actúan de forma distinta en fresas y en cuchillas de tornear.

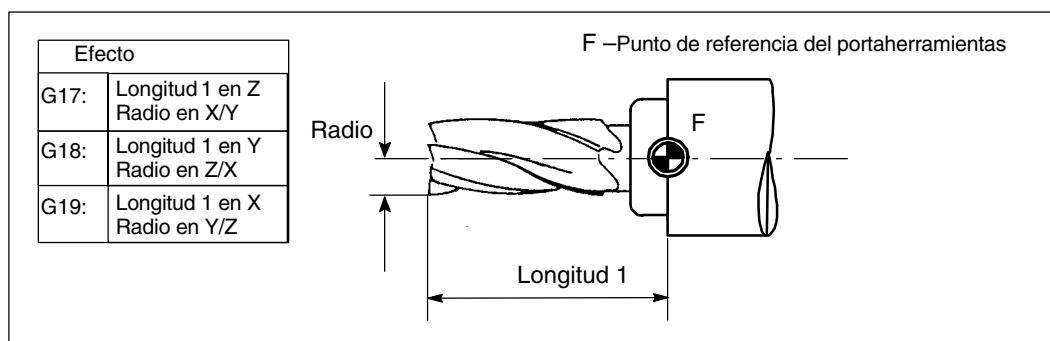


Fig. 8-47 Efecto de la corrección en el tipo de herramienta Fresa

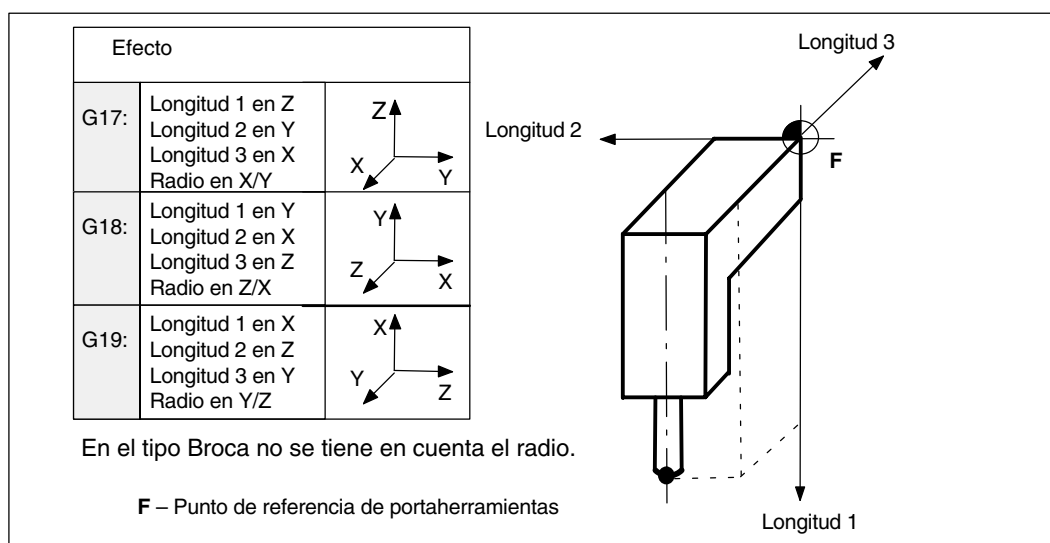


Fig. 8-48 Efecto de las correcciones tridimensionales de la longitud de herramienta (caso especial)

Corrección del radio de fresa G41, G42

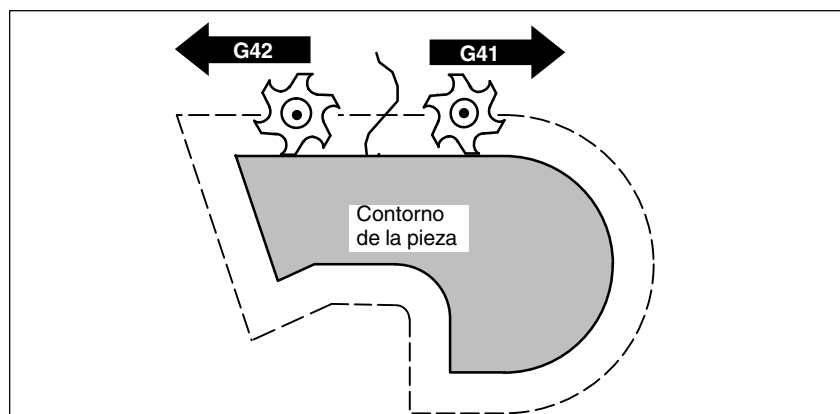


Fig. 8-49 Corrección del radio de fresa a la derecha/izquierda del contorno

Iniciar la corrección

La herramienta se aproxima en una línea recta al contorno y se coloca verticalmente a la tangente de trayectoria en la posición inicial del contorno.

¡Elija la posición inicial de modo que queda asegurado el desplazamiento sin colisiones!

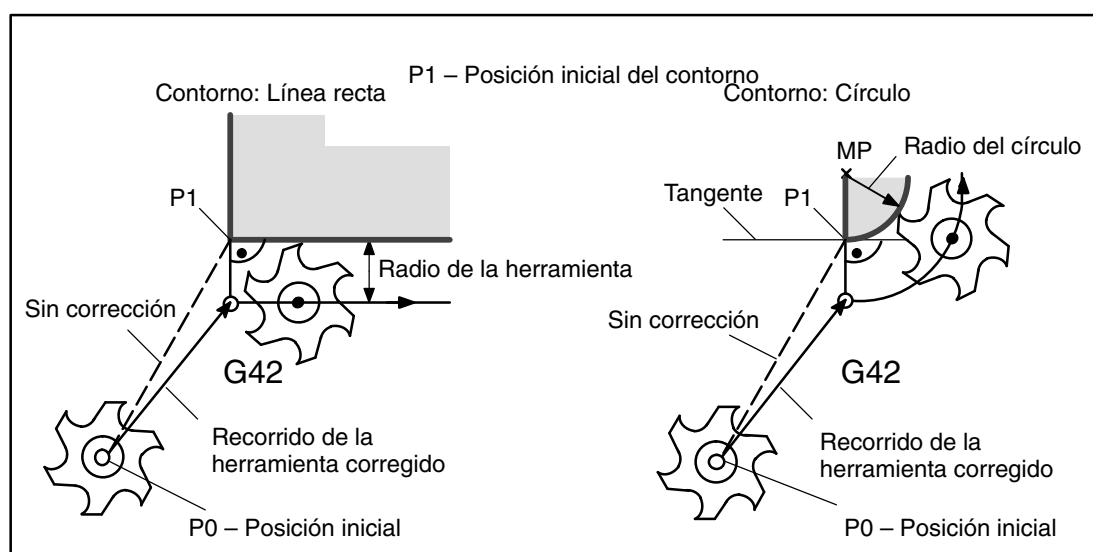


Fig. 8-50 Inicio de la corrección del radio de fresa en el ejemplo G42

Información

Por lo demás, la corrección del radio de fresa es idéntica a la corrección del radio en la cuchilla de torneado (ver apartados 8.6.5 a 8.6.7).

Datos detallados se encuentran en

Bibliografía: “Manejo y programación – Fresar” SINUMERIK 802D

8.6.10 Tratamientos especiales de corrección de herramienta

A partir de SW 2.0 en SINUMERIK 802D están disponibles los siguientes tratamientos especiales para la corrección de herramientas.

Influencia de los datos del operador

Con el uso de los siguientes datos del operador, el operador/programador puede influir en el cálculo de las **correcciones de longitud** de la herramienta utilizada:

- DO 42940: TOOL_LENGTH_CONST
(Asignación de las componentes longitudinales de herramienta a los ejes geométricos)
- DO 42950: TOOL_LENGTH_TYPE
(Asignación de las componentes longitudinales de herramienta independientemente del tipo de herramienta)

Nota: los datos del operador modificados se activan en la siguiente selección de filo.

Ejemplos

Con SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE =2
se calcula una fresa insertada en la corrección de longitud como una cuchilla de tornear:

- G17: Longitud 1 en el eje Y, longitud 2 en el eje X
- G18: Longitud 1 en el eje X, longitud 2 en el eje Z
- G19: Longitud 1 en el eje Z, longitud 2 en el eje Y

Con SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST =18,
la asignación de longitud se realiza en todos los planos G17 a G19 como en G18:

- Longitud 1 en el eje X, longitud 2 en el eje Z

Datos del operador en el programa

Además de la definición de datos del operador a través del manejo, éstos también se pueden escribir en el programa.

Ejemplo:

N10 \$MC_TOOL_LENGTH_TYPE=2

N20 \$MC_TOOL_LENGTH_CONST=18

Información

Datos detallados sobre acciones especiales de corrección de herramienta se encuentran en

Bibliografía: Descripción de funciones,
apartado “Acciones especiales de corrección de herramienta”

8.7 Función adicional M

Funcionalidad

Con la función adicional M se pueden iniciar, p. ej., acciones de conmutación, tales como “Refrigerante CON/DES” y otras funcionalidades.

El fabricante del control ha asignado una funcionalidad fija a una pequeña parte de las funciones M. El resto está a disposición del fabricante de la máquina.

Nota:

Una vista de conjunto de las funciones M adicionales utilizadas en el control y reservadas se encuentra en el apartado 8.1.6 “Vista general de las instrucciones”.

Programación

M... ;como máx. 5 funciones M en una secuencia

Efecto

Efecto en secuencias con desplazamientos de ejes:

Si las funciones **M0, M1, M2** se encuentran en una secuencia con movimientos de desplazamiento de los ejes, estas funciones M surten efecto **después de los movimientos de desplazamiento**.

Las funciones **M3, M4, M5** se emiten **antes de los movimientos de desplazamiento** al mando de interconexión (PLC) integrado. Los desplazamientos de ejes sólo se inician cuando el cabezal controlado haya acelerado con M3, M4. No obstante, con M5 no se espera la parada del cabezal. Los desplazamientos de ejes empiezan ya antes de la parada (ajuste estándar).

En las demás funciones M se produce una salida al PLC **con** los movimientos de desplazamiento.

Si quiere programar una función M de forma concreta antes o después de un desplazamiento de un eje, inserte una secuencia propia con esta función M. **Tenga en cuenta:** ¡Esta secuencia interrumpe un trabajo con control de contorno G64 y produce una parada precisa!

Ejemplo de programación

N10 S...	
N20 X... M3	;Función M en la secuencia con desplazamiento de un eje El cabezal acelera antes del desplazamiento del eje X
N180 M78 M67 M10 M12 M37	;como máx. 5 funciones M en la secuencia

Nota

Además de las funciones M y H, también se pueden transmitir funciones T, D, S al PLC (mando de interconexión). En total, es posible un máximo de 10 de estas salidas de función en una secuencia.

Información

A partir de SW 2.0 existe la posibilidad de utilizar dos cabezales. De este modo, se obtiene una posibilidad de programación ampliada en las instrucciones M (sólo para el cabezal):

M1=3, M1=4, M1=5, M1=40, ... ; M3, M4, M5, M40, ... para el cabezal 1

M2=3, M2=4, M2=5, M2=40, ... ; M3, M4, M5, M40, ... para el cabezal 2

8.8 Función H

Funcionalidad

Con funciones H se pueden transmitir datos con coma flotante desde el programa al PLC (tipo como en los parámetros de cálculo, ver el apartado "Parámetros de cálculo R").

El significado de los valores para una determinada función H es establecido por el fabricante de la máquina.

Programación

H0=... a H9999=... ; como máx. 3 funciones H por secuencia

Ejemplo de programación

N10 H1=1.987 H2=978.123 H3=4 ; 3 funciones H en la secuencia

N20 G0 X71.3 H99=-8978.234 ; con desplazamientos de ejes en la secuencia

N30 H5 ; corresponde a: H0=5.0

Nota

Además de las funciones M y H, también se pueden transmitir funciones T, D, S al PLC (mando de interconexión). En total, es posible un máximo de 10 de estas salidas de función en una secuencia CN.

8.9 Parámetro de cálculo R, LUD y variable de PLC

8.9.1 Parámetros de cálculo R

Funcionalidad

Si un programa CN no sólo debe ser válido para los valores ajustados una vez, o si es necesario calcular valores, se utilizan a tal efecto parámetros de cálculo. Los valores requeridos pueden ser calculados o ajustados por el control durante la ejecución del programa.

Otra posibilidad consiste en ajustar los valores de los parámetros de cálculo a través del manejo. Si los parámetros de cálculo están ocupados con valores, se pueden asignar al programa otras direcciones CN que deben ser de valor variable.

Programación

R0=... a R299=...

Asignación del valor

A los parámetros de cálculo se le pueden asignar valores en el rango siguiente:

$\pm(0.000\ 0001 \dots 9999\ 9999)$

(8 caracteres decimales y signo y coma decimal).

En los números enteros se puede prescindir de la coma decimal. Se puede prescindir siempre del signo positivo.

Ejemplo:

R0=3.5678 R1=−37.3 R2=2 R3=−7 R4=−45678.123

Con la **notación exponencial** se puede asignar un rango numérico ampliado:

$\pm (10^{-300} \dots 10^{+300})$.

El valor del exponente se escribe tras los caracteres **EX**; número máximo de caracteres: 10 (incluyendo los signos y la coma decimal)

Gama de valores de EX: −300 a +300

Ejemplo:

R0=−0.1EX−5 ;Significado: R0 = −0,000 001

R1=1.874EX8 ;Significado: R1 = 187 400 000

Nota: una secuencia puede tener varias asignaciones, incluyendo expresiones de cálculo.

Asignaciones a otras direcciones

La flexibilidad de un programa CN se obtiene porque a otras direcciones de CN se les pueden asignar estos parámetros de cálculo o expresiones con parámetros de cálculo. Se pueden asignar valores, expresiones de cálculo o parámetros de cálculo a todas las direcciones; **excepción: Dirección N,G y L**.

Para la asignación se escribe tras el carácter de dirección el carácter “=”. No es posible efectuar una asignación con signo negativo.

Si se realizan asignaciones a direcciones de ejes (comandos de desplazamiento), entonces se requiere una secuencia propia.

Ejemplo:

N10 G0 X=R2 ;Asignación al eje X

Operaciones y funciones de cálculo

Para los operadores y funciones de cálculo rige la notación matemática usual. La prioridad de ejecución se define a través de paréntesis. Por lo demás, rigen las reglas de la aritmética.

Para las funciones trigonométricas rige la indicación en grados.

Funciones aritméticas admisibles: ver apartado “Vista general de las instrucciones” .

Ejemplo de programación: Parámetros R

N10 R1= R1+1 ;El nuevo R1 resulta del R 1 antiguo más 1
 N20 R1=R2+R3 R4=R5-R6 R7=R8* R9 R10=R11/R12
 N30 R13=SIN(25.3) ;R13 produce un seno de 25,3 grados
 N40 R14=R1*R2+R3 ;Rigen las reglas de la aritmética R14=(R1*R2)+R3
 N50 R14=R3+R2*R1 ;Resultado, como secuencia N40
 N60 R15=SQRT(R1*R1+R2*R2) ; Significado: $R15 = \sqrt{R1^2 + R2^2}$

Ejemplo de programación: Asignación a ejes

N10 G1 G91 X=R1 Z=R2 F3
 N20 Z=R3
 N30 X=-R4
 N40 Z=-R5
 ...

8.9.2 Datos de usuario locales (LUD)

Funcionalidad

El usuario/programador puede definir en un programa variables propias de distintos tipos de datos (LUD = Local User Data). Estas variables sólo existen en el programa en el cual se han definido. La definición se realiza inmediatamente al principio del programa y puede estar ligada al mismo tiempo a una asignación de valor. Por lo demás, el valor inicial es cero.

El mismo programador puede determinar el nombre de una variable. La creación del nombre está sujeta a las siguientes reglas:

- Como máx. 32 caracteres
- Los dos primeros caracteres deben ser letras (el resto: letras, carácter de subrayado o números)
- No se deben utilizar nombres que ya se usan en el control (direcciones CN, palabras reservadas, nombres de programas, subprogramas, etc.)

Programación

```

DEF BOOL varname1 ; Tipo Bool, valores: TRUE (=1), FALSE (=0)
DEF CHAR varname2 ; Tipo Char, 1 carácter en código ASCII: "a", "b", ...
                  ; Valor numérico de código: 0 ... 255
DEF INT varname3   ; Tipo Integer, valores en números enteros, gama de valores de
                  ; 32 bits:
                  ; -2 147 483 648 a +2 147 483 648 (decimal)
DEF REAL varname4  ; Tipo Real, número natural (como parámetro de cálculo R),
                  ; Gama de valores:  $\pm(0.000\ 0001 \dots 9999\ 9999)$ 
                  ; (8 decimales y signo y coma decimal) o
                  ; notación exponencial:  $\pm (10^{-300} \dots 10^{+300})$ .

```

Cada tipo exige una línea de programa propia. Sin embargo, se pueden definir distintas variables del mismo tipo en una línea.

Ejemplo:

```
DEF INT PVAR1, PVAR2, PVAR3=12, PVAR4 ; 4 variables del tipo INT
```

Matrices

Además de variables individuales se pueden definir matrices uni o bidimensionales de variables de estos tipos de datos:

```

DEF INT PVAR5[n] ; Matriz unidimensional del tipo INT, n: número entero
DEF INT PVAR6[n,m] ; Matriz bidimensional del tipo INT, n, m: número entero

```

Ejemplo:

```
DEF INT PVAR7[3] ; Matriz con 3 elementos del tipo INT
```

En el programa se alcanzan los distintos elementos de matriz a través del índice de matriz y se pueden tratar como variables individuales. El índice de matriz se extiende a partir de 0 hasta alcanzar una cifra inferior al número de elementos.

Ejemplo:

```
N10 PVAR7[2]=24 ; El tercer elemento de matriz (con el index 2) tiene el valor 24.
```

Asignación de valor para matrices con instrucción SET:

```
N20 PVAR5[2]=SET(1,2,3) ; A partir del 3er elemento de matriz
                        ; se asignan valores distintos.
```

Asignación de valor para matrices con instrucción REP:

```
N20 PVAR7[4]=REP(2) ; A partir del elemento de matriz [4] reciben todos el mismo valor,
                    ; aquí 2.
```

Número de LUDs

En SINUMERIK 802D se pueden definir como máx. 200 LUDs. Observe, sin embargo, que los ciclos estándar de SIEMENS utilizan igualmente LUDs y comparten esta cantidad con el usuario. Mantenga siempre una reserva suficiente si trabaja con estos ciclos.

Nota para la visualización

No existe ninguna visualización especial para LUDs. De todos modos, sólo estarían visibles durante el tiempo de ejecución del programa.

Para fines de prueba – en la creación de un programa – los LUDs se pueden asignar a los parámetros de cálculo R, con lo cual quedan visibles a través de la visualización de parámetros de cálculo, pero están convertidos al tipo REAL.

Otra posibilidad de visualización consiste en el estado PARADA del programa a través de una salida de aviso:

MSG(" valor VAR1: "<<PVAR1<<" valor VAR2: ": "<<PVAR2) ; valor de PVAR1, PVAR2
M0

8.9.3 Lectura y escritura de variables de PLC

Funcionalidad

Para permitir el intercambio de datos rápido entre el CN y el PLC, existe un campo de datos especial en la interfase del usuario del PLC con una longitud de 512 bytes. En este área, se han acordado datos PLC en tipo de datos y decalaje de posición. En el programa de CN se pueden leer o escribir estas variables de PLC acordadas.

Para este fin existen variables de sistema especiales:

\$A_DBB[n] ; Byte de datos (Valor de 8 bits)
\$A_DBW[n] ; Palabra de datos (Valor de 16 bits)
\$A_DBD[n] ; Palabra doble de datos (Valor de 32 bits)
\$A_DBR[n] ; Datos REAL (Valor de 32 bits)
 n representa aquí el decalaje de posición
 (inicio del campo de datos a inicio variable) en bytes

Ejemplo:

R1=\$A_DBR[5] ; Lectura de un valor REAL, decalajes 5 (empieza en el byte 5 del área)

Indicaciones

- La lectura de variables produce una parada de decodificación previa (STOPRE interno).
- Se pueden escribir como máx. 3 variables a la vez (en una secuencia).

8.10 Saltos de programa

8.10.1 Destino del salto para saltos de programa

Funcionalidad

Un **lábel** o un **número de secuencia** sirven para la caracterización de secuencias como destino del salto en saltos de programa. Con saltos de programa es posible ramificar la ejecución del programa.

Las etiquetas se pueden elegir libremente, pero contienen como mín. 2 y como máx. 8 letras o números; los **dos primeros caracteres deben ser letras** o guiones bajos.

En una secuencia que sirve como destino del salto, las etiquetas se terminan con **dos puntos**. Siempre se sitúan al inicio de la secuencia. Si existe adicionalmente un número de secuencia, la etiqueta se sitúa **después del número de secuencia**.

Las etiquetas deben ser unívocas dentro de un programa.

Ejemplo de programación

N10 LABEL1: G1 X20	; LABEL1 es el lábel, destino del salto
...	
TR789: G0 X10 Z20	; TR789 es el lábel, destino del salto – ningún número de secuencia existente
N100 ...	; el número de secuencia puede ser el destino del salto
...	

8.10.2 Saltos de programa incondicionales

Funcionalidad

Los programas de CN ejecutan sus secuencias en el orden en que éstas se disponen al escribirlas.

El orden de la ejecución se puede modificar insertando saltos de programa.

El destino del salto puede ser una secuencia con un **lábel** o con un **número de secuencia**. Esta secuencia se tiene que situar dentro del programa.

La instrucción de salto incondicional exige una secuencia propia.

Programación

GOTOF *Lábel* ;Salto hacia delante (en dirección a la última secuencia del programa)
 GOTOB *Lábel* ;Salto hacia atrás (en dirección a la primera secuencia del programa)

Etiqueta (lábel) ;Secuencia de caracteres elegida para el lábel (meta de salto) o el número de secuencia

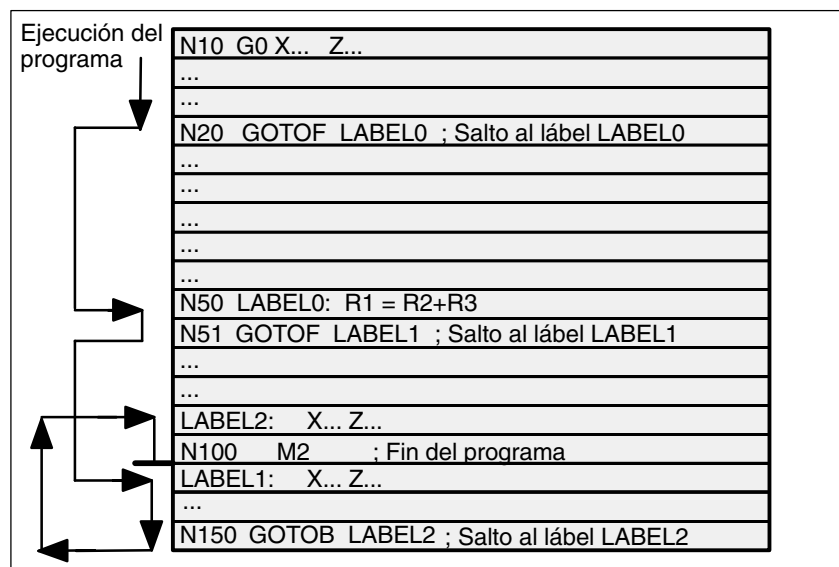


Fig. 8-51 Saltos incondicionales en el ejemplo

8.10.3 Saltos de programa condicionales

Funcionalidad

Después de la **instrucción IF** se formulan **condiciones de salto**. Si se cumple la condición de salto (**valor no cero**), se suprime el salto.

El destino del salto puede ser una secuencia con un **lábel** o con un **número de secuencia**. Esta secuencia se tiene que situar dentro del programa.

Las instrucciones de salto incondicional exigen una secuencia propia. Se pueden encontrar varias instrucciones de saltos condicionados en una secuencia.

Usando saltos de programa condicionados se puede conseguir, en su caso, acortar considerablemente el programa.

Programación

IF *condición* GOTOF *Lábel* ;Salto hacia delante
 IF *condición* GOTOB *Lábel* ;Salto hacia atrás

GOTOF ;Dirección de salto hacia delante (en dirección a la última secuencia del programa)

GOTOB ;Dirección de salto hacia atrás (en dirección a la primera secuencia del programa)

Lábel ;Secuencia de caracteres elegida para el lábel (meta de salto) o el número de secuencia

IF ;Inicio de la condición de salto

Condición Parámetro de cálculo, expresión de cálculo para la formulación de la condición

Operaciones de comparación

Operadores	Significado
= =	Igual que
< >	Distinto
>	Mayor que
<	Menor que
> =	Mayor o igual
< =	Menor o igual

Las operaciones de comparación apoyan la formulación de una condición de salto. También se pueden comparar expresiones aritméticas.

El resultado de operaciones de comparación es “cumplido” o “no cumplido”. “No cumplido” equivale al valor cero.

Ejemplo de programación para operadores de comparación

R1>1 ;R1 mayor que 1
 1 < R1 ;1 menor que R1
 R1<R2+R3 ;R1 menor que R2 más R3
 R6>=SIN(R7*R7) ;R6 mayor o igual a SIN (R7)²

Ejemplo de programación

N10 IF R1 GOTOF LABEL1 ; si R1 no es cero, saltar a la secuencia con LABEL1
 ...
 N90 LABEL1: ...
 N100 IF R1>1 GOTOF LABEL2 ;si R1 es mayor que 1, saltar a la secuencia con LABEL2
 ...
 N150 LABEL2: ...
 ...
 N800 LABEL3: ...
 ...
 N1000 IF R45==R7+1 GOTOB LABEL3 ;si R45 es igual a R7 más 1, saltar a secuencia con LABEL3
 ...
 Varios saltos condicionados en la secuencia:
 N10 MA1: ...
 ...
 N20 IF R1==1 GOTOB MA1 IF R1==2 GOTOF MA2 ...
 ...
 N50 MA2: ...

Nota: en la primera condición que se cumple se efectúa el salto.

8.10.4 Ejemplo de programa para saltos

Descripción de la tarea

Posicionamiento de puntos en un segmento circular:

Premisas:	Ángulo inicial:	30°	en R1
	Radio del círculo:	32 mm	en R2
	Distancia entre posiciones:	10°	en R3
	Número de puntos:	11	en R4
	Posición centro círculo en Z:	50 mm	en R5
	Posición centro círculo en X:	20 mm	en R6

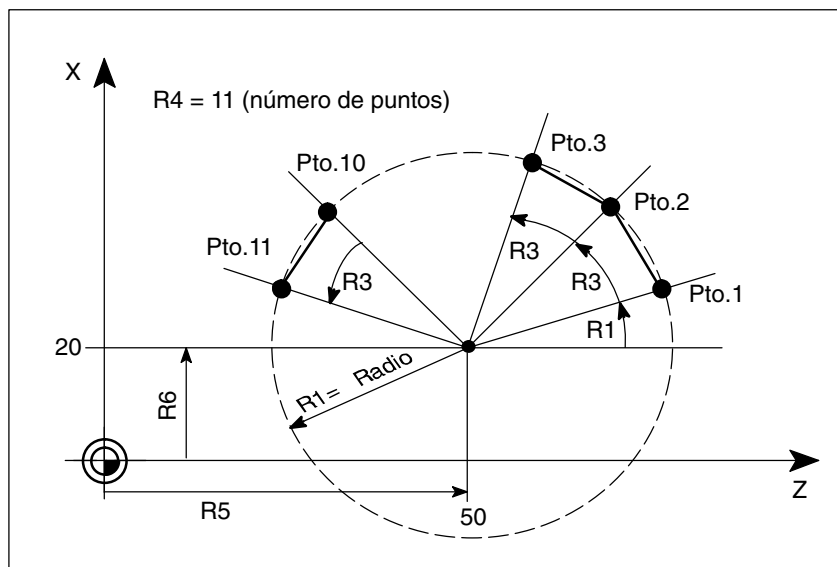


Fig. 8-52 Posicionamiento de puntos en un segmento circular:

Ejemplo de programación

N10 R1=30 R2=32 R3=10 R4=11 R5=50 R6=20 ; Asignación de los valores iniciales

N20 MA1: G0 Z=R2 *COS (R1)+R5 X=R2*SIN(R1)+R6

; Cálculo y asignación a direcciones de ejes

N30 R1=R1+R3 R4= R4-1

N40 IF R4 > 0 GOTOB MA1

N50 M2

Explicación

En la secuencia N10, se asignan las condiciones iniciales a los correspondientes parámetros de cálculo. En N20 se producen el cálculo de las coordenadas en X y Z y la ejecución.

En la secuencia N30, R1 aumenta en el ángulo de distancia R3; R4 se reduce en 1. Si R4 es > 0, se vuelve a ejecutar N20; de lo contrario, N50 con el fin del programa.

8.11 Uso de subprogramas

8.11.1 Generalidades

Aplicación

Básicamente no existen diferencias entre un programa principal y un subprograma.

En subprogramas se guardan secuencias de mecanizado que se repiten frecuentemente, p. ej., determinadas formas de contorno. En el programa principal, este subprograma se llama en los puntos necesarios, con lo cual se ejecuta.

Una forma del subprograma es el **ciclo de mecanizado**. Los ciclos de mecanizado contienen casos de mecanizado con validez general (p. ej.: roscado, cilindrado, etc.). Mediante la asignación de valores a través de parámetros de transferencia previstos se puede conseguir una adaptación a su caso de aplicación concreto.

Configuración

La configuración de un subprograma es exactamente igual a la de un programa principal (ver apartado 8.1.2 “Estructura del programa”). Al igual que los programas principales, los subprogramas se dotan en la última secuencia de la ejecución del programa de **Fin de programa M2**. Esto implica que el retorno tiene lugar al nivel de programa donde se efectúa la llamada.

Fin del programa

En lugar del fin de programa M2, en el subprograma se puede utilizar también la instrucción de fin **RET**. RET requiere una secuencia propia.

La instrucción RET se utilizará cuando el modo de contorno G64 no deba ser interrumpido por el retorno. Con M2 se interrumpe G64 y se genera parada precisa.

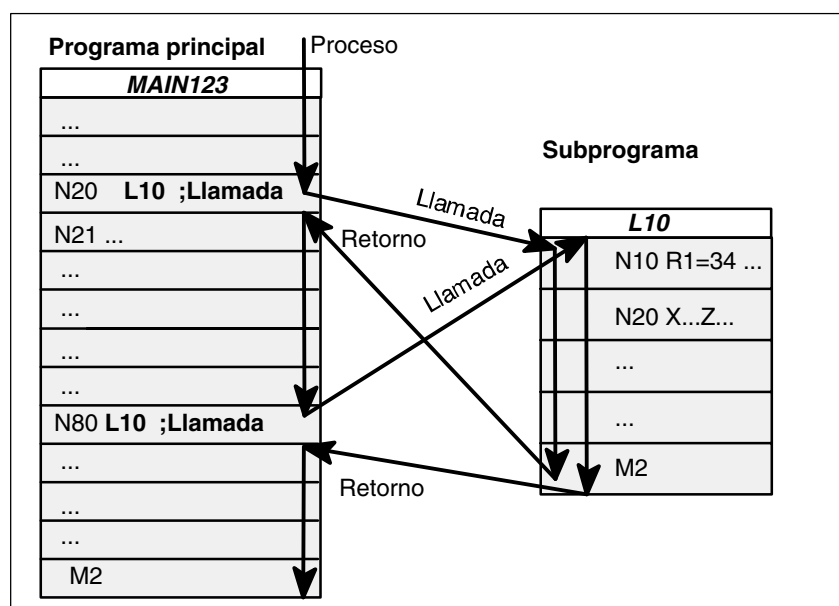


Fig. 8-53 Ejemplo de secuencia en caso de llamar dos veces un subprograma

Nombre de subprograma

Para poder seleccionar un subprograma determinado a partir de varios, se le asigna un nombre propio al programa. El nombre se puede elegir libremente al crear el programa, observando algunas reglas.

Rigen las mismas reglas que para la asignación de nombres de programas principales.

Ejemplo: **CASQUILLO7**

En los subprogramas existe además la posibilidad de utilizar la palabra de dirección **L...** . Para el valor se admiten 7 cifras (sólo enteros).

Atención: en la dirección L, los ceros a la izquierda tienen significado para la diferenciación.

Ejemplo: ¡**L128** no es **L0128** o **L00128**!

Se trata de 3 subprogramas distintos.

Nota: el nombre de subprograma **LL6** está reservado para el cambio de herramienta.

Llamada a un subprograma

Los subprogramas se llaman en un programa (programa principal o subprograma) con su nombre.

Para este fin se necesita una secuencia propia.

Ejemplo:

N10 L785 ;Llamada al subprograma L785

N20 ARBOL7 ;Llamada al subprograma ARBOL7

Repetición de programa P...

Para ejecutar un subprograma varias veces seguidas, escriba en la secuencia de la llamada después del nombre del subprograma en la **Dirección P** el número de ciclos. Como máximo, se permiten **9999 ciclos** (P1 ... P9999).

Ejemplo:

N10 L785 P3 ;Llamada al subprograma L785, 3 ciclos

Profundidad de imbricado

Los subprogramas no sólo se pueden llamar desde el programa principal, sino también desde un subprograma. Para este tipo de llamadas imbricadas se dispone de un total de **8 niveles de programación**; incluyendo el nivel de programación del programa principal.

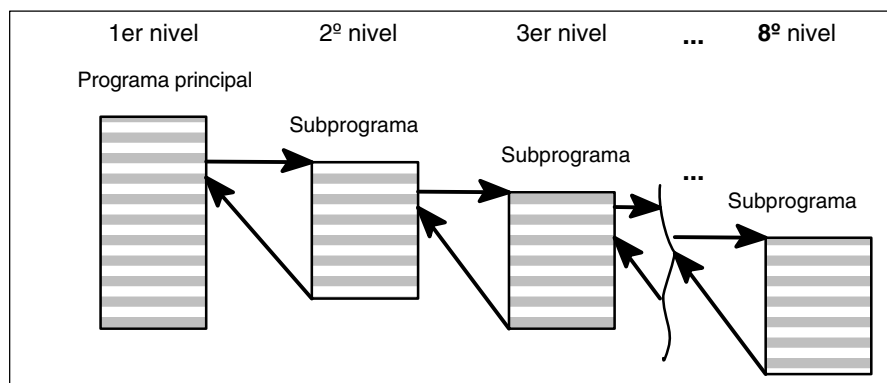


Fig. 8-54 Secuencia con 8 niveles de programa

Información

En el subprograma se pueden modificar funciones G modalmente activas, p. ej., G90 → G91. Al volver al programa desde el cual se ha efectuado la llamada, preste atención a que todas las funciones modalmente activas estén ajustadas tal y como las necesita.

Lo mismo se aplica en el caso de los parámetros de cálculo R. Preste atención a que sus parámetros de cálculo utilizados en los niveles superiores del programa no sean modificados accidentalmente en sus valores en los niveles de programa inferiores.

Al trabajar con ciclos SIEMENS, se necesitan para éstos hasta 4 niveles de programa.

8.11.2 Llamada a ciclos de mecanizado

Funcionalidad

Los ciclos son subprogramas de tecnología que realizan un determinado proceso de mecanizado, por ejemplo, taladrado o roscado, con validez general. La adaptación a la problemática concreta se realiza a través de parámetros a definir/valores directamente en la llamada al correspondiente ciclo.

Ejemplo de programación

```
N10 CYCLE83(110, 90, ...) ; Llamada al ciclo 83, transferencia directa de valores,
                           ; secuencia propia
...
N40 RTP=100 RFP= 95.5 ... ; Fijar parámetros de transferencia para ciclo 82
N50 CYCLE82(RTP, RFP, ...) ; Llamada al ciclo 82, secuencia propia
```

8.12 Reloj y contador de piezas

8.12.1 Reloj para el tiempo de ejecución

Funcionalidad

Se ofrecen relojes (temporizadores) como variable de sistema (\$A...) que se pueden utilizar para la vigilancia de procesos tecnológicos en el programa o también tan sólo en la pantalla.

Para estos relojes existen únicamente accesos “sólo lectura”. Existen relojes que están siempre activos. Otros se pueden desactivar a través de datos de máquina.

Relojes – siempre activos

- Tiempo desde el último “arranque del control con valores de ajuste estándar” (en minutos):
 \$AN_SETUP_TIME (sólo lectura)
Se pone automáticamente a cero con “arranque del control con valores de ajuste estándar”.
- Tiempo desde el último arranque del control (en minutos):
 \$AN_POWERON_TIME (sólo lectura)
Se pone automáticamente a cero en cada arranque del control.

Relojes – desactivables

Los siguientes relojes están activados a través de un dato de máquina (ajuste estándar). El inicio es específico del reloj. Cada medición activa del tiempo de ejecución se interrumpe automáticamente con el estado de programa parado o con corrección del avance cero. El comportamiento de las mediciones de tiempo activadas con el avance de recorrido de prueba activo y la prueba del programa se puede establecer mediante datos de máquina.

- Tiempo de ejecución total de programas de CN en el modo de operación AUTOMÁTICO (en segundos):
 \$AC_OPERATING_TIME
En el modo de operación AUTOMÁTICO se suman los tiempos de ejecución de todos los programas entre Marcha CN y final de programa/Reset. El reloj se pone a cero con cada arranque del control.
- Tiempo de ejecución del programa de CN seleccionado (en segundos):
 \$AC_CYCLE_TIME
En el programa de CN seleccionado se mide el tiempo de ejecución entre Marcha CN y final de programa/Reset. Con el arranque de un nuevo programa de CN se borra el temporizador.
- Tiempo de intervención de herramienta (en segundos):
 \$AC_CUTTING_TIME
Se mide el tiempo de movimiento de los ejes de contorneado (sin velocidad de desplazamiento rápido) en todos los programas de CN entre Marcha CN y final de programa/Reset con la herramienta activa.
La medición se interrumpe adicionalmente cuando está activo el tiempo de espera.
El temporizador se pone automáticamente a cero en cada arranque del control.

Ejemplo de programación

```

N10 IF $AC_CUTTING_TIME>=R10 GOTOF WZZEIT ;¿Tiempo de intervención herra-
mienta valor límite?
...
N80 WZZEIT:
N90 MSG("Tiempo de intervención herramienta: valor límite alcanzado")
N100 M0

```

Visualización

El contenido de las variables de sistema activas se visualiza en pantalla en el campo de manejo "OFFSET/PARAM" → pulsador de menú "Datos del operador" (2ª página):

```

Run time      = $AC_OPERATING_TIME
Cycle time    = $AC_CYCLE_TIME
Cutting time  = $AC_CUTTING_TIME
Setup time    = $AN_SETUP_TIME
Power on time = $AN_POWERON_TIME

```

"Cycle time" está visible adicionalmente en el modo de operación AUTOMÁTICO del campo de manejo "Posición" en la línea de avisos.

8.12.2 Contador de piezas

Funcionalidad

En la función "Contador de piezas" se ofrecen contadores que se pueden utilizar para el recuento de piezas.

Estos contadores existen como variable de sistema con acceso de escritura y lectura desde el programa o a través del manejo (¡observar el nivel de protección contra escritura!).

A través de los datos de máquina se puede influir en la activación de contadores, el momento de la puesta a cero y el algoritmo de recuento.

Contadores

- Número de piezas necesarias (valor nominal de piezas):
\$AC_REQUIRED_PARTS
 En este contador se puede definir el número de piezas que al ser alcanzadas hacen que se ponga a cero el número de piezas actual **\$AC_ACTUAL_PARTS**.
 A través de un dato de máquina se puede activar la generación de la alarma de pantalla 21800 "Valor nominal piezas alcanzado".
- Número total de piezas fabricadas (valor real total):
\$AC_TOTAL_PARTS
 El contador indica el número de todas las piezas fabricadas desde el momento del inicio. El contador se pone automáticamente a cero con cada arranque del control.
- Número de piezas actual (valor real actual):
\$AC_ACTUAL_PARTS
 En este contador se registra el número de piezas fabricado desde el momento del inicio. Al alcanzar el valor nominal de piezas (**\$AC_REQUIRED_PARTS**, valor mayor que cero), el contador se pone automáticamente a cero.

- Número de piezas especificado por el usuario:
\$AC_SPECIAL_PARTS
Este contador permite al usuario un recuento de piezas según su propia definición. Se puede definir la emisión de alarma en caso de identidad con \$AC_REQUIRED_PARTS (consigna de piezas). El mismo usuario tiene que realizar la puesta a cero del contador.

Ejemplo de programación

```
N10 IF $AC_TOTAL_PARTS==R15 GOTOF SIST      ;¿Número de piezas alcanzado?
...
N80 SIST:
N90 MSG("Valor nominal de piezas alcanzado")
N100 M0
```

Visualización

El contenido de las variables de sistema activas se visualiza en pantalla en el campo de manejo "OFFSET/PARAM" -> pulsador de menú "Datos del operador" (2ª página):

```
Part total      = $AC_TOTAL_PARTS
Part required  = $AC_REQUIRED_PARTS
Part count     = $AC_ACTUAL_PARTS
                  $AC_SPECIAL_PARTS no disponible en pantalla
```

"Part count" está visible adicionalmente en el modo de operación AUTOMÁTICO del campo de manejo "Posición" en la línea de avisos.

8.13 Comandos de lenguaje para la vigilancia de herramienta

8.13.1 Vista general Vigilancia de herramienta

En SINUMERIK 802D, esta función es una opción y está disponible a partir de SW 2.0.

Funcionalidad

La vigilancia de herramienta se activa a través de datos de máquina.

Son posibles los siguientes modos de vigilancia del filo activo de la herramienta activa:

- Vigilancia de la **vida útil**
- Vigilancia del **número de piezas**

Para una herramienta (WZ) se pueden activar simultáneamente las citadas vigilancias.

El control/la introducción de datos de la vigilancia de herramienta se realiza de preferencia a través del manejo. Además, las funciones también se pueden programar.

Contador de vigilancia

Para cada modo de vigilancia existen contadores de vigilancia. Los contadores de vigilancia cuentan desde un valor ajustado de > 0 hacia cero. Cuando un contador de vigilancia alcanza el valor <= 0, el valor límite se considera como alcanzado. Se emite un correspondiente mensaje de alarma.

Variable de sistema para el tipo y estado de la vigilancia

- \$TC_TP8[t] — Estado de la herramienta con el número t:
 Bit 0=1: La herramienta está **activa**
 =0: Herramienta no activa
 Bit 1=1: La herramienta está **habilitada**
 =0: No habilitada
 Bit 2=1: La herramienta está **bloqueada**
 =0: No bloqueada
 Bit 3: Reservada
 Bit 4=1: **Límite de preaviso alcanzado**
 =0: No alcanzado
- \$TC_TP9[t] – Tipo de función de vigilancia para la herramienta con el número t:
 = 0: Sin vigilancia
 = 1: Vida útil de la herramienta vigilada
 = 2: Número de piezas de la herramienta vigilada

Estas variables de sistema se pueden leer/escribir en el programa de CN.

Variable de sistema para datos de vigilancia de herramienta

Tabla 8-2 Datos de vigilancia de herramienta

Identificadores	Descripción	Tipo de datos	Valor por defecto
\$TC_MOP1[t,d]	Límite de preaviso vida útil en minutos	REAL	0.0
\$TC_MOP2[t,d]	Vida útil restante en minutos	REAL	0.0
\$TC_MOP3[t,d]	Límite de preaviso número de piezas	INT	0
\$TC_MOP4[t,d]	Número de piezas remanente	INT	0

...	...		
\$TC_MOP11[t,d]	Consigna de vida útil	REAL	0.0
\$TC_MOP13[t,d]	Consigna de número de piezas	INT	0

t para número de herramienta T, d para número D

Variable de sistema para herramienta activa

En el programa de CN se puede leer, a través de variables de sistema:

- \$P_TOOLNO – número de la herramienta activa T
- \$P_TOOL – número D activo de la herramienta activa

8.13.2 Vigilancia de la vida útil de herramienta

La vigilancia de la vida útil tiene lugar para el filo de la herramienta que se está utilizando actualmente (filo activo D de la herramienta activa T).

En cuanto se desplazan los ejes de contorneado (G1, G2, G3, ... pero no con G0), se actualiza la vida útil remanente (\$TC_MOP2[t,d]) de este filo de la herramienta. Si, durante un mecanizado, la vida útil remanente del filo de una herramienta pasa por debajo del valor de "Límite de preaviso vida útil" (\$TC_MOP1[t,d]), este hecho se señala a través de una señal de la interfaz al PLC.

Cuando la vida útil remanente es ≤ 0 , se emite una alarma y se activa una nueva señal de la interfaz. Entonces, la herramienta adquiere el estado "bloqueado" y no se puede volver a programar mientras el estado permanezca en "bloqueado" . El operador tiene que intervenir: cambiar la herramienta u ocuparse de que disponga de nuevo de una herramienta utilizable para el mecanizado.

Variable de sistema \$A_MONIFACT

La variable de sistema **\$A_MONIFACT** (tipo de datos REAL) permite el funcionamiento más rápido o más lento del reloj para la vigilancia. Este factor se puede ajustar antes del uso de la herramienta, p. ej., para tener en cuenta el desgaste distinto según el material de la pieza utilizada.

Después del arranque del control y el reset/final de programa, el factor \$A_MONIFACT tiene el valor 1.0. Actúa el tiempo real.

Ejemplos para el cálculo:

\$A_MONIFACT=1 1 minuto de tiempo real = 1 minuto de vida útil que se decrementa

\$A_MONIFACT=0.1 1 minuto de tiempo real = 0.1 minutos de vida útil que se decrementan

\$A_MONIFACT=5 1 minuto de tiempo real = 5 minutos de vida útil que se decrementan

Actualización de la consigna con RESETMON()

La función RESETMON(state, t, d, mon) fija el valor real al valor de consigna:

- Para todos los filos o únicamente para un filo determinado de una herramienta determinada
- Para todos los modos de vigilancia o únicamente para un modo determinado

Parámetro de transferencia:

INT state Estado de la ejecución del comando:

- = 0 Ejecución sin errores.
- = -1 El filo con el número D (d) indicado no existe.
- = -2 La herramienta con el número T (t) indicado no existe.
- = -3 La herramienta indicada t no tiene ninguna función de vigilancia definida.
- = -4 La función de vigilancia no está activada, es decir que el comando no se ejecuta.

INT t Número T interno :

- = 0 para todas las herramientas
- <> 0 para esta herramienta (t < 0 : cálculo del valor ltl)

INT d *opcional:* Número D de la herramienta con el número t:

- > 0 para este número D
- sin d / = 0 todos los filos de la herramienta t

INT mon *opcional:* Parámetro con codificación por bits para el modo de vigilancia (valores análogos a \$TC_TP9):

- = 1: Vida útil
- = 2: Número de piezas
- sin mon ó = 0: **Todos** los valores reales de las vigilancias activas para la herramienta t se ajustan a las consignas.

Notas:

- RESETMON() no actúa cuando está activa la “prueba del programa”.
- La variable para el acuse de recibo de estado **state** se tiene que definir al inicio del programa mediante una instrucción DEF: DEF INT state
También se puede definir otro nombre para la variable (en lugar de state, pero con un máx. de 15 caracteres, empezando por 2 letras). La variable sólo está disponible en el programa en el cual se ha definido.
Lo mismo se aplica para la variable del modo de vigilancia **mon**. Si se necesita un dato para este fin, se puede consignar también directamente como número (1 ó 2).

8.13.3 Vigilancia del número de piezas

La vigilancia del número de piezas se refiere al filo activo de la herramienta activa.

La vigilancia del número de piezas abarca todos los filos de herramienta que se utilizan para la fabricación de una pieza. Si el número de piezas varía por causa de nuevas especificaciones, se adaptan los datos de vigilancia de todos los filos de herramienta activados desde el último recuento de piezas.

Actualización del número de piezas a través de manejo o SETPIECE()

La actualización del número de piezas se puede realizar a través de un manejo (IHM) o en el programa de CN a través del comando de lenguaje SETPIECE().

A través de la función **SETPIECE**, el programador puede actualizar los datos de vigilancia del número de piezas de las herramientas que participan en el proceso de mecanizado. Se registran todas las herramientas con los números D que se han activado desde la última activación de SETPIECE. Si una herramienta está activa en el momento de la llamada de SETPIECE(), también se cuenta.

En cuanto se ejecuta después de SETPIECE() una secuencia con movimientos del eje de contorno, la herramienta en cuestión también se tiene en cuenta para la siguiente llamada de SETPIECE.

SETPIECE(x) ;

x := 1... 32000 Número de piezas producidas desde la última ejecución de la función SETPIECE. El estado del contador para el número de piezas remanente (\$TC_MOP4[t,d]) se reduce en este valor.

x := 0 Borrado de todos los contadores para el número de piezas remanente (\$TC_MOP4[t,d]) para las herramientas/números D que hayan participado desde entonces en el mecanizado.

Como alternativa se recomienda el borrado a través de un manejo (IHM).

Ejemplo de programación

N10 G0 X100

N20 ...

N30 T1

N40 M6

N50 D1

N60 SETPIECE(2) ;\$TC_MOP4[1,1] (T1,D2) se decrementa en 2

N70 T2

N80 M6

N90 SETPIECE(0) ;Instrucción de borrado de las herramientas memorizadas

N91 D2

N100 SETPIECE(1) ;\$TC_MOP4[2,2] (T2,D2) se decrementa en 1

N110 SETPIECE(0) ;Instrucción de borrado de las herramientas memorizadas

N120 M30

Notas:

- El comando SETPIECE() no actúa en la búsqueda de número de secuencia.
- La definición directa de \$TC_MOP4[t,d] sólo se recomienda en el caso más sencillo. Para este fin se precisa una secuencia posterior con el comando STOPRE.

Actualización de consignas

La actualización de consignas, el ajuste de los contadores de piezas remanentes (\$TC_MOP4[t,d]) al número de piezas nominal (\$TC_MOP13[t,d]), se realiza habitualmente a través de un manejo (HMI). Sin embargo, también se puede realizar, según lo descrito para la vigilancia de la vida útil de herramienta, a través de la función RESETMON (state, t, d, mon).

Ejemplo:

DEF INT state ; Al inicio del programa, definir la variable para el acuse de recibo de estado

...

N100 RESETMON(state,12,1,2) ; Actualización de consigna del contador de piezas
para T12, D1

...

Ejemplo de programación

DEF INT state ; Definir variable para el acuse de recibo de estado de
RESETMON()

;

G0 X... ; Retirar

T7 ; Cambiar nueva herramienta, ev. con M6

\$TC_MOP3[\$P_TOOLNO,\$P_TOOL]=100 ; Límite de preaviso 100 unidades

\$TC_MOP4[\$P_TOOLNO,\$P_TOOL]=700 ; Número de piezas remanente

\$TC_MOP13[\$P_TOOLNO,\$P_TOOL]=700 ; Consigna de número de piezas

; Activación después del ajuste:

\$TC_TP9[\$P_TOOLNO,\$P_TOOL]=2 ; Activación Vigilancia del número de piezas,
herramienta activa

STOPRE

ANF:

BEARBEIT ; Subprograma para el mecanizado de piezas

SETPIECE(1) ; Actualizar contador

M0 ; Pieza siguiente, continuar con Marcha CN

IF (\$TC_MOP4[\$P_TOOLNO,\$P_TOOL]>1) GOTOB ANF

MSG("Herramienta T7 desgastada – Cambiar")

M0 ; Después del cambio de herramienta, continuar con Marcha CN

RESETMON(state,7,1,2) ; Actualización de consigna contador de piezas

IF (state<>0) GOTOF ALARM

GOTOB ANF

ALARM: ; Visualizar error:

MSG("Error RESETMON: " <<state)

M0

M2

8.14 Fresado en tornos

Nota

Esto no es válido para 802D bl.

8.14.1 Fresado de la superficie frontal – TRANSMIT

En SINUMERIK 802D, esta función es una opción y está disponible a partir de SW 2.0.

Funcionalidad

- La función de transformación cinemática TRANSMIT permite fresar/taladrar la superficie frontal de piezas amarradas en el cabezal del torno.
- Para programar esta operación de mecanizado se puede utilizar un sistema de coordenadas cartesiano.
- El control convierte las trayectorias programadas del sistema de coordenadas cartesiano en movimientos de desplazamiento de los ejes reales de máquina. En este caso, el cabezal principal actúa como eje giratorio de la máquina.
- TRANSMIT tiene que estar configurado a través de datos de máquina especiales. Un decalaje del centro de la herramienta con relación al centro de giro se admite y se configura igualmente a través de estos datos de máquina.
- Además de la corrección de longitud de herramienta también se puede trabajar con la corrección del radio de herramienta (G41, G42).
- El control de velocidad tiene en cuenta las limitaciones definidas para los desplazamientos giratorios.

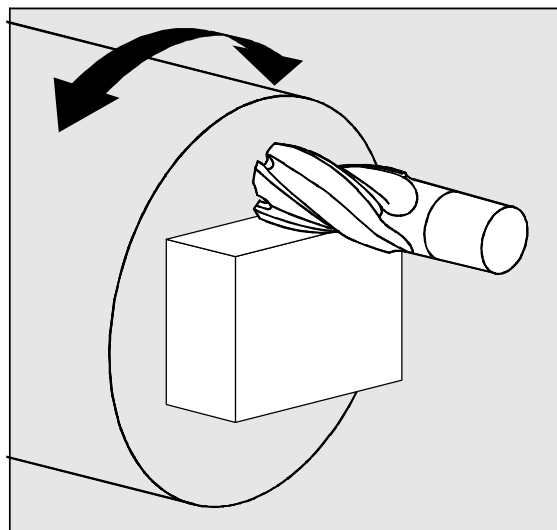


Fig. 8-55 Fresado de la superficie frontal

Programación

TRANSMIT ; Activar TRANSMIT (secuencia propia)
 TRAFOOF ; Desactivar (secuencia propia)

Con TRAFOOF se activan todas las funciones de transformación activas.

Ejemplo de programación

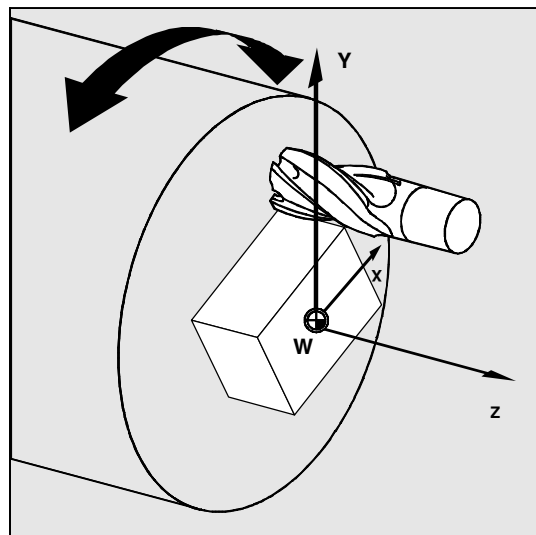


Fig. 8-56 Sistema de coordenadas cartesiano X, Y, Z
 con origen en el centro de giro en la programación de TRANSMIT

; Fresar cuadrado, excéntrico y girado

N10 T1 F400 G94 G54	; Herramienta fresa, avance, tipo de avance
N20 G0 X50 Z60 SPOS=0	; Desplazamiento a la posición inicial
N25 SETMS(2)	; El cabezal maestro es ahora el cabezal de fresado
N30 TRANSMIT	; Activar la función TRANSMIT
N35 G55 G17	; Activar decalaje de origen, plano X/Y
N40 ROT RPL=-45	; Giro programable en el plano X/Y
N50 ATRANS X-2 Y3	; Decalaje programable
N55 S600 M3	; Conectar cabezal de fresado
N60 G1 X12 Y-10 G41	; Activar corrección de radio de herramienta
N65 Z-5	; Aproximación de la fresa
N70 X-10	
N80 Y10	
N90 X10	
N100 Y-12	
N110 G0 Z40	; Retirar fresa
N120 X15 Y-15 G40	; Desactivar corrección de radio de herramienta
N130 TRANS	; Desactivar decalaje programable y giro
N140 M5	; Desactivar cabezal de fresado
N150 TRAFOOF	; Desactivar TRANSMIT
N160 SETMS	; El cabezal maestro es ahora el cabezal principal
N170 G54 G18 G0 X50 Z60 SPOS=0	; Desplazamiento a la posición inicial
N200 M2	

Información

Se denomina polo al centro de giro con X0/Y0. No se recomienda un mecanizado de pieza en la proximidad del polo, dado que, posiblemente, se necesitan fuertes reducciones del avance para evitar una sobrecarga del eje giratorio. Evite la selección de TRANSMIT en caso de posición de la herramienta exactamente en el polo. Evite pasar por el polo X0/Y0 con el centro de la herramienta.

Bibliografía: Descripción de funciones, apartado “Transformaciones cinemáticas”.

8.14.2 Fresado de la superficie envolvente – TRACYL

En SINUMERIK 802D, esta función es una opción y está disponible a partir de SW 2.0.

Funcionalidad

- La función de transformación cinemática TRACYL se utiliza para el fresado de la superficie envolvente de cuerpos cilíndricos y permite la ejecución de ranuras de cualquier desarrollo.
- El desarrollo de las ranuras se programa en la superficie envolvente **plana** desarrollada de forma imaginaria con un determinado diámetro de mecanizado de un cilindro.

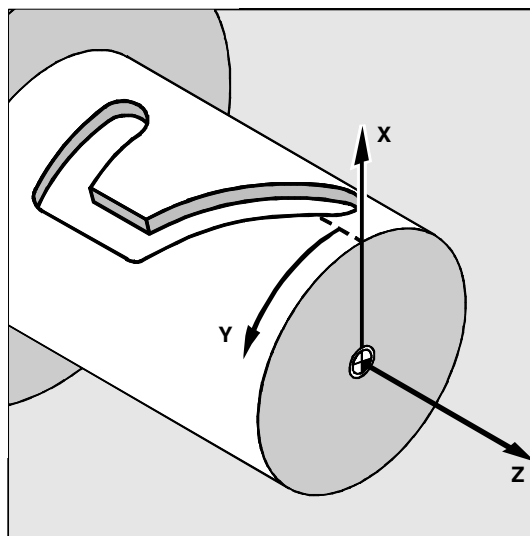


Fig. 8-57 Sistema de coordenadas cartesiano X, Y, Z en la programación de TRACYL

- El control convierte los movimientos programados de desplazamiento del sistema de coordenadas cartesianas X, Y, Z en desplazamientos de los ejes reales de máquina. En este caso, el cabezal principal actúa como eje giratorio de la máquina.
- TRACYL tiene que estar configurado a través de datos de máquina especiales. Allí se establece también en qué posición del eje giratorio se sitúa el valor Y=0.

- Si la máquina dispone de un eje de máquina Y real (YM), se puede configurar una variante TRACYL ampliada. Ésta permite ejecutar ranuras con corrección de pared de ranura: la pared de ranura y el fondo son perpendiculares, aunque el diámetro de la fresa sea inferior al ancho de la ranura. Normalmente, esto sólo es posible con una fresa que se ajusta exactamente.

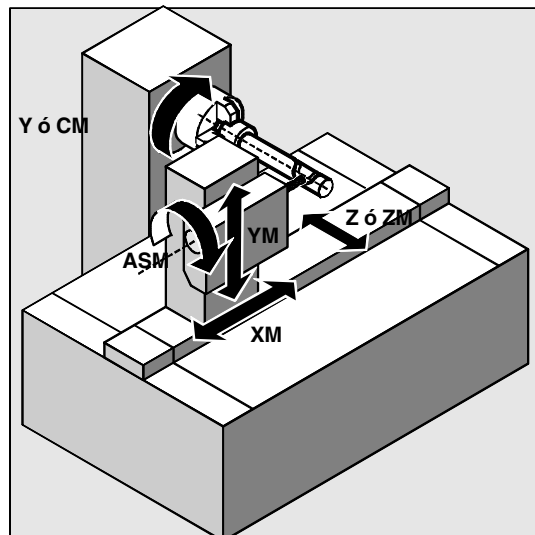


Fig. 8-58 Cinemática de máquina especial con eje de máquina Y (YM) adicional

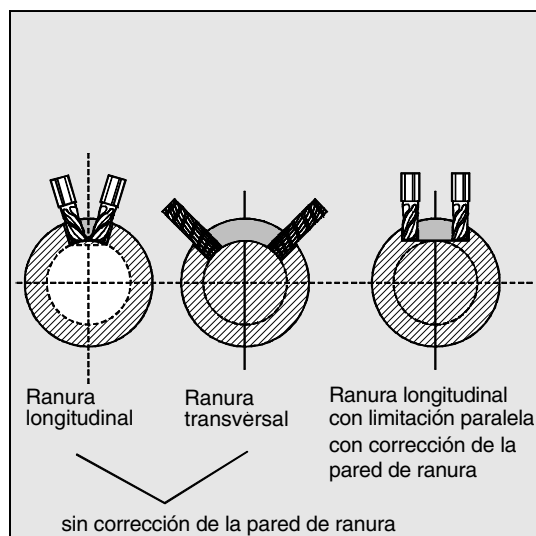


Fig. 8-59 Sección de distintas ranuras

Programación

TRACYL(d) ; Activar TRACYL (secuencia propia)

TRAFOOF ; Desactivar (secuencia propia)

d – Diámetro de mecanizado del cilindro en mm

Con TRAFOOF se activan todas las funciones de transformación activas.

Dirección OFFN

Distancia entre la pared lateral de la ranura y la trayectoria programada.

Generalmente, se programa la línea central de la ranura. OFFN define la (mitad de la) anchura de la ranura si está activada la corrección del radio de la fresa (G41, G42).

Programación: OFFN=... ; Distancia en mm

Nota:

Ajuste OFFN = 0 después de la ejecución de la ranura. OFFN se utiliza también fuera de TRACYL – para la programación de creces en combinación con G41, G42.

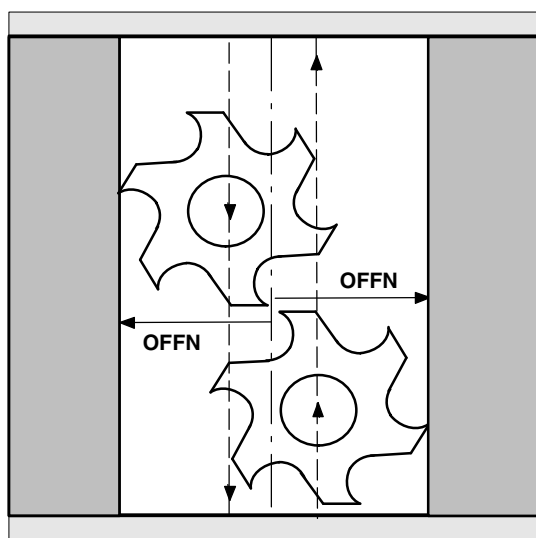


Fig. 8-60 Uso de OFFN para la anchura de la ranura

Indicaciones para la programación

Para fresar ranuras con TRACYL, se programa en el programa de pieza con los datos de coordenadas la línea central de la ranura y, a través de OFFN, la (mitad de la) anchura de la ranura.

OFFN sólo se activa con la selección de la corrección de radio de herramienta. Asimismo, OFFN tiene que ser \geq radio de herramienta para evitar daños de la pared de la ranura opuesta.

Por regla general, un programa de pieza para el fresado de una ranura consta de los siguientes pasos:

1. Seleccionar la herramienta
2. Seleccionar TRACYL
3. Seleccionar el correspondiente decalaje de origen
4. Posicionar
5. Programar OFFN
6. Seleccionar la corrección de radio de herramienta
7. Secuencia de posicionamiento (posicionar la WRK y desplazam. a la pared de la ranura)
8. Programar el desarrollo de la ranura a través de la línea central de la ranura
9. Cancelar la corrección de radio de herramienta
10. Secuencia de retirada (salida de la WRK y retirada de la pared de la ranura)
11. Posicionar
12. Cancelar OFFN
13. TRAFOOF (cancelar TRACYL)
14. Volver a seleccionar el primer decalaje de origen (ver ejemplo de programación)

Información

- **Ranuras guía:**
Con un diámetro de herramienta que corresponde exactamente a la anchura de la ranura es posible la ejecución exacta de la ranura. En este caso, no se activa la corrección de radio de herramienta.
Con TRACYL también se pueden ejecutar ranuras en las cuales el diámetro de la herramienta es menor que la anchura de la ranura. En este caso conviene utilizar la corrección de radio de herramienta (G41, GG42) y OFFN.
El diámetro de la herramienta sólo debe ser algo inferior a la anchura de la ranura, con el fin de evitar problemas de precisión.
- Con TRACYL con corrección de pared de ranura, el eje utilizado para la corrección (YM) se debería situar en el centro de giro. De este modo, la ranura se ejecuta en posición centrada frente a la línea central de ranura programada.
- **Selección de la corrección del radio de herramienta:**
La corrección de radio de herramienta actúa frente a la línea central de la ranura programada. De ello resulta la pared de ranura. Para que la herramienta se desplace a la izquierda de la pared de la ranura (a la derecha de la línea central de la ranura), se introduce G42. En consecuencia, se tiene que escribir G41 a la derecha de la pared de ranura (a la izquierda de la línea central de la ranura).
Como alternativa a la inversión de G41 \leftrightarrow G42 se puede introducir en OFFN la anchura de la ranura con un signo negativo.
- Dado que OFFN se incluye también sin TRACYL con la corrección de radio de herramienta activa, OFFN se debería volver a poner a cero después de TRAFOOF. OFFN con TRACYL actúa de forma diferente que sin TRACYL.
- Se puede modificar OFFN dentro del programa de pieza. De esta manera, se puede desplazar la línea central efectiva de la ranura del centro.

Bibliografía: Descripción de funciones, apartado “Transformaciones cinemáticas”.

Ejemplo de programación

Mecanizado de una ranura angular:

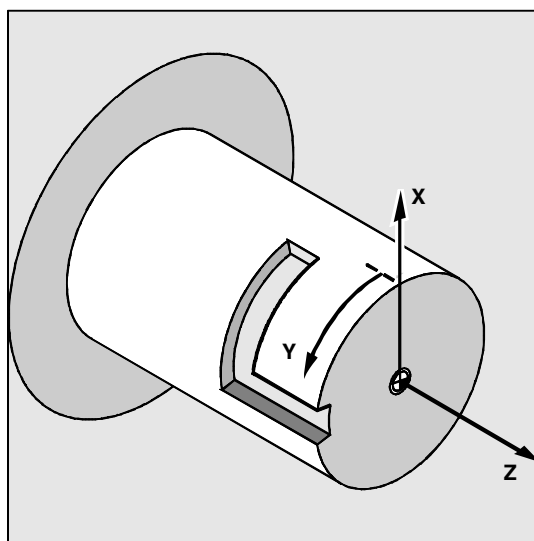


Fig. 8-61 Ejemplo para el mecanizado de una ranura

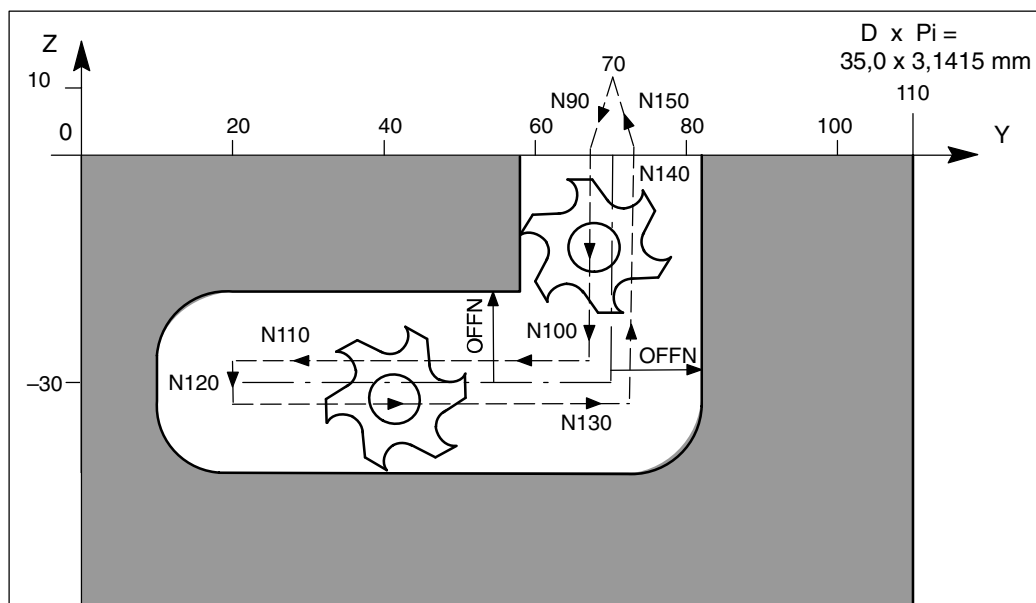


Fig. 8-62 Programación de la ranura, valores en la base de la ranura

; Diámetro de mecanizado del cilindro en la base de la ranura: 35,0 mm

; Anchura total deseada de la ranura: 24,8 mm, la fresa utilizada tiene un radio de 10,123 mm

N10 T1 F400 G94 G54

; Herramienta fresa, avance, tipo de avance, corrección del DO (decalaje de origen)

N30 G0 X25 Z50 SPOS=200

; Desplazamiento a la posición inicial

N35 SETMS(2)

; El cabezal maestro es ahora el cabezal de fresado

N40 TRACYL (35.0)

; Activar TRACYL, diámetro de mecanizado 35,0 mm

N50 G55 G19

; Corrección del DO, selección del plano: plano Y/Z

N60 S800 M3

; Conectar cabezal de fresado

N70 G0 Y70 Z10

; Posición inicial Y/Z

N80 G1 X17.5

; Penetrar con la fresa al fondo de la ranura

N70 OFFN=12.4

; Distancia de la pared de ranura 12,4 mm frente a la línea central de la ranura

N90 G1 Y70 Z1 G42

; Activar corrección de radio de herramienta, posicionamiento en la pared de ranura

N100 Z-30

; Segmento de ranura paralelo al eje del cilindro

N110 Y20

; Segmento de ranura paralelo a la circunferencia

N120 G42 G1 Y20 Z-30

; Reiniciar corrección de radio de herramienta, posicionamiento en la otra pared de ranura, Distancia de la pared de la ranura sigue siendo de 12,4 mm frente a la línea central de la ranura

N130 Y70 F600

; Segmento de ranura paralelo a la circunferencia

N140 Z1

; Segmento de ranura paralelo al eje del cilindro

N150 Y70 Z10 G40

; Desactivar corrección de radio de herramienta

N160 G0 X25

; Retirar fresa

N170 M5 OFFN=0

; Desconectar cabezal de fresado, cancelar distancia de la pared de ranura

N180 TRAFOOF

; Desactivar TRACYL

N190 SETMS

; El cabezal maestro vuelve a ser el cabezal principal

N200 G54 G18 G0 X25 Z50 SPOS=200

; Posicionamiento en la posición inicial

N210 M2

8.15 Funciones G equivalentes en SINUMERIK 802S/C – Tornear

SINUMERIK 802S	SINUMERIK 802D
G5	CIP
G158	TRANS
G22	DIAMOF
G23	DIAMON

Las demás funciones G son idénticas en 802S y 802D, si existen.

[illegible]

Ciclos

9.1 Vista general de los ciclos

Los ciclos son subprogramas tecnológicos válidos de forma general para realizar procesos de mecanizado determinados, como p. ej., operaciones de roscado. La adaptación de los ciclos a planteamientos concretos se efectúa mediante los parámetros asignados.

Los ciclos aquí descritos son los mismos que se suministran para SINUMERIK 840D/810D.

Ciclos de taladrado y de torneado

Con el control SINUMERIK 802D se pueden ejecutar los siguientes ciclos estándar:

- Ciclos de taladrado

CYCLE81	Taladrado, centrado (punteado) (no con 802D bl)
CYCLE82	Taladrado, avellanado
CYCLE83	Taladrado profundo
CYCLE84	Roscado con macho sin mandril de compensación
CYCLE840	Roscado con macho con mandril de compensación
CYCLE85	Escariado 1 (mandrinado 1)
CYCLE86	Mandrinado (mandrinado 2) (no con 802D bl)
CYCLE87	Taladrado con parada 1 (mandrinado 3) (no con 802D bl)
CYCLE88	Taladrado con parada 2 (mandrinado 4)
CYCLE89	Escariado 2 (mandrinado 5)
HOLES1	Fila de agujeros
HOLES2	Agujeros en círculo

Los ciclos de mandrinado CYCLE85 ... CYCLE89 se llaman en SINUMERIK 840D Mandrinado 1 ... Mandrinado 5, pero su función es, a pesar de todo, idéntica.

- Ciclos de torneado

CYCLE93	Entalla
CYCLE94	Garganta (forma E y F según DIN)
CYCLE95	Desbaste con destalonado
CYCLE96	Garganta de salida de rosca
CYCLE97	Roscado

CYCLE98 Concatenación de roscas (no con 802D bl)

Los ciclos se entregan con el Toolbox. En la puesta en marcha del control, se cargan en la memoria de programas de pieza a través de la interfaz RS232.

Subprogramas de ayuda para ciclos

Pertenecen al paquete de ciclos los subprogramas auxiliares:

- cyclest.spf
- steigung.spf
- meldung.spf

Éstos deben estar siempre cargados en el control.

9.2 Programación de los ciclos

Los ciclos estándar están definidos como subprogramas, con nombres y listas de parámetros.

Condiciones para la llamada y el retorno

Las funciones G efectivas antes de la llamada del ciclo y los decalajes programables se conservan aún después del ciclo.

El plano de mecanizado G17 en ciclos de taladrado o G18 en ciclos de torneado se define antes de la llamada de ciclo.

En los ciclos de taladrado, los taladros se efectúan en el eje situado verticalmente al plano actual.

Avisos durante la ejecución de un ciclo de trabajo

En algunos ciclos se visualizan durante su ejecución avisos en la pantalla del control, que informan sobre el estado del mecanizado.

Estos avisos no interrumpen la ejecución del programa y se conservan hasta que aparece el siguiente aviso.

Los textos de los avisos y su significado se explican en los ciclos correspondientes.

Un resumen de todos los mensajes relevantes se encuentra en el apartado 9.4.

Visualización de secuencias durante la ejecución de un ciclo

Durante todo el ciclo permanece la llamada del ciclo en la visualización de secuencias.

Llamada de ciclos y lista de parámetros

Mediante la lista de parámetros es posible asignar parámetros a los ciclos cuando se les llama.

Nota

Una llamada de ciclo requiere siempre una secuencia propia.

Indicaciones básicas relativas a la parametrización de los ciclos estándar

Las instrucciones de programación describen la lista de parámetros para cada ciclo con:

- El orden de sucesión
- El tipo

El orden de sucesión de los parámetros asignados se debe observar en todo caso.

Cada parámetro asignado a un ciclo tiene un tipo de datos determinado. En la llamada del ciclo, estos tipos se deben tener presentes para los parámetros que se emplean actualmente. En la lista de parámetros se pueden transferir:

- Parámetros R (sólo para valores numéricos)
- Constantes

Si en la lista de parámetros se utilizan parámetros R, éstos se deben ocupar primero con valores en el programa. Los ciclos se pueden llamar:

- Con una lista de parámetros incompleta
o
- Con omisión de parámetros

Si se omiten parámetros de transferencia al final de la lista de parámetros, ésta se tiene que cerrar de forma prematura con “)”. Si se omiten parámetros entre medio, se tiene que escribir una coma “..., ...” como comodín.

Las pruebas de plausibilidad de valores de parámetros con un margen de valores limitado no se efectúan, a no ser que se haya descrito expresamente la reacción a un error en un ciclo.

Si la lista de parámetros contiene durante la llamada de ciclo más registros que parámetros definidos en el ciclo, aparecerá la alarma CN general 12340 “Número de parámetros demasiado grande” y no se ejecutará el ciclo.

Llamada del ciclo

Las distintas posibilidades para escribir una llamada de ciclo se representan en los ejemplos de programación para los distintos ciclos.

Simulación de ciclos

Los programas con llamadas de ciclos se pueden comprobar primero mediante simulación.

En la simulación se visualizan los movimientos de desplazamiento del ciclo en pantalla.

9.3 Ayuda gráfica de ciclos en el editor de programas

El editor de programas del control ofrece ayuda al programador a la hora de insertar en el programa llamadas de ciclo e introducir parámetros.

Funcionamiento

La ayuda de ciclos consta de tres componentes:

1. Selección de ciclos
2. Máscaras de entrada para ajustar parámetros
3. Pantalla de ayuda para cada ciclo

Vista general de los ficheros necesarios

La asistencia de ciclos se basa en los ficheros siguientes:

- sc.com
- cov.com

Nota

Estos ficheros se cargan en la puesta en marcha del control y tienen que permanecer siempre cargados.

Manejo de la ayuda de ciclos

Para insertar una llamada de ciclo en un programa, se tienen que realizar sucesivamente los pasos siguientes:

- En el menú de pulsadores horizontal, se puede ramificar a través de los pulsadores de menú existentes “**Drilling**”, “**Turning**” a barras de selección para los distintos ciclos.
- La selección del ciclo tiene lugar a través del menú de pulsadores vertical hasta que aparezca la correspondiente máscara de entrada con la visualización de la ayuda.
- Los valores se pueden introducir directamente (valores numéricos) o indirectamente (parámetros R, p. ej., R27, o expresiones de parámetros R, p. ej., R27+10). En caso de entrada de valores numéricos se comprueba si el valor se sitúa dentro del margen admisible.
- Algunos parámetros que pueden tomar sólo pocos valores se seleccionan con la ayuda de la tecla de alternancia.
- En ciclos de taladrado también existe la posibilidad de llamada modal de un ciclo con el pulsador de menú vertical “**Modal Call**”. La cancelación de la llamada modal tiene lugar a través de “**Deselect modal**” en la lista de selección para los ciclos de taladrado.
- Terminar con “**OK**” (o, en caso de entrada errónea, con “**Abort**”).

Decompilación

La decompilación de códigos de programa sirve para efectuar modificaciones en un programa existente, sirviéndose de la ayuda a los ciclos.

El cursor se posiciona en la línea a modificar y se acciona el pulsador de menú **"Recompile"**.

De esta manera, vuelve a abrirse la correspondiente máscara de entrada con la cual se ha generado la parte de programa y se pueden modificar e incorporar los valores.

9.4 Ciclos de taladrado

9.4.1 Generalidades

Los ciclos de taladrado son sucesiones de movimientos determinadas con arreglo a DIN 66025 para operaciones de taladrado, mandrinado, roscado con macho, etc.

La llamada de los mismos se efectúa como subprograma con un nombre fijo y una lista de parámetros.

Se diferencian por el proceso tecnológico y, por lo tanto, por su parametrización.

Los ciclos de taladrado pueden ser modalmente efectivos, es decir, que se efectúan al final de cada secuencia que contiene órdenes de movimiento (ver apartado 8.1.6 ó 9.3). Es posible asimismo la llamada modal de otros ciclos generados por el usuario.

Existen dos clases de parámetros:

- Parámetros geométricos
- Parámetros de mecanizado

Los parámetros geométricos son idénticos en todos los ciclos de taladrado. Definen los planos de referencia y de retirada, la distancia de seguridad así como la profundidad final de taladro absoluta o relativa. Los parámetros geométricos se definen una vez, en el primer ciclo de taladrado CYCLE82.

Los parámetros de mecanizado tienen significados y efectos diferentes en los diversos ciclos. Se definen, por ello, en cada ciclo por separado.

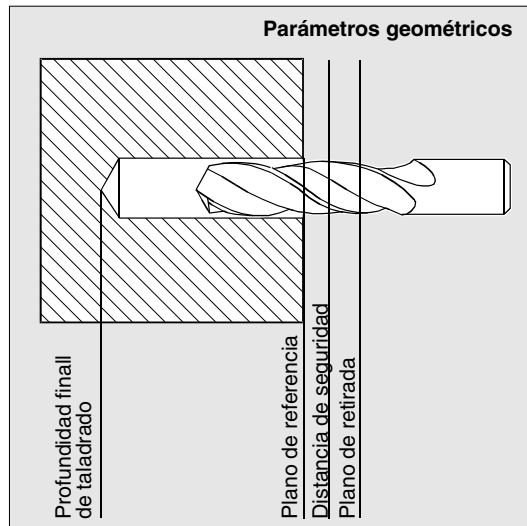


Fig. 9-1

9.4.2 Requisitos

Condiciones para la llamada y el retorno

Los ciclos de taladrado están programados independientemente de los nombres concretos de los ejes. La posición de taladrado se ha de consignar en el programa de orden superior antes de llamar al ciclo.

Los valores adecuados del avance, la velocidad del cabezal y el sentido de giro del cabezal se fijan en el programa de pieza, en el caso de que no estén asignados los parámetros en el ciclo de taladrado.

Las funciones G activas antes de llamar al ciclo y el registro actual se conservan aún después del ciclo.

Definición de los planos

En los ciclos de taladrado se parte de forma general del supuesto de que el sistema de coordenadas actual de pieza, en el cual se debe mecanizar, está definido por la selección del plano G17 y la activación de un decalaje programable. El eje de taladrado es siempre el eje de este sistema de coordenadas que se sitúa verticalmente al plano actual.

Antes de efectuar la llamada ha de estar seleccionada una corrección longitudinal. Ésta es efectiva siempre en dirección perpendicular al plano seleccionado y sigue activa aún después del final del ciclo.

Por lo tanto, en el torneado, el eje de taladrado es el eje Z. Se taladra en el lado frontal de la pieza.

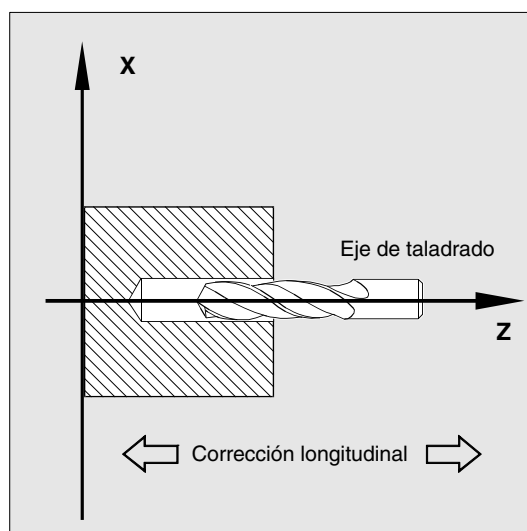


Fig. 9-2

Programación de tiempos de espera

Los parámetros para tiempos de espera en los ciclos de taladrado se asignan siempre a la palabra F y se deben dotar de valores en segundos. Las discrepancias se describen expresamente.

9.4.3 Taladrado, punteado – CYCLE81

Nota

Este ciclo estándar no está disponible en 802D bl.

Programación

CYCLE81(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)

Tabla 9-1 Parámetro CYCLE81

RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
SDIS	real	Distancia de seguridad (se introduce sin signo)
DP	real	Profundidad final de taladrado (absoluta)
DPR	real	Profundidad final de taladrado relativa al plano de referencia (se introduce sin signo)

Funcionamiento

La herramienta taladra con la velocidad de giro del cabezal y el avance programados, hasta la profundidad final introducida.

Proceso**Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:**

La posición de taladrado es la posición en los dos ejes del plano seleccionado.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

Desplazamiento hasta el plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad, con G0.

- Desplazamiento hasta la prof. final de taladrado con el avance fijado en el programa (G1).
- Movimiento en sentido inverso hasta el plano de retirada con G0.

Explicación de los parámetros**RFP y RTP (plano de referencia y plano de retirada)**

Por lo general, el plano de referencia (RFP) y el plano de retirada (RTP) tienen valores diferentes. En el ciclo se parte del supuesto de que el plano de retirada se encuentra delante del de referencia. O sea, que la distancia a la profundidad final de taladrado del plano de retirada es mayor que la del plano de referencia.

SDIS (distancia de seguridad)

La distancia de seguridad (SDIS) actúa respecto al plano de referencia. Éste se retrasa en la distancia de seguridad.

El sentido en que es efectiva la distancia de seguridad lo determina automáticamente el ciclo.

DP y DPR (profundidad final de mecanizado)

La prescripción de la profundidad final de taladrado puede ser indistintamente, absoluta (DP) o relativa (DPR) respecto al plano de referencia.

Si es relativa, el ciclo calcula por sí mismo la profundidad resultante en base a la posición del plano de referencia y de retirada.

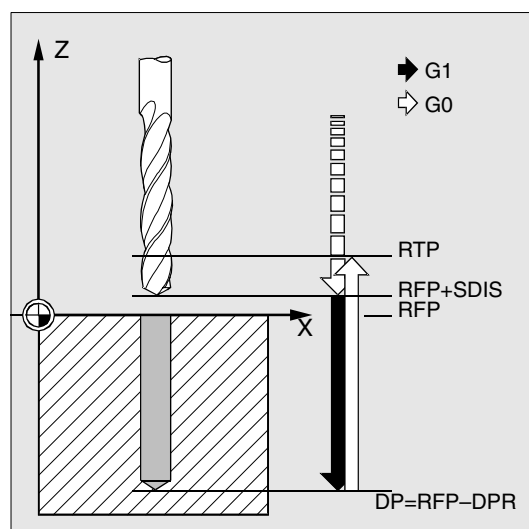


Fig. 9-3

Nota

Si se ingresa un valor tanto para DP como para DPR la profundidad final de taladrado se deriva de DPR. Si se distingue de la profundidad absoluta programada a través de DP, se emite el aviso "Profundidad: según valor de profundidad relativa" en la línea de avisos.

Si los valores para el plano de referencia y el de retirada son idénticos, no puede darse ningún valor de profundidad relativa. Se emite el aviso de error 61101 "Definición errónea del plano de referencia" y el ciclo no se ejecuta. Este aviso de error se produce también cuando el plano de retirada se encuentra avanzado respecto al de referencia, es decir, que su distancia a la profundidad final de taladrado es menor.

Ejemplo de programación: Taladrado_Punteado

Con este programa se pueden ejecutar 3 taladros con la ayuda del ciclo de taladrado CYCLE81, llamándolo con una parametrización distinta. El eje de taladrado es siempre el Z.

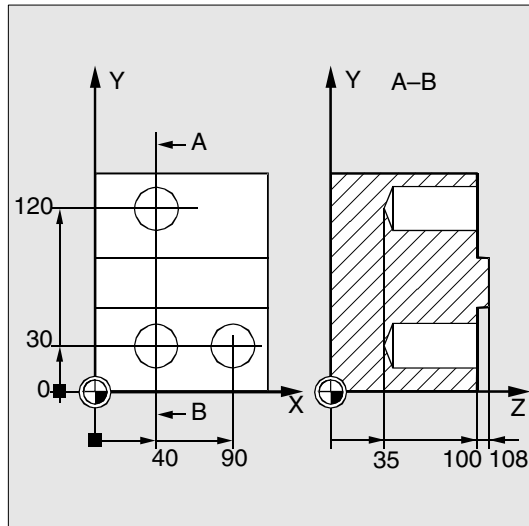


Fig. 9-4

N10 G0 G17 G90 F200 S300 M3	Determinación de valores tecnológicos
N20 D3 T3 Z110	Desplazamiento al plano de retirada
N30 X40 Y120	Desplazamiento a la primera posición de taladrado
N40 CYCLE81(110, 100, 2, 35)	Llamada del ciclo con profundidad final de taladrado absoluta, distancia de seguridad y lista de parámetros incompleta
N50 Y30	Desplazamiento a la siguiente posición de taladrado
N60 CYCLE81(110, 102, , 35)	Llamada del ciclo sin distancia de seguridad
N70 G0 G90 F180 S300 M03	Determinación de valores tecnológicos
N80 X90	Desplazamiento a la posición siguiente
N90 CYCLE81(110, 100, 2, , 65)	Llamada del ciclo con profundidad final de taladrado relativa y distancia de seguridad
N100 M2	Fin del programa

9.4.4 Taladrado, avellanado – CYCLE82

Programación

CYCLE82(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)

Parámetro

Tabla 9-2 Parámetro CYCLE82

RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
SDIS	real	Distancia de seguridad (se introduce sin signo)
DP	real	Profundidad final de taladrado (absoluta)
DPR	real	Profundidad final de taladrado relativa al plano de referencia (se introduce sin signo)
DTB	real	Tiempo de espera en profundidad final de taladrado (rotura de virutas)

Funcionamiento

La herramienta taladra con la velocidad de giro del cabezal y el avance programados, hasta la profundidad final introducida. Cuando se ha alcanzado la profundidad final de taladrado, puede ser efectivo un tiempo de espera.

Proceso

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de taladrado es la posición en los dos ejes del plano seleccionado.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Desplazamiento hasta el plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad, con G0.
- Desplazamiento a la profundidad final de taladrado con el avance programado antes de llamar al ciclo (G1).
- Tiempo de espera en la profundidad final de taladrado.
- Movimiento en sentido inverso hasta el plano de retirada con G0.

Explicación de los parámetros

Parámetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR ver CYCLE81

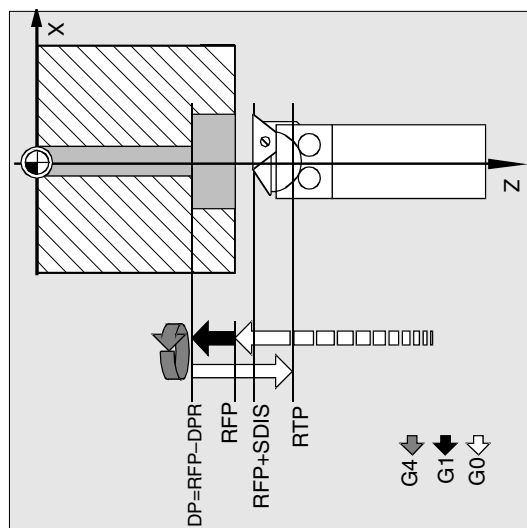


Fig. 9-5

DTB (tiempo de espera)

En DTB se programa en segundos el tiempo de espera en la profundidad final de taladrado (rotura de viruta).

Nota

Si se ingresa un valor tanto para DP como para DPR la profundidad final de taladrado se deriva de DPR. Si se distingue de la profundidad absoluta programada a través de DP, se emite el aviso "Profundidad: según valor de profundidad relativa" en la línea de avisos.

Si los valores para el plano de referencia y el de retirada son idénticos, no puede darse ningún valor de profundidad relativa. Se emite el aviso de error 61101 "Definición errónea del plano de referencia" y el ciclo no se ejecuta. Este aviso de error se produce también cuando el plano de retirada se encuentra avanzado respecto al de referencia, es decir, que su distancia a la profundidad final de taladrado es menor.

Ejemplo de programación: Taladrado, avellanado

El programa ejecuta en la posición X0 una vez un taladro con una profundidad de 20 mm, utilizando el ciclo CYCLE82.

El tiempo de espera dado es de 3 s y la distancia de seguridad en el eje de taladrado Z de 2,4 mm.

N10 G0 G90 G54 F2 S300 M3	Determinación de valores tecnológicos
N20 D1 T6 Z50	Desplazamiento al plano de retirada
N30 G17 X0	Desplazamiento a posición de taladrado
N40 CYCLE82(3, 1.1, 2.4, -20, , 3)	Llamada del ciclo con profundidad final de taladrado abs. y distancia de seguridad
N50 M2	Fin del programa

9.4.5 Taladrado profundo – CYCLE83

Programación

CYCLE83(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, FDEP, FDPR, DAM, DTB, DTS, FRF, VARI)

Parámetro

Tabla 9-3 Parámetro CYCLE83

RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
SDIS	real	Distancia de seguridad (se introduce sin signo)
DP	real	Profundidad final de taladrado (absoluta)
DPR	real	Profundidad final de taladrado relativa al plano de referencia (se introduce sin signo)
FDEP	real	Primera profundidad de taladrado (absoluta)
FDPR	real	Primera profundidad de taladrado rel. al plano de referencia (se introduce sin signo)
DAM	real	Valor de degresión (se introduce sin signo)
DTB	real	Tiempo de espera en profundidad final de taladrado (rotura de virutas)
DTS	real	Tiempo de espera al inicio y al evacuar viruta
FRF	real	Factor de avance para primera profundidad de taladrado (se introduce sin signo) Margen de valores: 0,001 ... 1
VARI	int	Clase de mecanizado: Rotura de viruta=0 Evacuación de viruta=1

Funcionamiento

La herramienta taladra con la velocidad de giro del cabezal y el avance programados, hasta la profundidad final introducida.

Los taladros profundos se efectúan mediante la penetración en profundidad por pasos, cuyo valor máximo está predeterminado, hasta alcanzar la profundidad final de taladrado.

Si se desea, después de cada paso de penetración, la broca puede retroceder hasta el plano de referencia + distancia de seguridad, para evacuación de viruta, o bien retroceder en 1 mm para romperla.

Proceso

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de taladrado es la posición en los dos ejes del plano seleccionado.

El ciclo genera la secuencia siguiente:

Taladrado profundo con evacuación de viruta (VARI=1):

- Desplazamiento hasta el plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad, con G0.
- Desplazamiento hasta la primera profundidad de mecanizado mediante G1, resultando el avance programado en la llamada al ciclo y que se calcula con el parámetro FRF (factor de avance).
- Tiempo de espera en la profundidad final de taladrado (parámetro DTB).
- Retirada al plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad, con G0, para evacuación de viruta.
- Tiempo de espera en el punto de partida (parámetro DTS).
- Desplazamiento a la profundidad de taladrado últimamente alcanzada, disminuida en la distancia de anticipación calculada internamente, con G0.
- Desplazamiento hasta la próxima profundidad de taladrado con G1 (la sucesión de movimientos prosigue hasta que se ha alcanzado la profundidad final de taladrado).
- Movimiento en sentido inverso hasta el plano de retirada con G0.

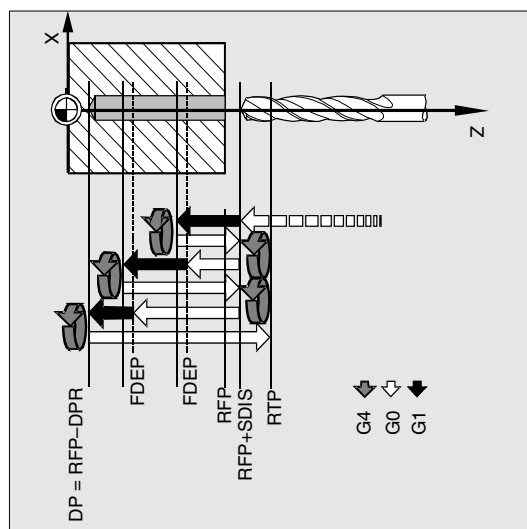


Fig. 9-6 Taladrado profundo con evacuación de viruta

Taladrado profundo con rotura de viruta (VARI=0):

- Desplazamiento hasta el plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad, con G0.
- Desplazamiento hasta la primera profundidad de taladrado mediante G1, el avance resulta del programado en la llamada al ciclo y se calcula con el parámetro FRF (factor de avance).
- Tiempo de espera en la profundidad final de taladrado (parámetro DTB).
- Retirada en 1 mm de la profundidad actual, con G1 y el avance ajustado en el programa invocante (para la rotura de viruta).
- Desplazamiento hasta la próxima profundidad de taladrado, con G1 y el avance programado (la sucesión de movimientos prosigue hasta que se ha alcanzado la profundidad final de taladrado).
- Movimiento en sentido inverso hasta el plano de retirada con G0.

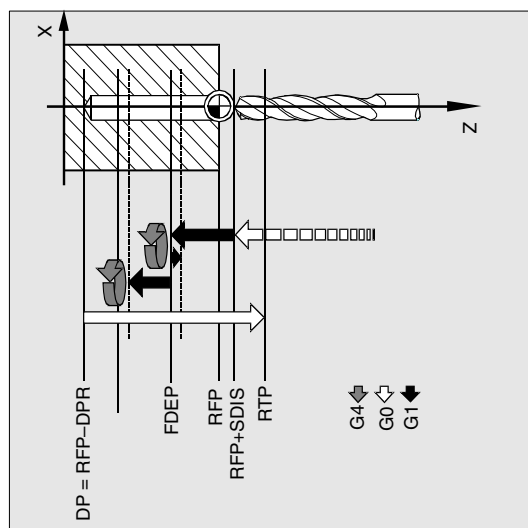


Fig. 9-7 Taladrado profundo con rotura de viruta

Explicación de los parámetros

Parámetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR ver CYCLE81

Interrelación de los parámetros DP (o DPR), FDEP (o FDPR) y DMA

Las profundidades de mecanizado intermedias se calculan en el ciclo a partir de la profundidad final de mecanizado, la primera profundidad de mecanizado y el valor de degresión, de la siguiente manera:

- En el primer paso, el recorrido es el parametrizado mediante “primera profundidad de mecanizado” si este recorrido no sobrepasa la profundidad total de taladrado.
- A partir de la segunda profundidad de taladrado, la carrera de taladrado resulta de la carrera de la última profundidad de taladrado menos el valor de degresión, siempre que dicha carrera sea mayor que el programado.
- Los siguientes recorridos corresponden al valor de degresión, siempre que la profundidad restante se mantenga mayor que el doble de dicho valor.
- Los dos últimos recorridos se reparten y efectúan uniformemente y son, por lo tanto, siempre mayores que la mitad del valor de degresión.
- Si el valor para la primera profundidad de taladrado es opuesto a la profundidad total, se presenta el aviso de error 61107 “Primera profundidad de taladrado mal definida” y no se ejecuta el ciclo.

El parámetro FDPR actúa en el ciclo como el parámetro DPR. Si los valores correspondientes a los planos de referencia y retirada son idénticos, la primera profundidad de taladrado puede especificarse de forma relativa.

Si la primera profundidad de mecanizado se programa mayor que la profundidad final de mecanizado, no se sobrepasa nunca la profundidad final de mecanizado. El ciclo reduce la primera profundidad de taladrado automáticamente de tal manera que, al taladrar, se alcanza la profundidad final de mecanizado, y se taladra sólo una vez.

DTB (tiempo de espera)

En DTB se programa en segundos el tiempo de espera en la profundidad final de taladrado (rotura de viruta).

DTS (tiempo de espera)

El tiempo de espera en el punto de partida se ejecuta solamente para VARI=1 (evacuación de viruta).

FRF (factor de avance)

Mediante este parámetro se puede ajustar un factor de reducción para el avance activo y que es considerado por el ciclo solamente en la primera profundidad de taladrado.

VARI (clase de mecanizado)

Si se ajusta un parámetro a VARI=0, la broca retrocede 1 mm después de alcanzar cada profundidad de mecanizado, para romper viruta. Con VARI=1 (para evacuación de viruta), la broca se desplaza en cada caso al plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad.

Nota

La distancia de anticipo se calcula a nivel interno del ciclo, de la siguiente manera:

- Con una profundidad de mecanizado de hasta 30 mm, el valor de la distancia de anticipo es siempre igual a 0,6 mm.
- Con mayores profundidades de taladrado se aplica la fórmula de cálculo Profundidad de taladrado/50 (el valor está limitado a máx. 7 mm).

Ejemplo de programación – taladrado profundo

Este programa ejecuta el ciclo CYCLE83 en la posición X0. El primer taladro se efectúa con un tiempo de espera nulo y con la clase de mecanizado Rotura de viruta. Tanto la profundidad final del taladrado como la primera profundidad se indican sin signo. El eje de taladrado es el Z.

N10 G0 G54 G90 F5 S500 M4	Determinación de valores tecnológicos
N20 D1 T6 Z50	Desplazamiento al plano de retirada
N30 G17 X0	Desplazamiento a posición de taladrado
N40 CYCLE83(3.3, 0, 0, -80, 0, -10, 0, 0, 0, 0, 1, 0)	Llamada del ciclo, parámetros de profundidad con valores absolutos
N50 M2	Fin del programa

9.4.6 Roscado con macho sin mandril de compensación – CYCLE84

Programación

CYCLE84(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDAC, MPIT, PIT, POSS, SST, SST1)

Parámetro

Tabla 9-4 Parámetro CYCLE84

RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
SDIS	real	Distancia de seguridad (se introduce sin signo)
DP	real	Profundidad final de taladrado (absoluta)
DPR	real	Profundidad final de taladrado relativa al plano de referencia (se introduce sin signo)
DTB	real	Tiempo de espera en la profundidad de roscado (rotura de viruta)
SDAC	int	Sentido de giro al final del ciclo Valores: 3, 4 o 5 (para M3, M4 o M5)
MPIT	real	Paso de rosca, indicado en forma de tamaño de rosca (con el signo) Margen de valores 3 (para M3) ... 48 (para M48), el signo determina el sentido de giro en la rosca
PIT	real	Paso de rosca, indicado como valor (con el signo) Margen de valores: 0,001 ... 2000,000 mm), el signo determina el sentido de giro en la rosca
POSS	real	Pos. del cabezal para parada orientada del mismo en el ciclo (en grados)
SST	real	Velocidad para roscado con machos
SST1	real	Velocidad para retirada

Funcionamiento

La herramienta taladra hasta la profundidad de roscado introducida, con la velocidad del cabezal y la velocidad de avance que están programadas.

El ciclo CYCLE84 permite tallar roscados con macho sin mandril de compensación.

Nota

El ciclo CYCLE84 sólo se podrá emplear si el cabezal previsto para el taladrado está técnicamente en condiciones para el funcionamiento con posición regulada.

Para el roscado con macho sin mandril de compensación existe un ciclo propio, el CYCLE840.

Proceso

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de taladrado es la posición en los dos ejes del plano seleccionado.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Desplazamiento hasta el plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad, con G0.
- Parada orientada del cabezal (es el valor en el parámetro POSS) y paso del cabezal al modo Eje.
- Roscado con macho hasta la profundidad final con velocidad SST.
- Tiempo de espera en la profundidad de roscado (parámetro DTB).
- Retirada al plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad, velocidad SST1 e inversión de sentido de giro.
- Vuelta al plano de retirada, con G0 reescribiendo la velocidad del cabezal últimamente programada antes de la llamada del ciclo y el sentido de giro programado en SDAC; se reinicia el modo Cabezal.

Explicación de los parámetros

Parámetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR ver CYCLE81

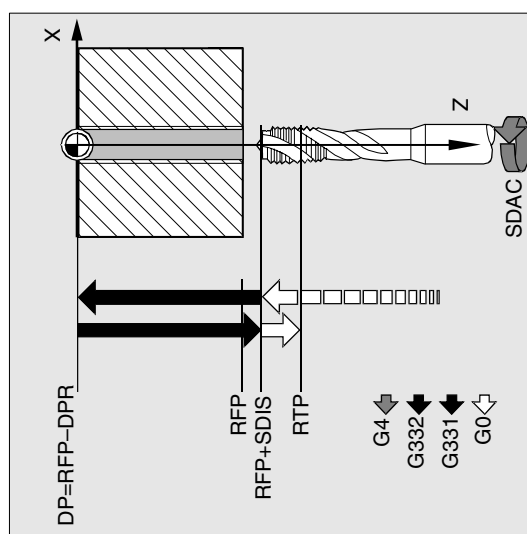


Fig. 9-8

DTB (tiempo de espera)

El tiempo de espera se tiene que programar en segundos. Al taladrar en agujeros ciegos se recomienda prescindir del tiempo de espera.

SDAC (sentido de giro después de fin de ciclo)

En SDAC se tiene que programar el sentido de giro del cabezal al final del ciclo.

La inversión de la dirección en roscado con macho se realiza automáticamente a nivel interno del ciclo.

MPIT y PIT (paso como tamaño de rosca y como valor)

El paso de rosca se puede especificar opcionalmente como tamaño de rosca (solamente para roscas métricas entre M3 y M48) o como valor numérico (distancia de un filete al siguiente). El parámetro no precisado en cada caso se omite en la llamada o recibe el valor cero.

Las roscas a la derecha o a la izquierda se especifican mediante el signo de los parámetros de paso de rosca:

- Valor positivo → a la derecha (como M3)
- Valor negativo → a la izquierda (como M4)

Si los dos parámetros de paso tienen valores contradictorios, el ciclo genera la alarma 61001 "Paso erróneo" y la ejecución del ciclo se interrumpe.

POSS (posición del cabezal)

En el ciclo, antes del roscado con macho, el cabezal se detiene con el comando SPOS y entra en regulación de posición.

En POSS se programa la posición del cabezal para esta parada del mismo.

SST (velocidad de giro)

El parámetro SST contiene la velocidad del cabezal para la secuencia de roscado con macho.

SST1 (velocidad de giro de retirada)

En SST1 se programa la velocidad para retroceder del roscado con macho, en la secuencia con G332. Si este parámetro tiene el valor cero, la retirada se efectúa con la velocidad programada en SST.

Nota

El sentido de giro en roscado con macho se invierte siempre automáticamente en el ciclo.

Ejemplo de programación: Rosca con macho sin mandril de compensación

En la posición X0 se talla una rosca sin mandril de compensación; el eje de mecanizado es el Z. No está programado un tiempo de espera; la profundidad se indica como valor relativo. Los parámetros para el sentido de giro y el paso han de estar ocupados con valores. Se talla una rosca métrica M5.

N10 G0 G90 G54 T6 D1

Determinación de valores tecnológicos

N20 G17 X0 Z40

Desplazamiento a posición de taladrado

N30 CYCLE84(4, 0, 2, , 30, , 3, 5, , 90, 200, 500)	Llamada del ciclo, se ha omitido el parámetro PIT, sin indicación del valor absoluto de profundidad, sin tiempo de espera, parada del cabezal a 90 grados; la velocidad de roscado con macho es 200, la de retirada es 500
N40 M2	Fin del programa

9.4.7 Roscado con macho con mandril de compensación – CYCLE840

Programación

CYCLE840(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDR, SDAC, ENC, MPIT, PIT)

Parámetro

Tabla 9-5 Parámetro CYCLE840

RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
SDIS	real	Distancia de seguridad (se introduce sin signo)
DP	real	Profundidad final de taladrado (absoluta)
DPR	real	Profundidad final de taladrado relativa al plano de referencia (se introduce sin signo)
DTB	real	Tiempo de espera en la profundidad de roscado (rotura de viruta)
SDR	int	Sentido de giro para la retirada Valores: 0 (cambio automático del sentido de giro) 3 ó 4 (para M3 ó M4)
SDAC	int	Sentido de giro al final del ciclo Valores: 3, 4 o 5 (para M3, M4 o M5)
ENC	int	Roscado con macho con/sin captador Valores: 0 = con captador 1 = sin captador
MPIT	real	Paso de rosca, indicado en forma de tamaño de rosca (con el signo) Margen de valores 3 (para M3) ... 48 (para M48)
PIT	real	Paso de rosca, indicado como valor (con el signo) Margen de valores: 0,001 ... 2000,000 mm

Funcionamiento

La herramienta taladra hasta la profundidad de roscado introducida, con la velocidad del cabezal y la velocidad de avance que están programadas.

El ciclo permite efectuar roscados con macho con mandril de compensación:

- Sin captador
- Con captador

Secuencia roscado con macho con mandril de compensación y sin captador

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de taladrado es la posición en los dos ejes del plano seleccionado.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Desplazamiento hasta el plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad, con G0.
- Roscado con macho hasta la profundidad final de taladrado
- Tiempo de espera en la profundidad de roscado con macho (parámetro DTB)
- Retirada al plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad
- Movimiento en sentido inverso hasta el plano de retirada con G0.

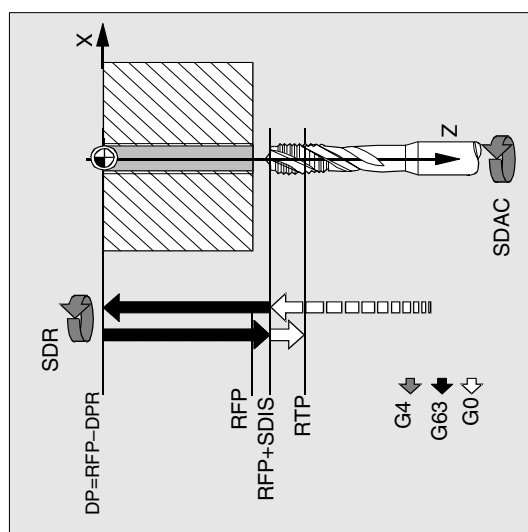


Fig. 9-9

Secuencia roscado con macho con mandril de compensación y con captador

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de taladrado es la posición en los dos ejes del plano seleccionado.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Desplazamiento hasta el plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad, con G0.
- Roscado con macho hasta la profundidad final de taladrado
- Tiempo de espera en la profundidad de roscado (parámetro DTB).
- Retirada al plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad
- Movimiento en sentido inverso hasta el plano de retirada con G0.

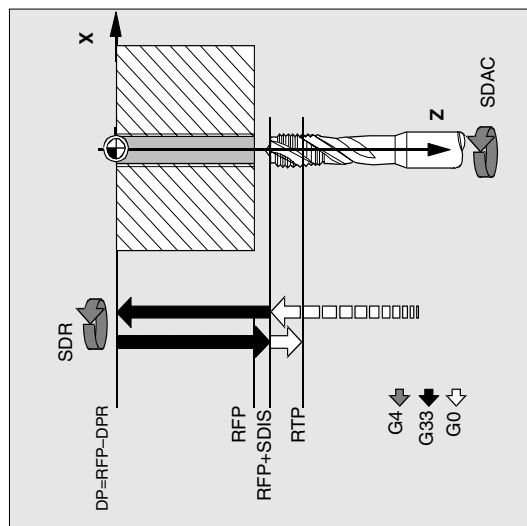


Fig. 9-10

Explicación de los parámetros

Parámetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR ver CYCLE81

DTB (tiempo de espera)

El tiempo de espera se tiene que programar en segundos. Sólo actúa en el roscado con macho sin captador.

SDR (sentido de giro para retirada)

Si el cambio de sentido de giro del cabezal debe ser automático, deberá ajustarse $SDR=0$.

Si está determinado por el dato de máquina que no se emplea captador (el dato de máquina DM 30200 NUM_ENCS tiene entonces el valor 0), el parámetro se ha de ajustar al valor 3 ó 4 para el sentido de giro; de lo contrario, se presenta la alarma 61202 "Ningún sentido de cabezal programado" y el ciclo se cancela.

SDAC (sentido de giro)

Puesto que también es posible la llamada modal del ciclo (ver apartado 9.3), precisa (para la ejecución de los demás roscados con macho) un sentido de giro que se programe en el parámetro SDAC y corresponda al sentido de giro definido en el programa de orden superior, antes de la primera llamada. Si es $SDR=0$, el valor definido en el ciclo en SDAC carece de significado; puede prescindirse de él en la parametrización.

ENC (roscado con macho)

Si el roscado con macho se ha de efectuar sin captador a pesar de existir uno, el parámetro ENC se ha de ajustar a 1.

Si en cambio no existe captador y el parámetro tiene el valor 0, deja de considerarse éste en el ciclo.

MPIT y PIT (paso como tamaño de rosca y como valor)

El parámetro que fija el paso de rosca es significativo solamente en el caso de roscado con macho con captador. A partir de la velocidad del cabezal y del paso de rosca, el ciclo calcula el valor del avance.

El paso de rosca se puede especificar opcionalmente como tamaño de rosca (solamente para roscas métricas entre M3 y M48) o como valor numérico (distancia de un filete al siguiente). El parámetro no precisado en cada caso se omite en la llamada o recibe el valor cero.

Si los dos parámetros de paso tienen valores contradictorios, el ciclo genera la alarma 61001 "Paso erróneo" y la ejecución del ciclo se interrumpe.

Otras indicaciones

El ciclo decide en función del dato de máquina DM30200 NUM_ENCS si la rosca se efectuará con o sin captador.

Antes de la llamada del ciclo se debe programar con M3 o M4 el sentido de giro del cabezal.

Durante las secuencias de roscado con G63, los valores de los selectores de corrección del avance y la velocidad del cabezal se congelan al 100%.

El roscado con macho sin captador requiere, por regla general, un mandril de compensación más largo.

Ejemplo de programación: Rosca sin captador

Con este programa se talla una rosca sin captador en la posición X0; el eje de taladrado es el Z. Se deben especificar los parámetros que fijan el sentido de giro, SDR y SDAC; el parámetro ENC se preajusta con el valor 1, la profundidad se indica en forma de valor absoluto. El parámetro que fija el paso de rosca, PIT, se puede omitir. Para el mecanizado se emplea un mandril de compensación.

N10 G90 G0 G54 D1 T6 S500 M3	Determinación de valores tecnológicos
N20 G17 X0 Z60	Desplazamiento a posición de taladrado
N30 G1 F200	Determinación del avance sobre la trayectorias
N40 CYCLE840(3, 0, , -15, 0, 1, 4, 3, 1, ,)	Llamada de ciclo, tiempo de espera 1 s, sentido de giro para retirada M4, sentido de giro después del ciclo M3, sin distancia de seguridad. Se prescinde de los parámetros MPIT y PIT
N50 M2	Fin del programa

Ejemplo: Rosca con captador

Con este programa se ejecuta en la posición X0 una rosca con captador. El eje de taladrado es el Z. Se debe indicar el valor del parámetro que fija el paso de rosca; está programado el cambio automático de sentido de giro. Para el mecanizado se emplea un mandril de compensación.

N10 G90 G0 G54 D1 T6 S500 M3	Determinación de valores tecnológicos
N20 G17 X0 Z60	Desplazamiento a posición de taladrado
N30 G1 F200	Determinación del avance
N40 CYCLE840(3, 0, , -15, 0, 0, , , 0, 3.5,)	Llamada del ciclo, sin distancia de seguridad
N50 M2	Fin del programa

9.4.8 Escariado 1 (mandrinado 1) – CYCLE85**Programación**

CYCLE85(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, FFR, RFF)

Parámetro

Tabla 9-6 Parámetro CYCLE85

RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
SDIS	real	Distancia de seguridad (se introduce sin signo)
DP	real	Profundidad final de taladrado (absoluta)
DPR	real	Profundidad final de taladrado relativa al plano de referencia (se introduce sin signo)
DTB	real	Tiempo de espera en profundidad final de taladrado (rotura de virutas)
FFR	real	Avance
RFF	real	Avance en el trayecto de retirada

Funcionamiento

La herramienta taladra con la velocidad del cabezal y la velocidad de avance especificadas, hasta la profundidad final introducida.

Los movimientos en sentido hacia adentro y hacia afuera se efectúan con el avance, que se debe prescribir en cada caso en los correspondientes parámetros FFR y RFF.

Proceso

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de taladrado es la posición en los dos ejes del plano seleccionado.

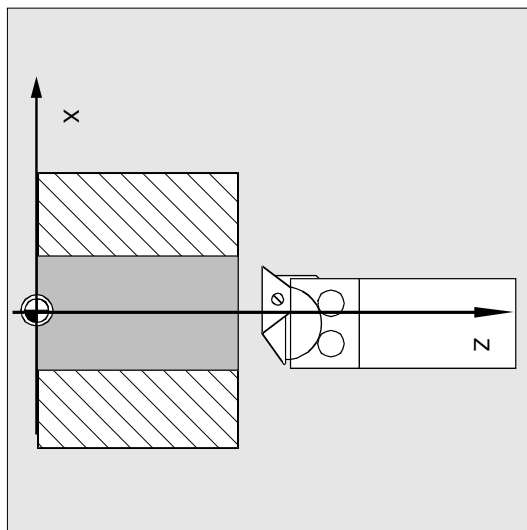


Fig. 9-11

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Desplazamiento hasta el plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad, con G0.
- Desplazamiento a la profundidad final de taladrado, con G1 y el avance programado en el parámetro FFR.
- Tiempo de espera en la profundidad final de taladrado.
- Retirada al plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad, con G1 y el avance prescrito en el parámetro RFF.
- Movimiento en sentido inverso hasta el plano de retirada con G0.

Explicación de los parámetros

Parámetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR ver CYCLE81

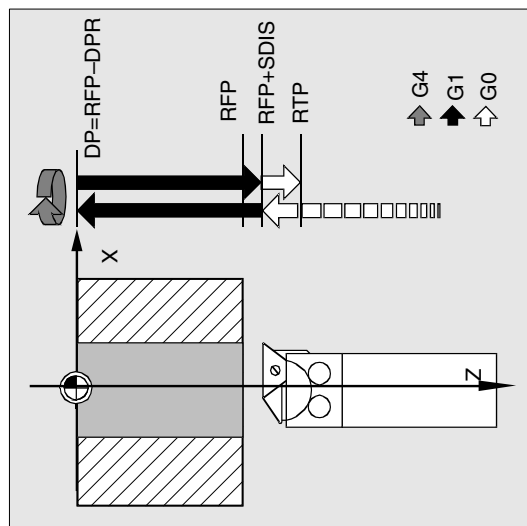


Fig. 9-12

DTB (tiempo de espera)

En DTB se programa en segundos el tiempo de espera en la profundidad final de taladrado.

FFR (avance)

El valor del avance prescrito en FFR es efectivo al taladrar.

RFF (avance de retirada)

El valor del avance programado en RFF actúa en la retirada del macho hasta el plano de referencia + distancia de seguridad.

Ejemplo de programación: Primer mandrinado

Se llama en Z70 X0 al ciclo CYCLE85. El eje de taladrado es el Z. La profundidad final de taladrado en la llamada del ciclo se indica en forma de valor relativo; no está programado tiempo de espera. El borde superior de la pieza se halla en Z0.

N10 G90 G0 S300 M3	
N20 T3 G17 G54 Z70 X0	Desplazamiento a posición de taladrado
N30 CYCLE85(10, 2, 2, , 25, , 300, 450)	Llamada del ciclo; no está programado tiempo de espera
N40 M2	Fin del programa

9.4.9 Mandrinado (mandrinado 2) – CYCLE86

Nota

Este ciclo estándar no está disponible en 802D bl.

Programación

CYCLE86(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR, RPA, RPO, RPAP, POSS)

Parámetro

Tabla 9-7 Parámetro CYCLE86

RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
SDIS	real	Distancia de seguridad (se introduce sin signo)
DP	real	Profundidad final de taladrado (absoluta)
DPR	real	Profundidad final de taladrado relativa al plano de referencia (se introduce sin signo)
DTB	real	Tiempo de espera en profundidad final de taladrado (rotura de virutas)
SDIR	int	Sentido de giro Valores: 3 (para M3) 4 (para M4)
RPA	real	Distancia de retirada en el primer eje del plano (incremental, se introduce con el signo)
RPO	real	Distancia de retirada en el 2º eje del plano (incremental, se introduce con el signo)
RPAP	real	Trayecto de retirada en el eje de taladrado (incremental, se introduce con el signo)
POSS	real	Pos. del cabezal para parada orientada del mismo en el ciclo (en grados)

Funcionamiento

El ciclo soporta el mandrinado de taladros (con un mandril).

La herramienta taladra hasta la profundidad introducida, con la velocidad del cabezal y la velocidad de avance que se han programado.

En el mandrinado 2 se efectúa, después de alcanzar la profundidad, una parada orientada del cabezal. Se pasa luego con rápido a las posiciones de retirada programadas y desde allí, hasta el plano de retirada.

Proceso

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de taladrado es la posición en los dos ejes del plano seleccionado.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Desplazamiento hasta el plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad, con G0.
- Desplazamiento a la profundidad final de taladrado, con G1 y con el avance programado antes de llamar al ciclo.
- Tiempo de espera en la profundidad final de taladrado.
- Parada orientada del cabezal en la posición programada en POSS.
- Efectuar trayecto de retirada en 3 ejes a lo sumo con G0.
- Retirada en el eje de taladrado al plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad con G0.
- Vuelta al plano de retirada, con G0 (posición inicial de taladrado en los dos ejes del plano).

Explicación de los parámetros

Parámetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR ver CYCLE81

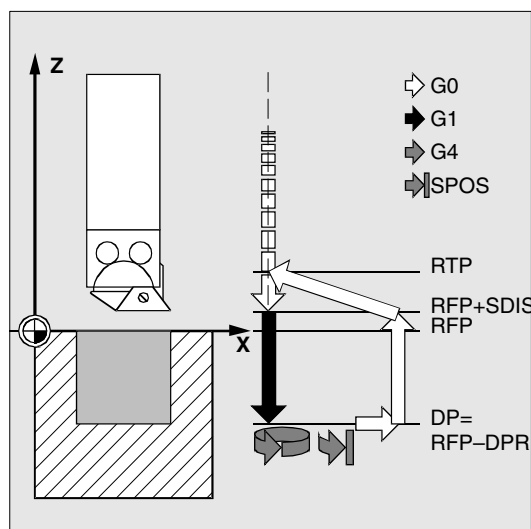


Fig. 9-13

DTB (tiempo de espera)

En DTB se programa en segundos el tiempo de espera en la profundidad final de taladrado (rotura de viruta).

SDIR (sentido de giro)

Con este parámetro se determina el sentido de giro bajo el cual se ejecuta el taladro en el ciclo. Con otros valores diferentes de 3 ó 4 (M3/M4) se genera la alarma 61102 "No está programado sentido de giro del cabezal" y el ciclo no se ejecuta.

RPA (distancia de retirada, en el primer eje)

En este parámetro se define un movimiento de retirada en el primer eje (abscisa), que se efectúa una vez se ha alcanzado la profundidad final de mecanizado y ha tenido lugar la parada orientada del cabezal.

RPO (distancia de retirada, en el 2º eje)

En este parámetro se define un movimiento de retirada en el segundo eje (ordenada), que se efectúa una vez se ha alcanzado la profundidad final de taladrado y ha tenido lugar la parada orientada del cabezal.

RPAP (distancia de retirada, en el eje de taladrado)

En este parámetro se define un movimiento de retirada en el eje de taladrado, que se efectúa una vez se ha alcanzado la profundidad final de taladrado y ha tenido lugar la parada orientada del cabezal.

POSS (posición del cabezal)

En POSS se debe programar la posición del cabezal, en grados, para la parada orientada del mismo una vez se ha alcanzado la profundidad final de taladrado.

Nota

Es posible efectuar una parada orientada del cabezal activo. El ángulo correspondiente se programa mediante un parámetro de transferencia.

El CYCLE86 se podrá emplear si el cabezal previsto para mandrinar está técnicamente en condiciones para el funcionamiento con posición regulada.

Ejemplo de programación: Segundo mandrinado

En la posición X70 Y50 del plano XY se llama al ciclo CYCLE86. El eje de taladrado es el Z. La profundidad final de taladrado se programa en forma de valor absoluto; no está prescrita distancia de seguridad. El tiempo de espera a la profundidad final de taladrado es de 2 s. El borde superior de la pieza se sitúa en Z110. En el ciclo, el cabezal debería girar con M3 y detenerse a los 45 grados.

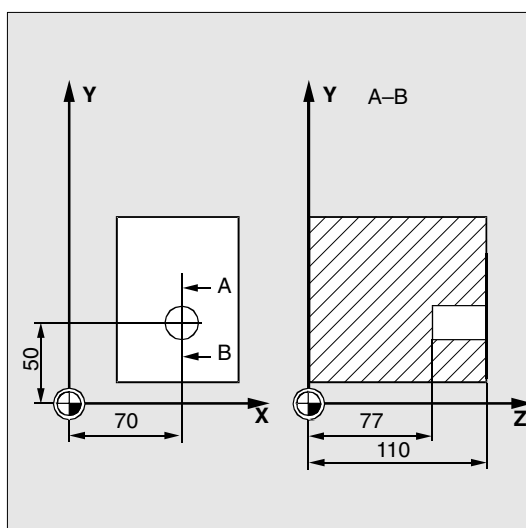


Fig. 9-14

N10 G0 G17 G90 F200 S300 M3	Determinación de valores tecnológicos
N20 T11 D1 Z112	Desplazamiento al plano de retirada
N30 X70 Y50	Desplazamiento a posición de taladrado
N40 CYCLE86(112, 110, , 77, 0, 2, 3, -1, -1, 1, 45)	Llamada del ciclo con valor absoluto de profundidad de taladrado
N50 M2	Fin del programa

9.4.10 Mandrinado con parada 1 (mandrinado 3) – CYCLE87

Nota

Este ciclo estándar no está disponible en 802D bl.

Programación

CYCLE87 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, SDIR)

Parámetro

Tabla 9-8 Parámetro CYCLE87

RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
SDIS	real	Distancia de seguridad (se introduce sin signo)
DP	real	Profundidad final de taladrado (absoluta)
DPR	real	Profundidad final de taladrado relativa al plano de referencia (se introduce sin signo)
SDIR	int	Sentido de giro Valores: 3 (para M3) 4 (para M4)

Funcionamiento

La herramienta taladra con la velocidad de giro del cabezal y el avance programados, hasta la profundidad final introducida.

En el mandrinado 3 se genera, una vez se ha alcanzado la profundidad final de taladrado, una parada del cabezal sin orientación M5, y luego una parada programada M0. Mediante la tecla MARCHA CN se continúa el movimiento hacia afuera, en rápido, hasta el plano de retirada.

Proceso

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de taladrado es la posición en los dos ejes del plano seleccionado.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Desplazamiento hasta el plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad, con G0.
- Desplazamiento a la profundidad final de taladrado, con G1 y con el avance programado antes de llamar al ciclo.
- Parada del cabezal con M5.
- Pulsar la tecla MARCHA CN.
- Movimiento en sentido inverso hasta el plano de retirada con G0.

Explicación de los parámetros

Parámetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR ver CYCLE81

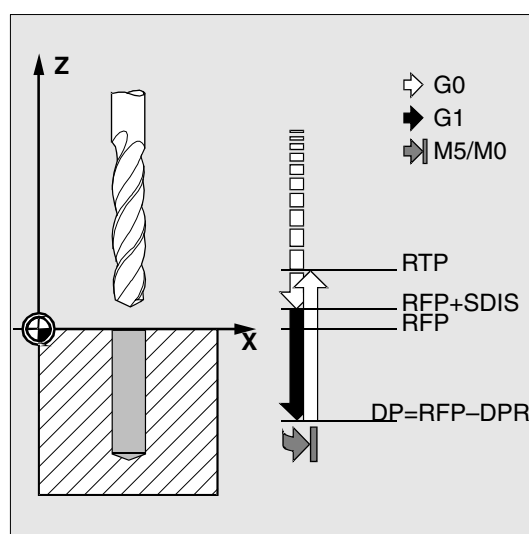


Fig. 9-15

SDIR (sentido de giro)

Con este parámetro se determina el sentido de giro en el cual se debe taladrar en el ciclo.

Con otros valores diferentes de 3 o 4 (M3/M4) se genera la alarma 61102 "No está programado sentido de giro del cabezal" y el ciclo se interrumpe.

Ejemplo de programación: Tercer mandrinado

Se llama al ciclo CYCLE87 en X70 Y50, plano XY. El eje de taladrado es el Z. La profundidad final de taladrado está prescrita en forma de valor absoluto. La distancia de seguridad asciende a 2 mm.

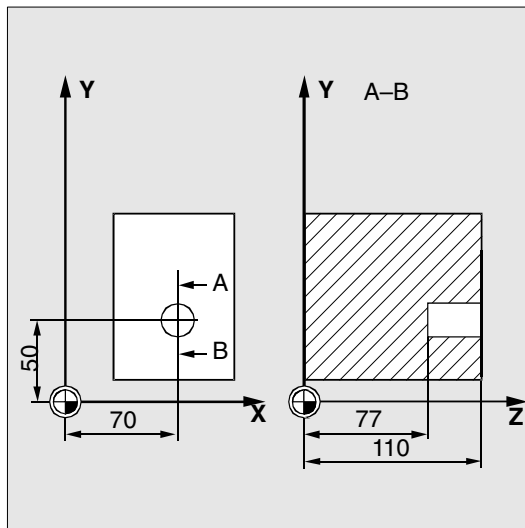


Fig. 9-16

DEF REAL DP, SDIS	Definición de los parámetros
N10 DP=77 SDIS=2	Asignaciones de valores
N20 G0 G17 G90 F200 S300	Determinación de valores tecnológicos
N30 D3 T3 Z113	Desplazamiento al plano de retirada
N40 X70 Y50	Desplazamiento a posición de taladrado
N50 CYCLE87 (113, 110, SDIS, DP, , 3)	Llamada del ciclo con sentido de giro programada del cabezal, M3
N60 M2	Fin del programa

9.4.11 Taladrado con parada 2 (mandrinado 4) – CYCLE88

Programación

CYCLE88(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR)

Parámetro

Tabla 9-9 Parámetro CYCLE88

RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
SDIS	real	Distancia de seguridad (se introduce sin signo)
DP	real	Profundidad final de taladrado (absoluta)
DPR	real	Profundidad final de taladrado relativa al plano de referencia (se introduce sin signo)
DTB	real	Tiempo de espera en profundidad final de taladrado (rotura de virutas)
SDIR	int	Sentido de giro Valores: 3 (para M3) 4 (para M4)

Funcionamiento

La herramienta mecaniza con la velocidad de giro del cabezal y el avance programados, hasta la profundidad final programada. En el mandrinado 4, una vez se ha alcanzado la profundidad final se genera un tiempo de espera y una parada del cabezal sin orientación M5, así como una parada programada M0. Accionando MARCHA CN se efectúa con marcha rápida el movimiento hacia afuera hasta el plano de retirada.

Proceso

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de taladrado es la posición en los dos ejes del plano seleccionado.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Desplazamiento hasta el plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad, con G0.
- Desplazamiento a la profundidad final de taladrado, con G1 y con el avance programado antes de llamar al ciclo.
- Tiempo de espera en la profundidad final de taladrado.
- Parada de cabezal y programa con M5 M0. Tras parada de programa, pulsar la tecla MARCHA CN.
- Movimiento en sentido inverso hasta el plano de retirada con G0.

Explicación de los parámetros

Parámetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR ver CYCLE81

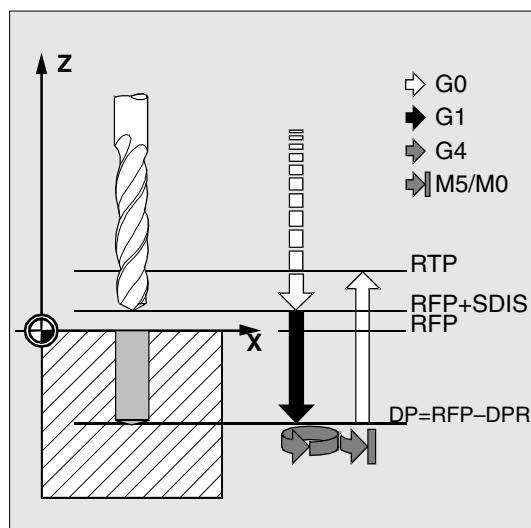


Fig. 9-17

DTB (tiempo de espera)

En DTB se programa en segundos el tiempo de espera en la profundidad final de taladrado (rotura de viruta).

SDIR (sentido de giro)

El sentido de giro programado es efectivo para el recorrido de desplazamiento hasta la profundidad final de taladrado.

Con otros valores diferentes de 3 o 4 (M3/M4) se genera la alarma 61102 “No está programado sentido de giro del cabezal” y el ciclo se interrumpe.

Ejemplo de programación: Cuarto mandrinado

El ciclo CYCLE88 se llama en X0. El eje de taladrado es el Z. La distancia de seguridad programada es de 3 mm. La profundidad final de taladrado está especificada de forma relativa al plano de referencia. En el ciclo es efectivo M4.

N10 T1 S300 M3	
N20 G17 G54 G90 F1 S450	Determinación de valores tecnológicos
N30 G0 X0 Z10	Desplazamiento a posición de taladrado
N40 CYCLE88 (5, 2, 3, , 72, 3, 4)	Llamada del ciclo con sentido de giro del cabezal programada M4
N50 M2	Fin del programa

9.4.12 Escariado 2 (mandrinado 5) – CYCLE89

Programación

CYCLE89 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)

Parámetro

Tabla 9-10 Parámetro CYCLE89

RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
SDIS	real	Distancia de seguridad (se introduce sin signo)
DP	real	Profundidad final de taladrado (absoluta)
DPR	real	Profundidad final de taladrado relativa al plano de referencia (se introduce sin signo)
DTB	real	Tiempo de espera en profundidad final de taladrado (rotura de virutas)

Funcionamiento

La herramienta taladra con la velocidad de giro del cabezal y el avance programados, hasta la profundidad final introducida. Cuando se haya alcanzado la profundidad final, podrá programarse un tiempo de espera.

Proceso

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de taladrado es la posición en los dos ejes del plano seleccionado.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Desplazamiento hasta el plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad, con G0.
- Desplazamiento a la profundidad final de taladrado, con G1 y con el avance programado antes de llamar al ciclo.
- Tiempo de espera en la profundidad final de taladrado.
- Retirada hasta el plano de ref. retrasado en la distancia de seguridad, con G1 y con el mismo valor del avance.
- Movimiento en sentido inverso hasta el plano de retirada con G0.

Explicación de los parámetros

Parámetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR ver CYCLE81

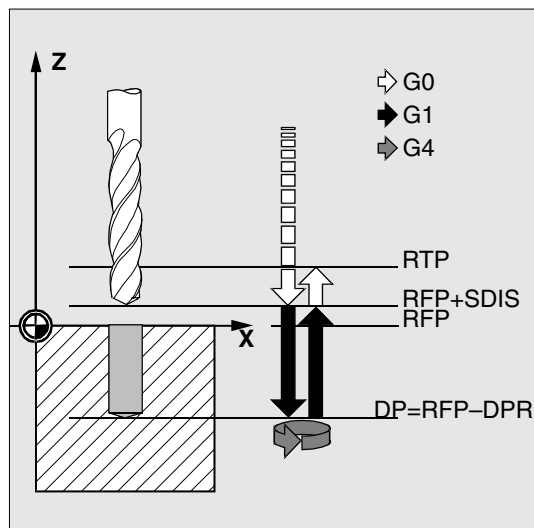


Fig. 9-18

DTB (tiempo de espera)

En DTB se programa en segundos el tiempo de espera en la profundidad final de taladrado (rotura de viruta).

Ejemplo de programación: Quinto mandrinado

Se llama al ciclo de mandrinado CYCLE89 en X80 Y90, plano XY, con una distancia de seguridad de 5 mm y con la profundidad final de taladrado indicada en forma de valor absoluto. El eje de taladrado es el Z.

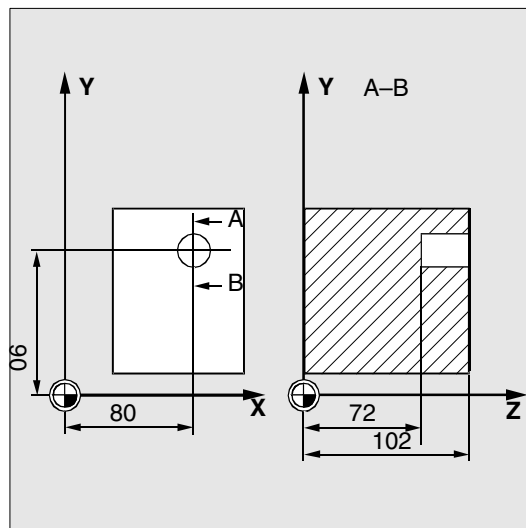


Fig. 9-19

DEF REAL RFP, RTP, DP, DTB

Definición de los parámetros

RFP=102 RTP=107 DP=72 DTB=3

Asignaciones de valores

N10 G90 G17 F100 S450 M4

Determinación de valores tecnológicos

N20 G0 X80 Y90 Z107

Desplazamiento a posición de taladrado

N30 CYCLE89(RTP, RFP, 5, DP, , DTB)	Llamada del ciclo
N40 M2	Fin del programa

9.4.13 Fila de agujeros – HOLES1

Programación

HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, DBH, NUM)

Parámetro

Tabla 9-11 Parámetro HOLES1

SPCA	real	1er eje del plano (abscisas) de un punto de referencia en la recta (absoluto)
SPCO	real	2º eje del plano (ordenadas) de dicho punto de referencia (absoluto)
STA1	real	Ángulo respecto al 1er eje del plano (abscisas) Gama de valores: $-180 < STA1 \leq 180$ grados
FDIS	real	Distancia del primer taladro al punto de referencia (se introduce sin signo)
DBH	real	Distancia entre los taladros (se introduce sin signo)
NUM	int	Número de taladros

Funcionamiento

Este ciclo permite efectuar una fila de agujeros, es decir, un número de taladros que se encuentra en una recta, o bien un retículo de agujeros. La clase de taladro es determinada por el ciclo de taladrado previo seleccionado de forma modal.

Proceso

Para evitar recorridos muertos innecesarios, se decide a nivel interno del ciclo, en base a la posición real de los ejes del plano y a la geometría de la fila de agujeros, si éstos se ejecutarán empezando por el primer agujero o por el último. Se entra luego con marcha rápida en las posiciones de taladrado sucesivamente.

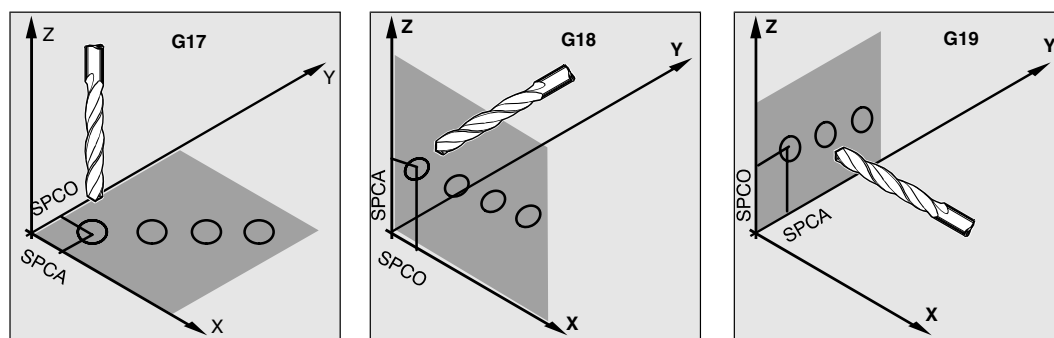


Fig. 9-20

Explicación de los parámetros

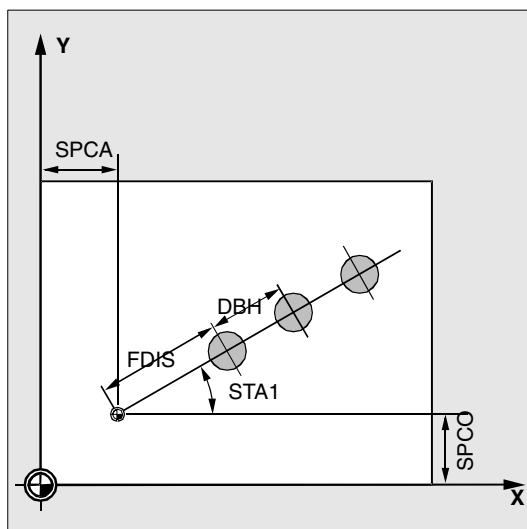


Fig. 9-21

SPCA y SPCO (punto de referencia 1er eje del plano y 2º eje del plano)

Se prescribe un punto sobre la recta de la fila de agujeros, el cual se considera como punto de referencia para determinar las distancias entre los taladros. Desde este punto se fija la distancia al primer taladro FDIS.

STA1 (ángulo)

La recta puede tomar una posición cualquiera en el plano. Queda determinada por el punto definido mediante SPCA y SPCO y el ángulo que forma con el primer eje del plano del sistema de coordenadas de pieza actual en el momento de la llamada. El ángulo se ha de introducir en grados, en STA1.

FDIS y DBH (distancia)

En FDIS se prescribe la distancia del primer taladro al punto de referencia definido en SPCA y SPCO. El parámetro DBH contiene la distancia entre cada dos taladros.

NUM (cantidad)

Con el parámetro NUM se determina el número de taladros.

Ejemplo de programación: Fila de agujeros

Este programa permite obtener una fila de agujeros de 5 roscados con macho que se hallan en paralelo al eje Z del plano ZX y espaciados 20 mm. El punto de partida de la fila es Z20 y X30, encontrándose el primer taladro a una distancia de 10 mm de este punto. La geometría de la fila de agujeros se define mediante el ciclo HOLES1. Primeramente se taladra con el ciclo CYCLE82 y luego se rosca con CYCLE84 (sin mandril de compensación). La profundidad de los taladros es de 80 mm (diferencia entre el plano de referencia y la profundidad final de taladrado).

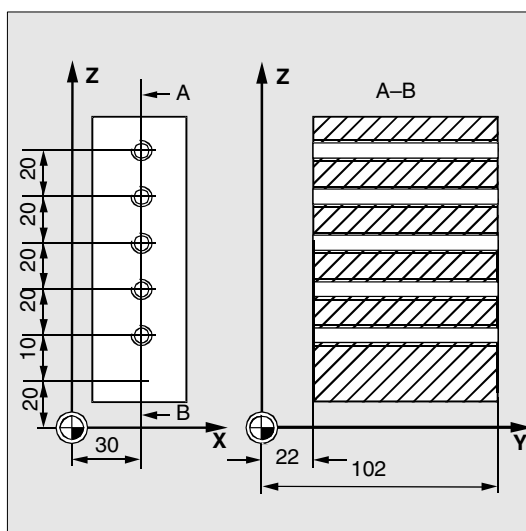


Fig. 9-22

N10 G90 F30 S500 M3 T10 D1	Determinación de valores tecnológicos para la sección de mecanizado
N20 G17 G90 X20 Z105 Y30	Desplazamiento a la posición inicial
N30 MCALL CYCLE82(105, 102, 2, 22, 0, 1)	Llamada modal del ciclo para el taladrado
N40 HOLES1(20, 30, 0, 10, 20, 5)	Llamada del ciclo de fila de agujeros, empezando por el primer taladro; en el ciclo se toman solamente las posiciones de taladrado
N50 MCALL	Cancelar la llamada modal
...	Cambio de herramienta
N60 G90 G0 X30 Z110 Y105	Tomar la posición junto al 5º taladro
N70 MCALL CYCLE84(105, 102, 2, 22, 0, , 3, , 4.2, ,300,)	Llamada modal del ciclo para el roscado con macho
N80 HOLES1(20, 30, 0, 10, 20, 5)	Llamada del ciclo de fila de agujeros, empezando por el 5º taladro de la fila
N90 MCALL	Cancelar la llamada modal
N100 M2	Fin del programa

Ejemplo de programación: Retículo de agujeros

Este programa permite realizar un retículo de agujeros compuesto por 5 filas de 5 taladros cada una, que se encuentran en el plano XY y están entre sí a una distancia de 10 mm. El punto de partida es X30 Y20.

En el ejemplo, se utilizan parámetros R como parámetros de transferencia para el ciclo.

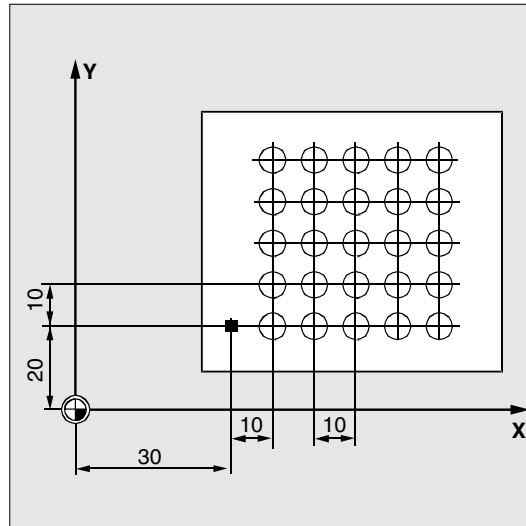


Fig. 9-23

R10=102	Plano de referencia
R11=105	Plano de retirada
R12=2	Distancia de seguridad
R13=75	Profundidad de taladrado
R14=30	Punto de referencia fila de agujeros 1er eje del plano
R15=20	Punto de referencia fila de agujeros 2º eje del plano
R16=0	Ángulo inicial
R17=10	Dist. entre 1er taladro y el punto de ref.
R18=10	Distancia entre los taladros
R19=5	Número de taladros por fila
R20=5	Número de filas
R21=0	Contador de filas
R22=10	Distancia entre las filas

N10 G90 F300 S500 M3 T10 D1	Determinación de valores tecnológicos
N20 G17 G0 X=R14 Y=R15 Z105	Desplazamiento a la posición inicial
N30 MCALL CYCLE82(R11, R10, R12, R13, 0, 1)	Llamada modal del ciclo de taladrado
N40 LABEL1:	Llamada del ciclo de agujeros en círculo
N41 HOLES1(R14, R15, R16, R17, R18, R19)	
N50 R15=R15+R22	Calcular el valor y para la siguiente línea
N60 R21=R21+1	Aumentar el contador de líneas
N70 IF R21<R20 GOTOB LABEL1	Salto a LABEL1 cuando se ha cumplido la condición
N80 MCALL	Cancelar la llamada modal
N90 G90 G0 X30 Y20 Z105	Desplazamiento a la posición inicial
N100 M2	Fin del programa

9.4.14 Agujeros en círculo – HOLES2

Programación

HOLES2 (CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, NUM)

Parámetro

Tabla 9-12 Parámetro HOLES2

CPA	real	Centro de agujeros en círculo (absoluto), 1er eje del plano
CPO	real	Centro de agujeros en círculo (absoluto), 2º eje del plano
RAD	real	Radio de agujeros en círculo (se introduce sin signo)
STA1	real	Ángulo inicial Gama de valores: $-180 < STA1 \leq 180$ grados
INDA	real	Ángulo incremental
NUM	int	Número de taladros

Funcionamiento

Este ciclo permite mecanizar agujeros en círculo. El plano de mecanizado se ha de definir antes de llamar al ciclo.

La clase de taladro es determinada por el ciclo de taladrado previo seleccionado de forma modal.

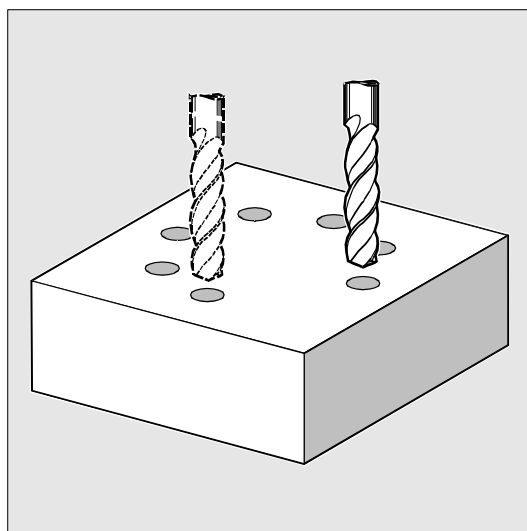


Fig. 9-24

Proceso

En el ciclo se toman sucesivamente las posiciones de taladrado sobre el plano de agujeros en círculo, con G0.

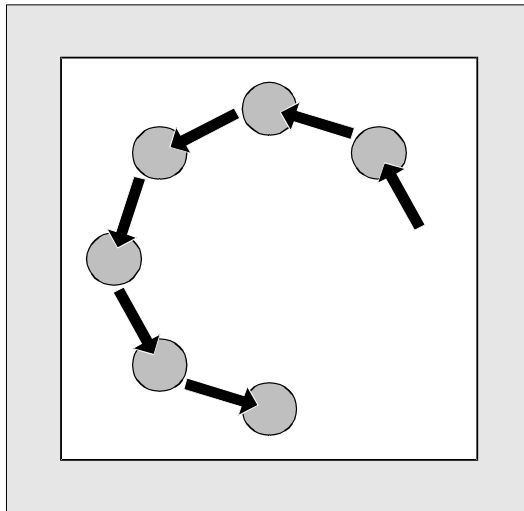


Fig. 9-25

Explicación de los parámetros

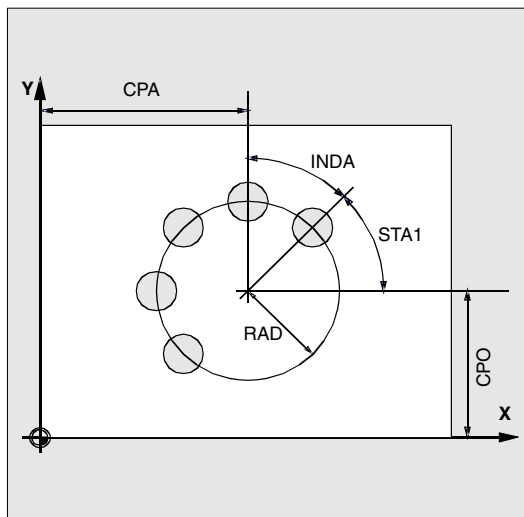


Fig. 9-26

CPA, CPO y RAD (posición central y radio)

La situación de los agujeros en círculo en el plano de mecanizado está definida mediante el centro (parámetros CPA y CPO) y el radio (parámetro RAD). El radio admite solamente valores positivos.

STA1 e INDA (ángulo inicial e incremental)

Mediante estos parámetros se determina la disposición de los taladros en el círculo.

El parámetro STA1 indica el ángulo de rotación entre la dirección positiva del primer eje (abscisa) del sistema de coordenadas de pieza actual antes de la llamada del ciclo y el primer taladro. El parámetro INDA contiene el ángulo de giro de un taladro al siguiente.

Si el parámetro INDA tiene el valor cero, el ángulo de giro se calcula a nivel interno del ciclo partiendo del número de taladros, de manera que éstos se distribuyan uniformemente en el círculo.

NUM (cantidad)

El parámetro NUM determina el número de taladros.

Ejemplo de programación: Agujeros en círculo

Con el programa se mecanizan 4 taladros de \varnothing 30 mm de profundidad, empleando el ciclo CYCLE82. El valor indicado de la profundidad final de taladrado es relativo al plano de referencia. El círculo se determina por el centro X70 Y60 y el radio de 42 mm, en el plano XY. El ángulo inicial asciende a 33 grados. La distancia de seguridad en el eje de mecanizado Z es de 2 mm.

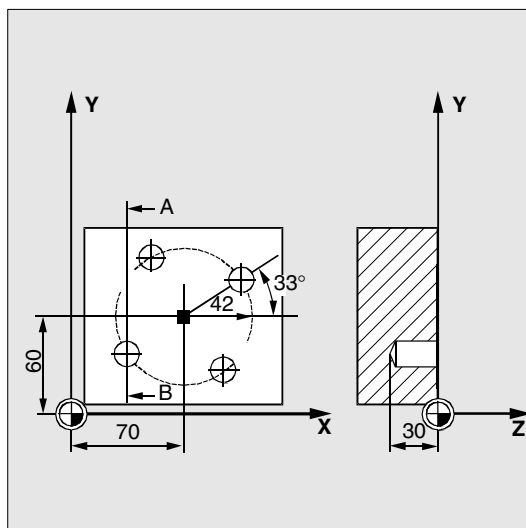


Fig. 9-27

N10 G90 F140 S170 M3 T10 D1	Determinación de valores tecnológicos
N20 G17 G0 X50 Y45 Z2	Desplazamiento a la posición inicial
N30 MCALL CYCLE82(2, 0, 2, , 30, 0)	Llamada modal del ciclo de taladrado, sin tiempo de espera; DP no está programado
N40 HOLES2 (70, 60, 42, 33, 0, 4)	Llamada de agujeros en círculo; los ángulos sucesivos (ángulos de giro) se calculan en el ciclo, pues el parámetro INDA se ha omitido
N50 MCALL	Cancelar la llamada modal
N60 M2	Fin del programa

9.5 Ciclos de torneado

9.5.1 Requisitos

Los ciclos de torneado forman parte del fichero de configuración setup_T.cnf que se carga a la memoria del usuario del control.

Condiciones de llamada y retorno

Las funciones G efectivas antes de la llamada del ciclo se conservan aún después del ciclo.

Definición de los planos

El plano de mecanizado se ha de definir antes de llamar a un ciclo. Por regla general, se tratará, en las operaciones de torneado, del G18 (plano ZX). Los dos ejes del plano actual, al tornear, se designan en lo sucesivo por eje de cilindrado (primer eje de este plano) y eje de refrentado (segundo eje de este plano).

En la programación activa de diámetros de los ciclos de torneado, el segundo eje del plano se considera siempre como eje de refrentado (ver las Instrucciones de programación).

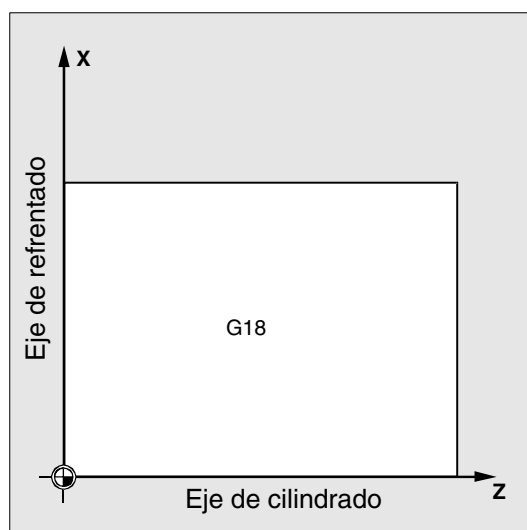


Fig. 9-28

Vigilancia del contorno respecto al ángulo de despulla de la herramienta

Determinados ciclos de torneado, en los cuales se generan movimientos de desplazamiento con destalonados, vigilan el ángulo de despulla de la herramienta activa por si puede lesionar el contorno. Este ángulo se introduce como valor en la corrección de la herramienta (en el parámetro DP24 en la corrección D). Se ha de introducir como ángulo un valor entre 1 y 90 grados (0=sin vigilancia) sin signo.

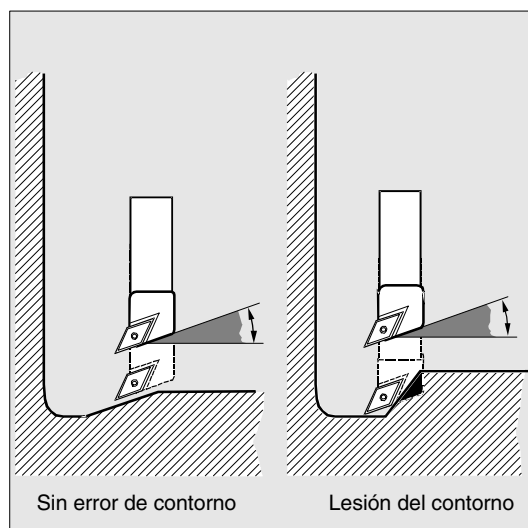


Fig. 9-29

En la introducción del ángulo de desbaste se ha de observar que éste depende de si el mecanizado es longitudinal o transversal. Si se ha de usar una herramienta para cilindrado y refrentado, deberán emplearse dos correcciones de la herramienta en caso de diferentes ángulos de desbaste.

En el ciclo se comprueba si el contorno programado se puede mecanizar con la herramienta seleccionada.

Si el mecanizado con esta herramienta no es posible:

- El ciclo se interrumpe con un aviso de error (en el desbaste)
- El mecanizado del contorno continúa con emisión de un aviso (en ciclos de garganta). La geometría del filo determina entonces el contorno

Si el ángulo de desbaste en la corrección de la herramienta está fijado en el valor 0, esta vigilancia no tiene lugar. Las reacciones exactas se describen en los ciclos individuales.

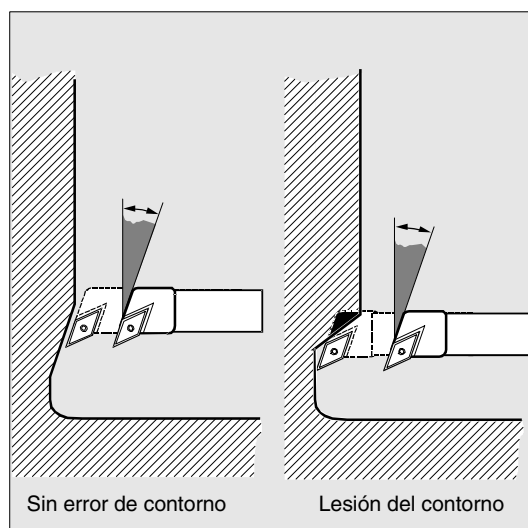


Fig. 9-30

9.5.2 Entallado – CYCLE93

Programación

CYCLE93(SPD, SPL, WIDG, DIAG, STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, DTB, VARI)

Parámetro

Tabla 9-13 Parámetro CYCLE93

SPD	real	Punto inicial en el eje de refrentado
SPL	real	Punto inicial en el eje de cilindrado
WIDG	real	Ancho de entallado (se introduce sin signo)
DIAG	real	Profundidad de entallado (se introduce sin signo)
STA1	real	Ángulo entre el contorno y el eje de cilindrado Margen de valores: $0 \leq \text{STA1} \leq 180$ grados
ANG1	real	Ángulo de flanco 1: lado de la entalla determinada por el punto inicial (introducir sin signo) Margen de valores: $0 \leq \text{ANG1} < 89.999$ grados
ANG2	real	Ángulo de flanco 2: en el otro lado (introducir sin signo) Margen de valores: $0 \leq \text{ANG2} < 89.999$
RCO1	real	Radio/chaflán 1, externo: en el lado determinado por el punto inicial
RCO2	real	Radio/chaflán 2, externo
RCI1	real	Radio/chaflán 1, interno: en el lado del punto inicial
RCI2	real	Radio/chaflán 2, interno
FAL1	real	Creces de acabado en la base de la ranura
FAL2	real	Creces de acabado en los flancos
IDEP	real	Profundidad de penetración (se introduce sin signo)
DTB	real	Tiempo de espera en la base de la ranura
VARI	int	Tipo de mecanizado Gama de valores: 1...8 y 11...18

Funcionamiento

El ciclo de entallado permite confeccionar entallas simétricas y asimétricas refrentando y cilindrando en cualesquiera elementos de contorno rectos. Se pueden efectuar entallas externas e internas.

Proceso

El posicionamiento en profundidad (hacia la base de la ranura) y en anchura (de entalla a entalla) se calcula a nivel interno del ciclo y se distribuye uniformemente con el mayor valor posible.

Al entallar en superficies oblicuas, se pasa de una entalla a la siguiente por el trayecto más corto, es decir, paralelamente al cono en el que se mecaniza ésta. Se considera internamente una distancia de seguridad al contorno.

1er paso

Desbaste paralelo al eje hasta el fondo en pasos de penetración individuales. Después de cada penetración se efectúa una retirada para la rotura de virutas.

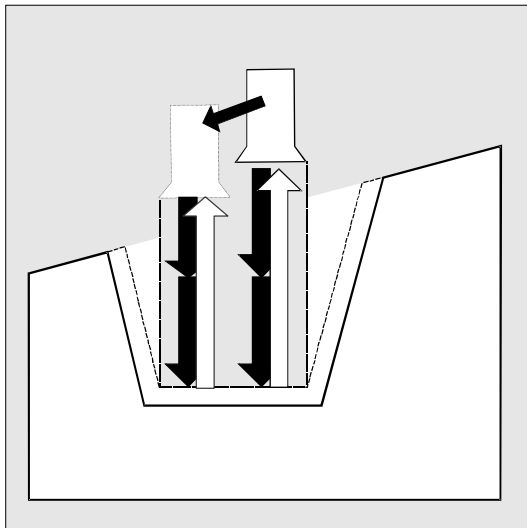


Fig. 9-31

2º paso

La entalla se mecaniza perpendicularmente al sentido de penetración, en uno o varios cortes. Cada corte se reparte a su vez de acuerdo con la profundidad. A partir del segundo corte a lo largo del ancho de la entalla se retrocede en cada caso 1 mm antes de la retirada.

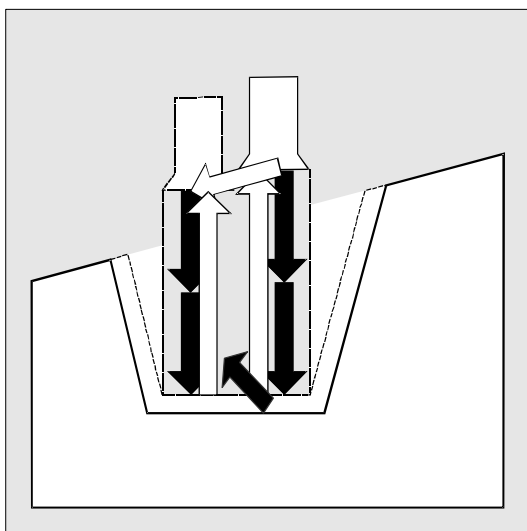


Fig. 9-32

3er paso

Desbaste de los flancos en un paso, si están programados ángulos en ANG1 o ANG2. El movimiento a lo largo del ancho de la entalla se efectúa en varios pasos, si el ancho del flanco es mayor.

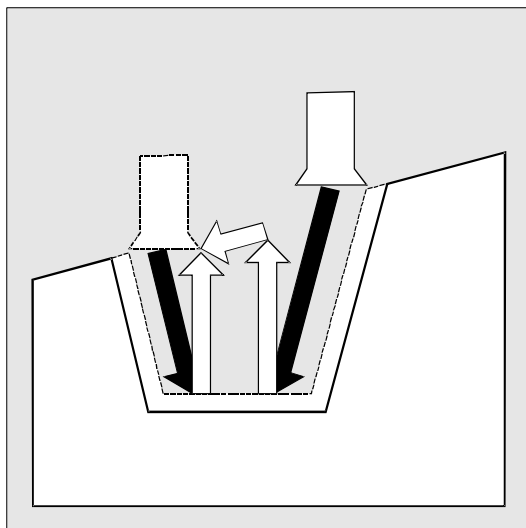


Fig. 9-33

4º paso

Desbaste de las creces de acabado paralelamente al contorno, desde el borde hasta el centro de la entalla. El ciclo selecciona y cancela automáticamente la corrección del radio de la herramienta.

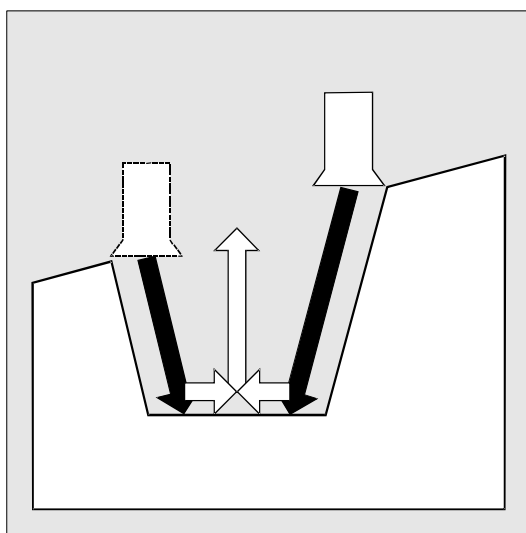


Fig. 9-34

Explicación de los parámetros

SPD y SPL (posición inicial)

Con estas coordenadas se define el punto inicial de una entalla a partir del cual se calcula en el ciclo la forma de la misma. El ciclo determina por sí mismo su posición inicial para el desplazamiento al inicio. En una entalla exterior, se efectúa primero un desplazamiento en dirección del eje de cilindrado, en una entalla interior en dirección del eje de refrentado.

Las entallas en elementos de contorno curvados se pueden efectuar de diferentes maneras. Según la forma y el radio de la curvatura, se genera una recta paralela al eje que pasa por el máximo de la curvatura o bien una recta tangente en uno de los puntos del borde de la entalla.

Los radios y chaflanes en el borde de la entalla efectuada en contornos curvados son convenientes solamente si el correspondiente punto del borde se encuentra en la recta prescrita al ciclo.

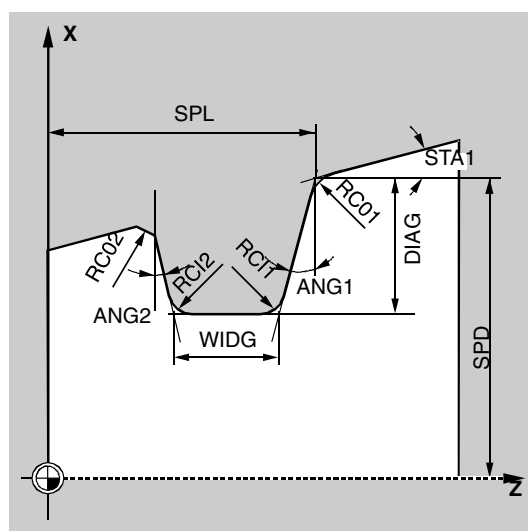


Fig. 9-35

WIDG y DIAG (ancho y profundidad del entallado)

Con los parámetros de ancho (WIDG) y profundidad de la entalla (DIAG) se determina la forma de la misma. El ciclo parte en sus cálculos siempre del punto programado en SPD y SPL.

Si la entalla es más ancha que la herramienta activa, el ancho se mecaniza en varios pasos. Para ello, el ciclo distribuye uniformemente el ancho total. Los posicionamientos de la herramienta se efectúan como máximo al 95% del ancho de la misma, después de sustraer los radios del filo. Se garantizan así cortes solapados.

Si el ancho del entallado programado es menor que el ancho efectivo de la herramienta, aparece el mensaje de error 61602 "Definición errónea del ancho de herramienta" y el mecanizado se cancela. La alarma aparece también si internamente el ancho del filo se reconoce con el valor cero.

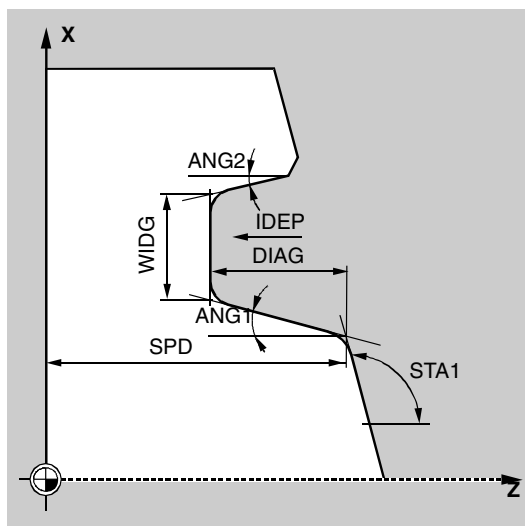


Fig. 9-36

STA1 (ángulo)

Con el parámetro STA1 se programa el ángulo de la recta inclinada en la cual se debe efectuar la entalla. El ángulo puede tomar valores entre 0 y 180 grados y está referido siempre al eje de cilindrado.

ANG1 y ANG2 (ángulos de flanco)

Mediante ángulos de flanco, que se han de especificar por separado, es posible definir entallas asimétricas. Los ángulos pueden tomar valores entre 0 y 89.999 grados.

RCO1, RCO2 y RCI1, RCI2 (radio/chaflán)

La forma de la entalla se modifica ingresando radios/chaflanes del borde o del fondo. **Se ha de prestar atención a que los radios se introduzcan con signo positivo y los chaflanes, con signo negativo.**

En función de las decenas del parámetro VARI se especifica cómo hay que considerar los chaflanes programados.

- Con VARI<10 (decenas=0) chaflanes con CHF=...
- Con VARI>10 chaflanes con programación CHR

(CHF/CHR, ver apartado 8.1.6)

FAL1 y FAL2 (creces de acabado)

Para la base de la ranura y los flancos se pueden programar creces de acabado separadas. En el desbaste se mecaniza hasta estas creces. Se efectúa luego un corte paralelo al contorno, a lo largo del contorno final, con la misma herramienta.

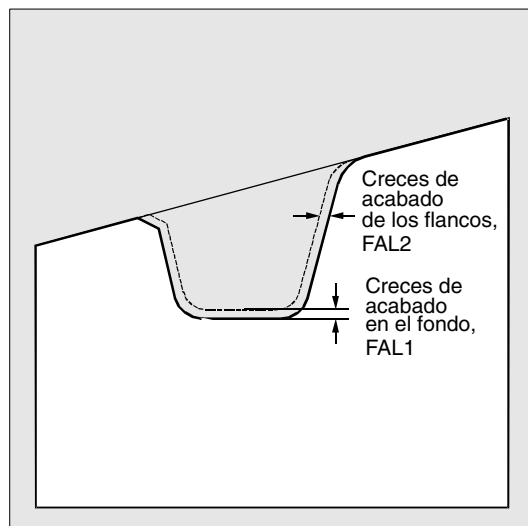


Fig. 9-37

IDEP (profundidad de penetración)

Programando una profundidad de penetración, el entallado paralelo al eje se puede distribuir en varios pasos de penetración. Después de cada penetración, la herramienta se retira en 1 mm para la rotura de virutas.

El parámetro IDEP se debe programar en todo caso.

DTB (tiempo de espera)

El tiempo de espera en la base de la ranura se ha de elegir de manera que el cabezal efectúe una vuelta como mínimo. Se programa en segundos.

VARI (clase de mecanizado)

Con la cifra de las unidades del parámetro VARI se determina la clase de mecanizado de la entalla. Puede tomar los valores indicados en la figura.

Con la cifra de las decenas del parámetro VARI se especifica cómo hay que considerar el chaflán.

VARI 1...8: Los chaflanes se calculan como CHF

VARI 11...18: Los chaflanes se calculan como CHR

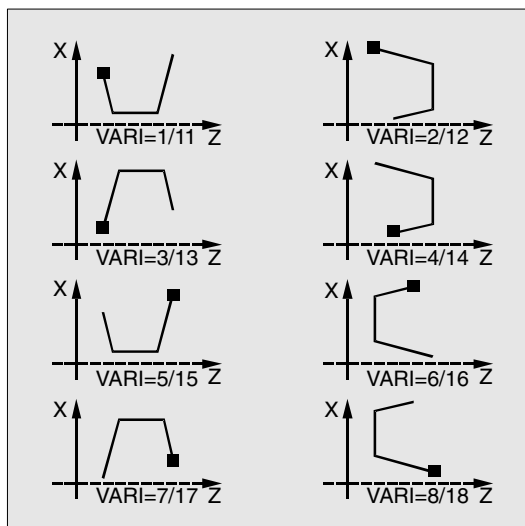


Fig. 9-38

Si el parámetro tiene un valor distinto, el ciclo se cancela con la alarma 61002 “Definición errónea de la clase de mecanizado”.

El ciclo efectúa una vigilancia del contorno, cuyo objeto es obtener un contorno adecuado de la entalla. Éste no es el caso cuando los radios/chaflandes en la base de la ranura se tocan o cruzan o cuando en un tramo de contorno que discurre paralelamente al eje de cilindrado se intenta entallar transversalmente. En estos casos, el ciclo se interrumpe con la alarma 61603 “Definición errónea de la forma de entalla”.

Otras indicaciones

Antes de la llamada del ciclo de entallado, se ha de haber activado una herramienta de dos filos. Las correcciones para los dos filos se han de depositar en dos números D consecutivos de la herramienta, el primero de los cuales se ha de activar antes de la llamada del ciclo. El ciclo determina por sí mismo cuál de las dos correcciones de herramienta debe emplear para cada paso de mecanizado y activa las correcciones también por sí mismo. Una vez terminado el ciclo, el número de corrección programado antes de llamar al ciclo vuelve a ser activo. Si no hay programado ningún número D para corrección de herramienta durante la llamada al ciclo, la ejecución del ciclo es interrumpida con la alarma 61000 “Ninguna corrección de herramienta activa”.

Ejemplo de programación: Entallado

Con este programa se confecciona una entalla exterior en una superficie inclinada, en dirección longitudinal.

El punto de partida se encuentra a la derecha, en X35 Z60.

El ciclo utiliza las correcciones de herramienta D1 y D2 de la herramienta T5. La herramienta de entallar se tiene que definir en consecuencia.

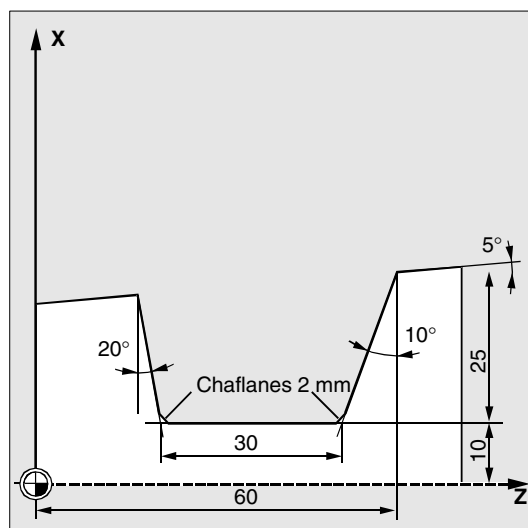


Fig. 9-39

N10 G0 G90 Z65 X50 T5 D1 S400 M3	Punto inicial antes del comienzo del ciclo
N20 G95 F0.2	Determinación de valores tecnológicos
N30 CYCLE93(35, 60, 30, 25, 5, 10, 20, 0, 0, -2, -2, 1, 1, 10, 1, 5)	Llamada del ciclo
N40 G0 G90 X50 Z65	Posición siguiente
N50 M02	Fin del programa

9.5.3 Garganta (forma E y F según DIN) – CYCLE94

Programación

CYCLE94(SPD, SPL, FORM)

Parámetro

Tabla 9-14 Parámetro CYCLE94

SPD	real	Punto inicial en el eje de refrentado (se introduce sin signo)
SPL	real	Punto inicial de la corrección en el eje de cilindrado (se introduce sin signo)
FORM	char	Definición de la forma Valores: E (para forma E) F (para forma F)

Funcionamiento

Este ciclo de trabajo permite crear gargantas según DIN509, forma E y F, con las características usuales, en piezas acabadas de diámetro > 3 mm.

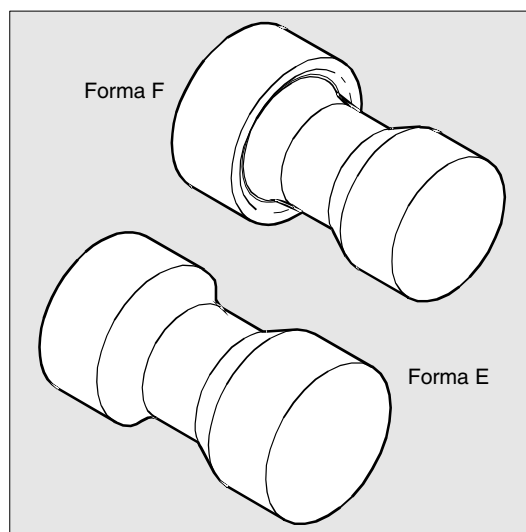


Fig. 9-40

Proceso

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de partida es una cualquiera desde la cual se pueda pasar sin colisiones al punto de garganta.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Posicionamiento en el punto de partida determinado internamente, con G0.
- Selección de la corrección del radio del corte en correspondencia con la posición activa del filo, y realización del contorno de garganta con el avance programado antes de llamar al ciclo.
- Retirada al punto de partida, con G0, y cancelación de la corrección del radio del filo, con G40.

Explicación de los parámetros**SPD y SPL (posición inicial)**

En el parámetro SPD se prescribe el diámetro de la garganta en la pieza acabada. El parámetro SPL determina la cota de la pieza acabada en el eje de cilindrado.

Si, de acuerdo con el valor programado para SPD, resulta un diámetro final < 3 mm, el ciclo se interrumpe con la alarma 61601 "Diámetro de la pieza acabada deficiente".

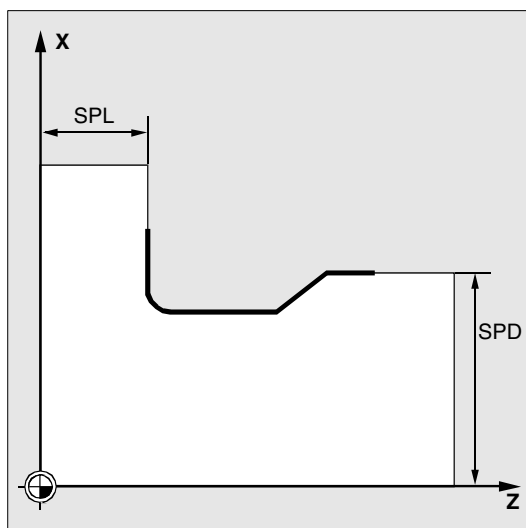


Fig. 9-41

FORM (definición)

La forma E y la forma F están especificadas en DIN509 y se definen mediante este parámetro.

Si el parámetro tiene un valor distinto de E o F, el ciclo se interrumpe y genera la alarma 61609 "Definición errónea de la forma".

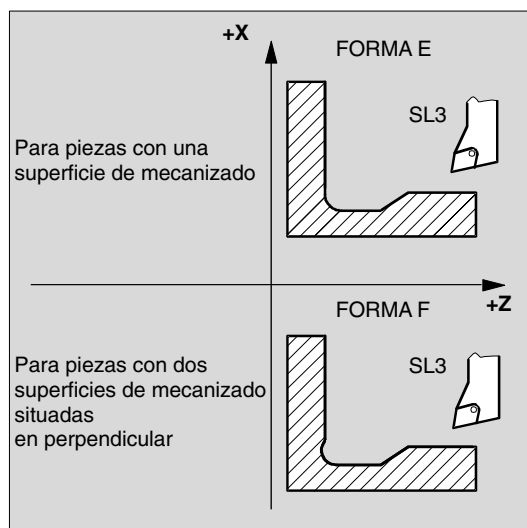


Fig. 9-42

El ciclo de la corrección de herramienta activa averigua automáticamente la posición del filo (SL) de la herramienta. El ciclo puede trabajar con las posiciones del filo 1 ... 4.

Si el ciclo detecta una posición del filo 5 ... 9, se presentará la alarma 61608 "Programada posición incorrecta del filo" y el ciclo será interrumpido.

El ciclo determina su punto de partida automáticamente. Este último se encuentra a 2 mm del diámetro final y a 10 mm de la cota final en el eje de cilindrado. La posición de este punto de partida respecto a los valores programables de las coordenadas se determina mediante la posición del filo de la herramienta activa.

En el ciclo se vigila el ángulo de despulla de la herramienta activa cuando para dicho ángulo está prescrito un valor en el correspondiente parámetro de la corrección de la herramienta. Si se detecta que la forma de la salida de rosca no se puede mecanizar con la herramienta seleccionada, ya que el ángulo de despulla es demasiado pequeño, aparece el aviso "Forma modificada de la garganta" en el control. El mecanizado, empero, continúa.

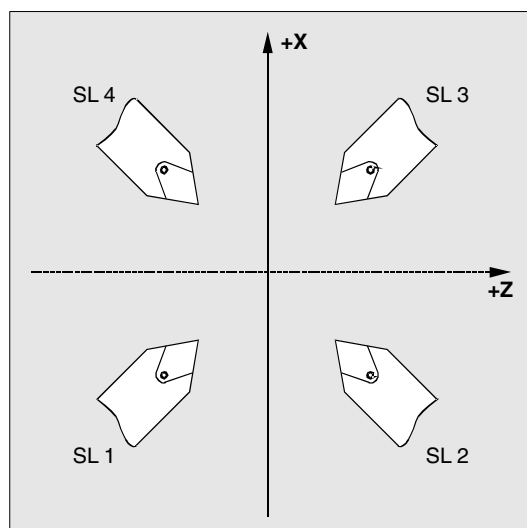


Fig. 9-43

Otras indicaciones

Antes de la llamada del ciclo, se ha de activar una corrección de la herramienta. De lo contrario, el ciclo se cancela tras la emisión de la alarma 61000 “Ninguna corrección de herramienta activa”.

Ejemplo de programación: Garganta_Forma_E

Este programa permite mecanizar una garganta con forma E.

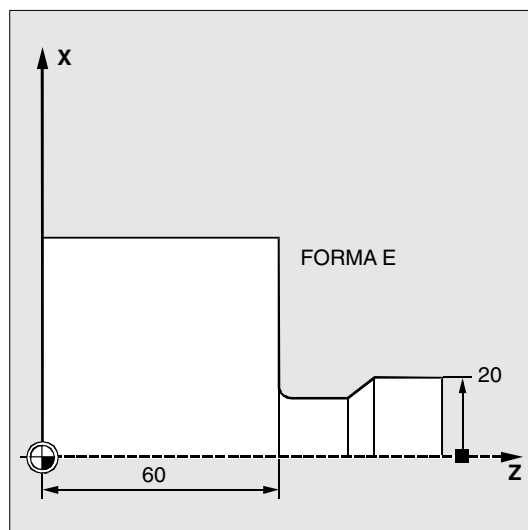


Fig. 9-44

N10 T1 D1 S300 M3 G95 F0.3	Determinación de valores tecnológicos
N20 G0 G90 Z100 X50	Selección de la posición de partida
N30 CYCLE94(20, 60, "E")	Llamada del ciclo
N40 G90 G0 Z100 X50	Desplazamiento a la posición siguiente
N50 M02	Fin del programa

9.5.4 Desbaste con destalonado – CYCLE95

Programación

CYCLE95 (NPP, MID, FALZ, FALX, FAL, FF1, FF2, FF3, VARI, DT, DAM, _VRT)

Parámetro

Tabla 9-15 Parámetro CYCLE95

NPP	string	Nombre del subprograma del contorno
MID	real	Profundidad de penetración (se introduce sin signo)
FALZ	real	Creces de acabado en el eje de cilindrado (se introduce sin signo)
FALX	real	Creces de acabado en el eje de refrentado (se introduce sin signo)
FAL	real	Creces de acabado conveniente según el contorno (se introduce sin signo)
FF1	real	Avance para desbaste sin destalonados
FF2	real	Avance para penetrar en elementos de destalonado
FF3	real	Avance para acabado
VARI	real	Tipo de mecanizado Gama de valores: 1 ... 12
DT	real	Tiempo de espera para rotura de viruta al desbastar
DAM	real	Largo del recorrido después del cual cada corte de desbaste se interrumpe para romper la viruta
_VRT	real	Recorrido de retirada del contorno durante el desbaste, incremental (se introduce sin signo)

Funcionamiento

El ciclo de mecanizado permite confeccionar en piezas en bruto un contorno programado en un subprograma mediante mecanizado paralelo al eje. El contorno puede contener elementos de destalonado. Con este ciclo se pueden realizar mecanizados en sentido longitudinal de contornos y mecanizados transversales, externos e internos. Se puede escoger libremente la clase de mecanizado (desbaste, acabado, mecanizado completo). En el desbaste del contorno se generan cortes paralelos al eje de la profundidad máxima programada y tras alcanzar un punto de intersección con el contorno, se mecanizan también, inmediatamente, las esquinas que quedan, de forma paralela a éste. La pieza se desbasta hasta alcanzar las creces de acabado programadas.

El acabado se realiza en la misma dirección que el desbaste. **La corrección del radio de la herramienta se selecciona y cancela automáticamente por el ciclo.**

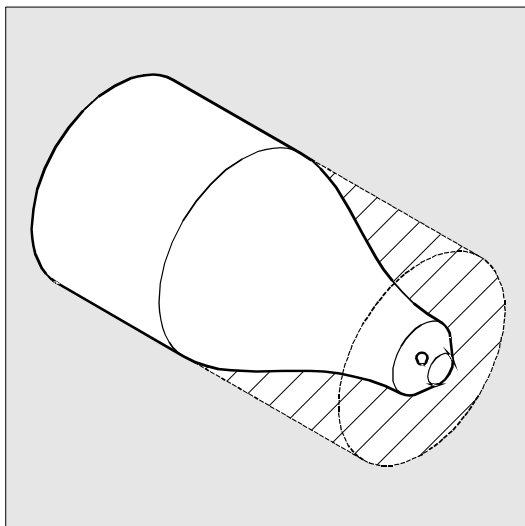


Fig. 9-45

Proceso

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición inicial es una cualquiera desde la cual se pueda llegar sin colisiones al punto inicial del contorno.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

El punto de partida del ciclo se calcula internamente y, con G0, se efectúa el posicionamiento a dicho punto simultáneamente en ambos ejes.

Desbaste sin elementos de destalonado:

- La aproximación paralela al eje a la profundidad actual se calcula internamente y se pasa a ella con G0.
- Desplazamiento al punto de corte de desbaste, paralelamente al eje, con G1 y avance FF1.
- Movimiento paralelo al contorno, a lo largo del mismo + creces de acabado, con G1/G2/G3 y FF1.
- Retirar, conforme a la magnitud programada en _VRT, en cada uno de los ejes y retirada con G0.
- Esta sucesión se repite hasta que se ha alcanzado la profundidad total de la sección mecanizada.
- En el desbaste sin elementos de destalonado, la retirada al punto de partida del ciclo se efectúa por ejes.

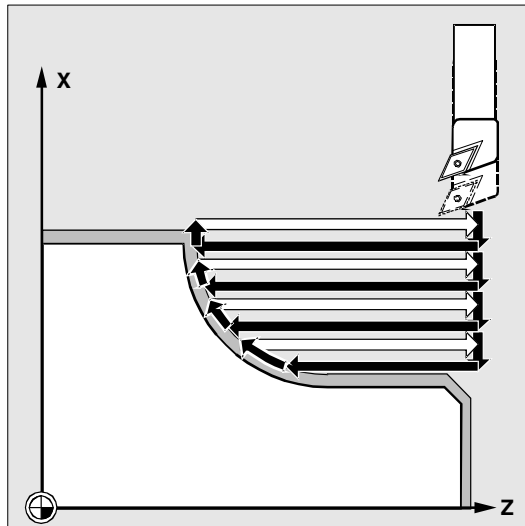


Fig. 9-46

Desbaste de los elementos de destalonado:

- Desplazamiento al punto de partida para el siguiente cambio de sentido en X, por ejes, con G0. Se considera una distancia de seguridad adicional, interna al ciclo.
- Movimiento paralelo al contorno, a lo largo del mismo + creces de acabado, con G1/G2/G3 y FF2.
- Desplazamiento al punto de corte de desbaste, paralelamente al eje, con G1 y avance FF1.
- Movimiento a lo largo del contorno, levantar y retirar como en la primera sección de mecanizado.
- Si existen otros elementos de destalonado, este desarrollo se repite para cada elemento.

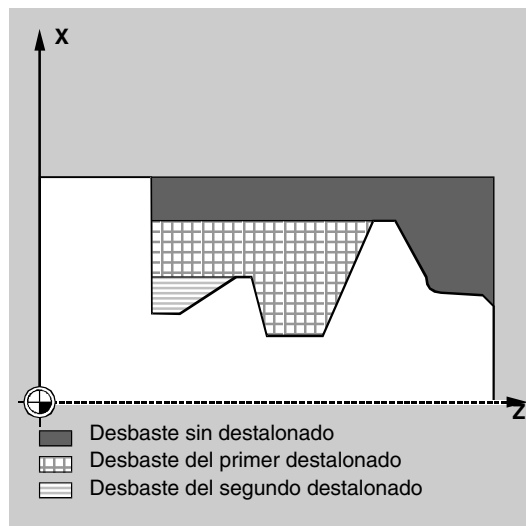


Fig. 9-47

Acabado:

- El desplazamiento a la posición inicial del ciclo se realiza por ejes con G0.
- El desplazamiento a la posición inicial del contorno se realiza simultáneamente en ambos ejes con G0.
- Acabado a lo largo del contorno, con G1/G2/G3 y FF3.
- Retirada al punto de partida con ambos ejes y G0.

Explicación de los parámetros**NPP (nombre)**

En este parámetro se introduce el nombre del contorno.

1. El contorno se puede definir como subprograma:

NPP = Nombre del subprograma

Para el nombre del subprograma del contorno rigen todos los convenios de nombre descritos en las instrucciones de programación.

Entrada:

- El subprograma ya existe —> introducir nombre, continuar.
- El subprograma todavía no existe —> introducir nombre y accionar pulsador de menú “**new file**”. Se crea un programa (programa principal) con el nombre introducido y se salta al editor de contornos.

La entrada se concluye con el pulsador de menú “**Technol. mask**” y se vuelve a la máscara de ayuda de ciclos.

2. El contorno también puede ser un apartado del programa a llamar:

NPP = Nombre del lábel de inicio: Nombre del lábel final

Entrada:

- El contorno ya está descrito —> introducir nombre del lábel de inicio: Introducir el nombre del lábel final
- El contorno todavía no está descrito —> introducir nombre del lábel de inicio y accionar el pulsador de menú “**contour append**”. Los labels iniciales y finales se generan automáticamente a partir del nombre introducido y se salta al editor de contornos.

La entrada se concluye con el pulsador de menú “**Technol. mask**” y se vuelve a la máscara de ayuda de ciclos.

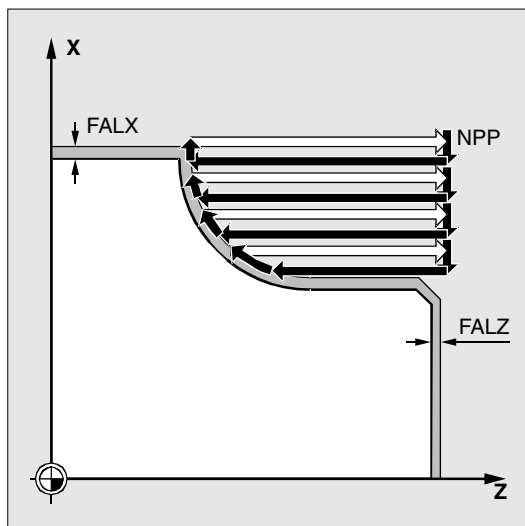


Fig. 9-48

Ejemplos:

NPP=KONTUR_1

El contorno de desbaste es el programa completo contorno_1

NPP=ANFANG:ENDE

El contorno de desbaste queda definido como parte de la secuencia con lábel INICIO hasta la secuencia con lábel FINAL en el programa a llamar.

MID (profundidad de penetración)

En el parámetro MID se definen las penetraciones parciales máximas posibles para la operación de desbaste.

El ciclo calcula por sí mismo las penetraciones parciales actuales con las que se trabaja al desbastar.

La operación de desbaste en contornos provistos de elementos de destalonado es distribuida por el ciclo en secciones de desbaste individuales. Para cada sector, el ciclo efectúa un nuevo cálculo de las penetraciones parciales actuales. Éstas se encuentran siempre entre la penetración programada y la mitad de su valor. En base a la penetración total de un sector de desbaste y a la penetración parcial máxima programada se determina el número de cortes necesarios y se distribuye entre ellos uniformemente la profundidad total que se mecaniza. Se establecen así condiciones de corte óptimas. Para el desbaste de este contorno resultan los pasos de mecanizado representados en la figura.

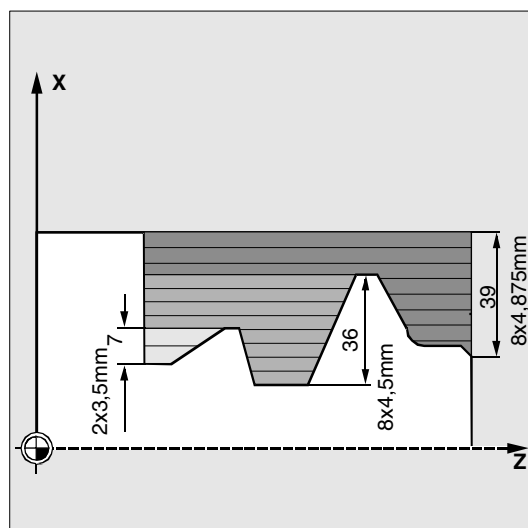


Fig. 9-49

Ejemplo de cálculo de las penetraciones parciales actuales:

La sección de mecanizado 1 tiene una penetración total de 39 mm. Con una penetración máx. de 5 mm son necesarios por tanto, 8 cortes de desbaste. Éstos se efectúan con penetraciones parciales de 4,875 mm.

En la sección de mecanizado 2 se efectúan asimismo 8 cortes de desbaste con penetraciones parciales de 4,5 mm (diferencia total 36 mm).

En el corte de mecanizado 3 se desbasta 2 veces con penetraciones parciales actuales de 3,5 (la diferencia total es de 7 mm).

FAL, FALZ y FALX (creces de acabado)

Las creces de acabado para el desbaste se prescribe mediante los parámetros FALZ y FALX si se desean definir diferentes creces de acabado específicas de los ejes, o bien mediante el parámetro FAL para creces de acabado adecuadas al contorno. En tal caso, este valor se considera como creces de acabado en los dos ejes.

Se controla la plausibilidad de los valores programados. Si los tres parámetros tienen valores, todas estas creces de acabado son calculadas por el ciclo. Sin embargo, es conveniente decidirse por una u otra forma de definición de creces de acabado.

El desbaste se efectúa siempre hasta estas creces de acabado. La esquina restante originada se quita de forma paralela al contorno inmediatamente después de cada operación de desbaste paralelo al eje, de manera que una vez terminado el desbaste no son necesarios cortes adicionales en las esquinas restantes. Si no están programadas creces de acabado, al desbastar la pieza se mecaniza hasta el contorno final.

FF1, FF2 y FF3 (avance)

Para los diferentes pasos de mecanizado pueden definirse distintos avances, como está representado en la figura 9-50.

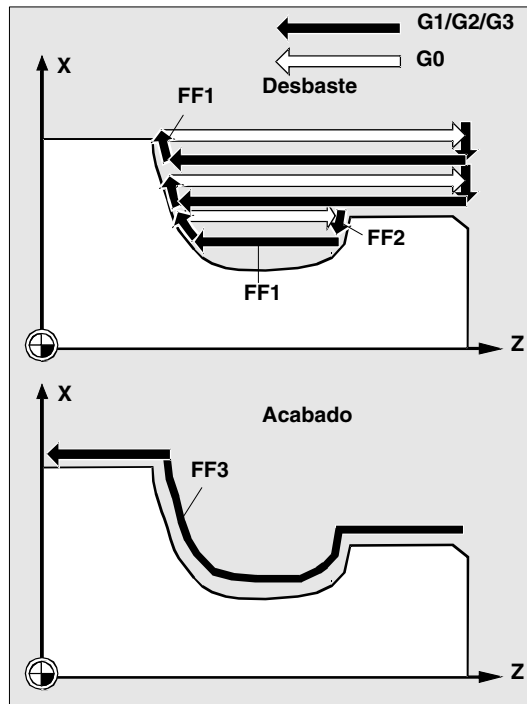


Fig. 9-50

VARI (clase de mecanizado)

Tabla 9-16 Clase de mecanizado

Valor	Cilindrado/ refrentado	Exterior/ interior	Desbaste/acabado/completo
1	L	A	Desbaste
2	P	A	Desbaste
3	L	I	Desbaste
4	P	I	Desbaste
5	L	A	Acabado
6	P	A	Acabado
7	L	I	Acabado
8	P	I	Acabado
9	L	A	Mecanizado completo
10	P	A	Mecanizado completo
11	L	I	Mecanizado completo
12	P	I	Mecanizado completo

En el cilindrado, la penetración se efectúa siempre en el eje de refrentado; en el refrentado, en el eje de cilindrado.

Mecanizado exterior significa que se penetra en el sentido del eje de valores negativos. En el mecanizado interior, la penetración se efectúa en el sentido del eje de valores positivos.

Para el parámetro VARI se efectúa una prueba de plausibilidad. Si, a la llamada del ciclo, su valor no se sitúa en el margen de 1 ... 12, el ciclo se interrumpe con la alarma 61002 "Tipo de mecanizado definido incorrecto".

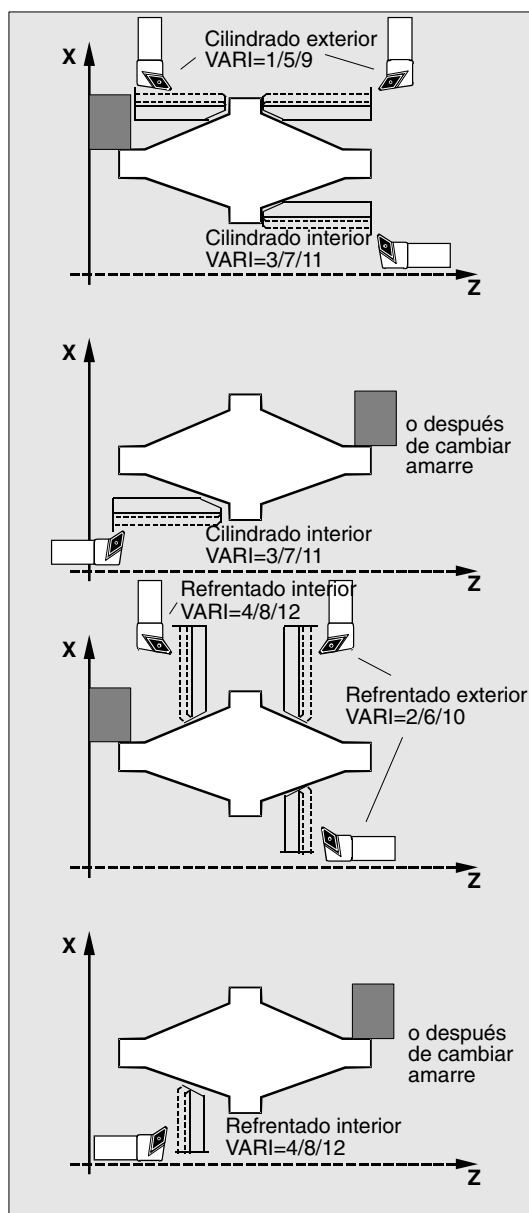


Fig. 9-51

DT y DAM (tiempo de espera y trayecto máx.)

Con ayuda de los dos parámetros se consigue interrumpir los diversos cortes de desbaste después de trayectos determinados, con el fin de romper la viruta. Estos parámetros son de importancia solamente en el desbaste. En el parámetro DAM se define el trayecto máximo después del cual debe efectuarse la rotura de viruta. En DT se puede programar, para ello, un tiempo de espera (en segundos) que se ejecuta en cada uno de los puntos de interrupción del corte. Si no está prescrito ningún trayecto para la interrupción del corte (DAM=0), se generan cortes de desbaste ininterrumpidos, sin tiempos de espera.

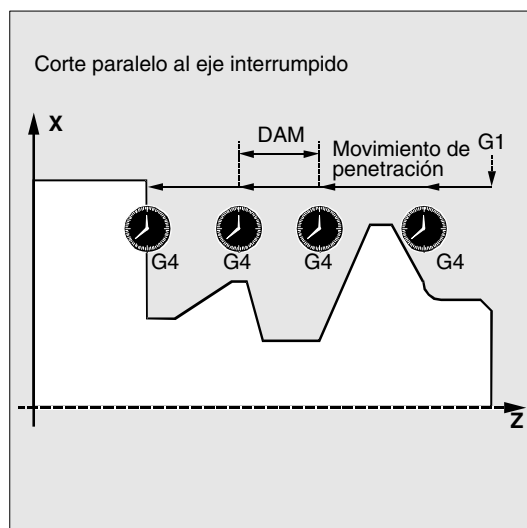


Fig. 9-52

_VRT (recorrido de retirada)

En el parámetro _VRT se puede programar la magnitud conforme a la cual se realiza la retirada en ambos ejes al desbaste.

En caso de _VRT=0 (parámetro no programado) se retira 1 mm.

Otras indicaciones:

Definición de contornos

El contorno ha de contener como mínimo 3 secuencias con movimientos en los dos ejes del plano de mecanizado.

Si el contorno es más corto, el ciclo se cancela tras la emisión de las alarmas 10933 "El subprograma de contorno contiene demasiado pocas secuencias de contorno" y 61606 "Error en la preparación del contorno".

Los elementos de destalonado se pueden ajustar directamente uno junto a otro. Las secuencias sin movimientos en el plano se pueden definir sin limitaciones.

Todas las secuencias de desplazamiento se preparan internamente para los dos primeros ejes del plano actual, pues solamente ellos intervienen en el arranque de viruta. En el subprograma del contorno pueden estar contenidos movimientos para otros ejes, cuyos trayectos no obstante, no están activos durante la ejecución del ciclo.

Como geometría del contorno se admite solamente la programación de rectas y círculos, con G0, G1, G2 y G3. Se pueden programar además las instrucciones para redondeos y chaflanes. Si se programan otras órdenes de desplazamiento en el contorno, el ciclo se interrumpe con la alarma 10930 "Tipo de interpolación no permitido en el contorno de desbaste".

En la primera secuencia con movimiento de desplazamiento en el plano de mecanizado actual tiene que estar incluida una orden de desplazamiento G0, G1, G2 ó G3, de lo contrario el ciclo se interrumpirá con la alarma 15800 "Condiciones iniciales incorrectas para CONTPRON". Esta alarma aparece, además, en caso de G41/42 activo. El punto inicial del contorno es la primera posición en el plano de mecanizado, ajustada en el subprograma del contorno.

Para la ejecución del contorno programado se prepara una memoria interna del ciclo que puede alojar un número máximo de elementos de contorno. El número exacto depende del contorno. Si un contorno contiene demasiados elementos de contorno, el ciclo se cancela con la alarma 10934 "Tabla de contornos rebasada". Entonces, el contorno se tiene que dividir en varios sectores de contorno, llamando al ciclo para cada sector.

Si el diámetro máximo no se encuentra en el punto final o inicial programado del contorno, el ciclo complementa automáticamente en el punto de terminación del mecanizado, una recta paralela al eje hasta el máximo del contorno y esta parte del contorno se trabaja como desbastado.

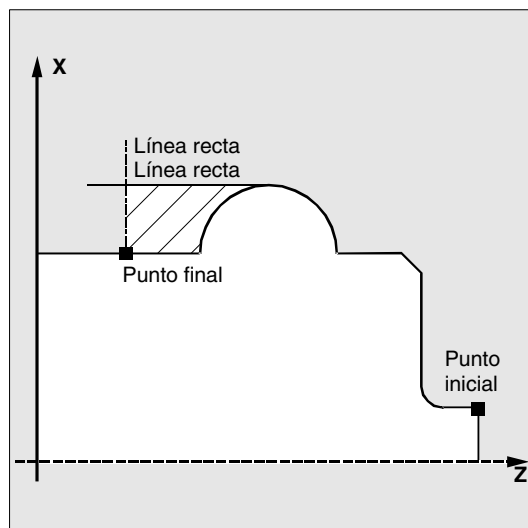


Fig. 9-53

La programación de una corrección del radio de herramienta con G41/G42 en el subprograma de contorno produce la interrupción del ciclo con la alarma 10931 "Contorno de desbaste erróneo".

Dirección de contorno

La dirección de la programación del contorno de mecanizado se puede elegir libremente. Internamente se determina de manera automática la dirección de mecanizado. En caso de mecanizado completo, el contorno realiza el acabado en la misma dirección que la utilizada para el desbaste.

Para determinar la dirección de mecanizado serán considerados el primer y el último punto de contorno programados. Por ello, es necesario que se pongan siempre ambas coordenadas en la primera secuencia del subprograma de contorno.

Vigilancia del contorno

El ciclo contiene una vigilancia del contorno en lo que respecta a los puntos siguientes:

- Ángulo de despulla de la herramienta activa.
- Programación de arcos de círculo con ángulo en el vértice > 180 grados.

En el caso de elementos de desbastado se comprueba en el ciclo si el mecanizado es posible con la herramienta activa. Si el ciclo detecta que este mecanizado produce una vulneración del contorno, se interrumpe con la emisión de la alarma 61604 "La herramienta activa vulnera el contorno programado".

Si el ángulo de despulla en la corrección de la herramienta está ajustado en cero, dicha vigilancia no se efectúa.

Si en la corrección se encuentran arcos de círculo muy grandes, aparece la alarma 10931 "Contorno de desbaste erróneo".

Punto inicial

El ciclo determina por sí mismo el punto de partida del mecanizado. En el eje según el cual se efectúa la penetración, dicho punto de partida está separado del contorno en un valor igual a las creces de acabado + el recorrido de retirada (parámetro `_VRT`). En el otro eje, se encuentra delante del punto de partida del contorno en un valor igual a las creces de acabado + `_VRT`.

Al ir al punto de partida será seleccionada internamente la corrección del radio de corte.

Por ello, se seleccionará el último punto antes de la llamada al ciclo de forma tal que sea posible sin colisiones y que quede suficiente espacio para el movimiento de compensación correspondiente.

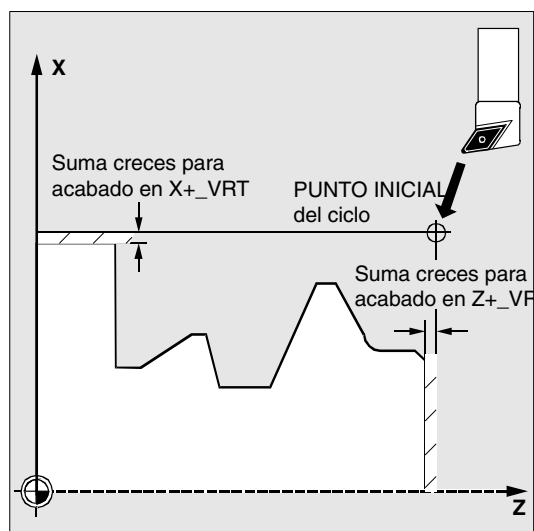


Fig. 9-54

Estrategia de posicionamiento en el ciclo

El posicionamiento del punto de partida determinado por el ciclo se efectúa siempre para el desbaste con los dos ejes simultáneamente y, para el acabado, eje por eje. En el acabado, se desplaza primeramente el eje de penetración.

Ejemplo de programación 1: Ciclo de desbaste

Se desea mecanizar, en sentido longitudinal y externamente, el contorno mostrado en las figuras, para la explicación de los parámetros asignados. Están prescritas creces de acabado específicas de los ejes. No hay interrupción de corte al desbastar. La penetración máxima asciende a 5 mm.

El contorno está memorizado en un programa separado.

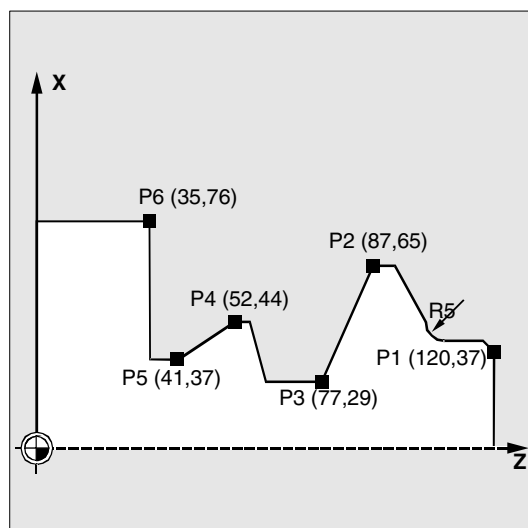


Fig. 9-55

N10 T1 D1 G0 G95 S500 M3 Z125 X81	Posición alcanzada antes de la llamada
N20 CYCLE95("KONTUR_1", 5, 1.2, 0.6, , 0.2, 0.1, 0.2, 9, , , 0.5)	Llamada del ciclo
N30 G0 G90 X81	Reposicionamiento en el punto de partida
N40 Z125	Desplazamiento eje por eje
N50 M2	Fin del programa
%_N_KONTUR_1_SPF	Comienzo del subprograma del contorno
N100 Z120 X37	Desplazamiento eje por eje
N110 Z117 X40	
N120 Z112 RND=5	Redondeo con radio 5
N130 Z95 X65	Desplazamiento eje por eje
N140 Z87	
N150 Z77 X29	
N160 Z62	
N170 Z58 X44	
N180 Z52	
N190 Z41 X37	
N200 Z35	
N210 X76	
N220 M17	Fin del subprograma

Ejemplo de programación 2: Ciclo de desbaste

El contorno de desbaste está definido en el programa invocante y se recorre directamente después de la llamada de ciclo para el acabado.

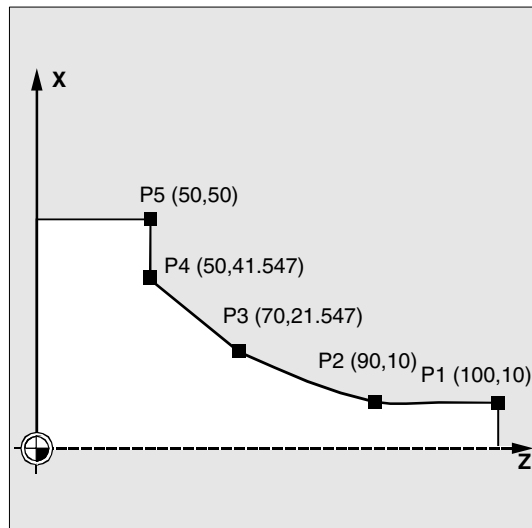


Fig. 9-56

N110 G18 DIAMOF G90 G96 F0.8

N120 S500 M3

N130 T1 D1

N140 G0 X70

N150 Z160

N160 CYCLE95("ANFANG:ENDE",2.5,0.8, 0.8,0,0.8,0.75,0.6,1, Llamada del ciclo
, ,)

N170 G0 X70 Z160

N175 M02

INICIO:

N180 G1 X10 Z100 F0.6

N190 Z90

N200 Z70 ANG=150

N210 Z50 ANG=135

N220 Z50 X50

FINAL:

N230 M02

9.5.5 Garganta de salida de rosca – CYCLE96

Programación

CYCLE96 (DIATH, SPL, FORM)

Parámetro

Tabla 9-17 Parámetro CYCLE94

DIATH	real	Diámetro nominal de la rosca
SPL	real	Punto inicial de la corrección en el eje de cilindrado
FORM	char	Definición de la forma Valores: A (para la forma A) B (para la forma B) C (para la forma C) D (para la forma D)

Funcionamiento

Este ciclo permite mecanizar gargantas de salida de rosca según DIN76 para piezas con rosca métrica ISO.

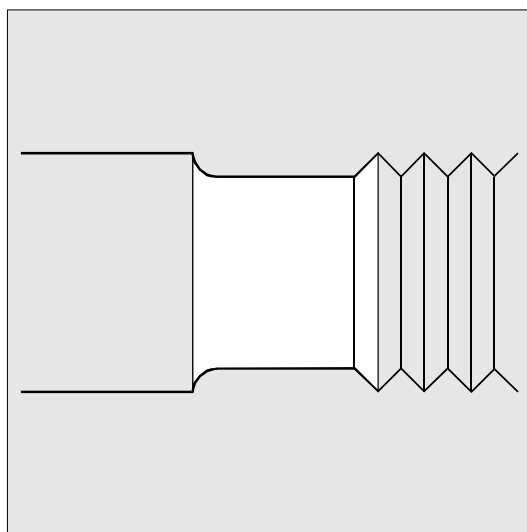


Fig. 9-57

Proceso

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de partida es una cualquiera desde la que se puede ir sin colisiones a cada garganta de salida de rosca.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Posicionamiento en el punto de partida determinado internamente, con G0.
- Selección de la corrección del radio de la herramienta de acuerdo con la posición activa del filo. Recorrido del contorno de la salida de la rosca con el avance programado antes de la llamada del ciclo.
- Retirada al punto de partida con G0 y cancelación de la corrección del radio de la herramienta con G40.

Explicación de los parámetros**DIATH (diámetro nominal)**

Este ciclo permite mecanizar gargantas de salida para roscas ISO métricas desde M3 hasta M68.

Si, de acuerdo con el valor programado para DIATH, resulta un diámetro final $< 3 \text{ mm}$, el ciclo se interrumpe con la alarma 61601 "Diámetro de la pieza acabada deficiente".

Si el parámetro tiene un valor distinto del prescrito por DIN76, parte 1, el ciclo se interrumpe asimismo y genera la alarma 61001 "Definición errónea del paso de rosca".

SPL (posición inicial)

Con el parámetro SPL se determina la cota final en el eje de cilindrado.

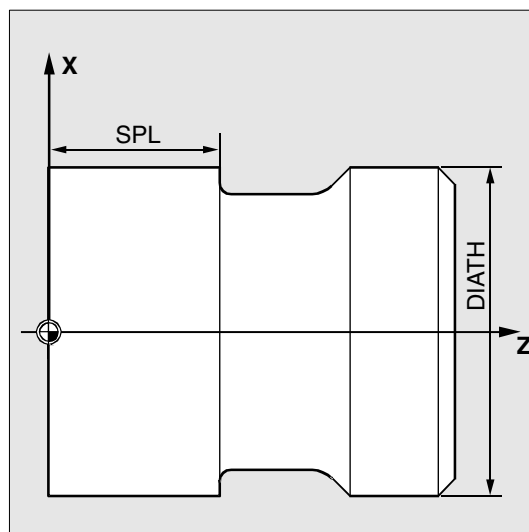


Fig. 9-58

FORM (definición)

Las gargantas de salida de rosca de las formas A y B están definidas para roscas exteriores; la forma A para salidas normales y la forma B para salidas cortas.

Las gargantas de salida de rosca de las formas C y D están definidas para roscas interiores; la forma C para una salida normal, la forma D para una salida corta.

Si el parámetro tiene un valor distinto a A ... D, el ciclo se interrumpe y genera la alarma 61609 "Forma definida incorrectamente".

Internamente se selecciona de manera automática la corrección del radio de la herramienta.

El ciclo sólo trabaja con la posición del filo 1 ... 4. Si el ciclo detecta una posición del filo 5 ... 9 ó la forma de garganta no se puede mecanizar con la posición del filo seleccionada, aparece la alarma 61608 "Programada posición incorrecta del filo" y el ciclo se interrumpe.

El ciclo determina automáticamente el punto de partida, que a su vez es determinado por la posición del filo de la herramienta activa y por el diámetro de la rosca. La posición de este punto de partida respecto a los valores de coordenadas programados se determina mediante la posición del filo de la herramienta activa.

Para las formas A y B se realiza en el ciclo una vigilancia del ángulo de despulla de la herramienta activa. Si se detecta que la forma de la salida de rosca no se puede mecanizar con la herramienta seleccionada, aparece el mensaje "Forma modificada de la garganta" en el control, pero el mecanizado continúa.

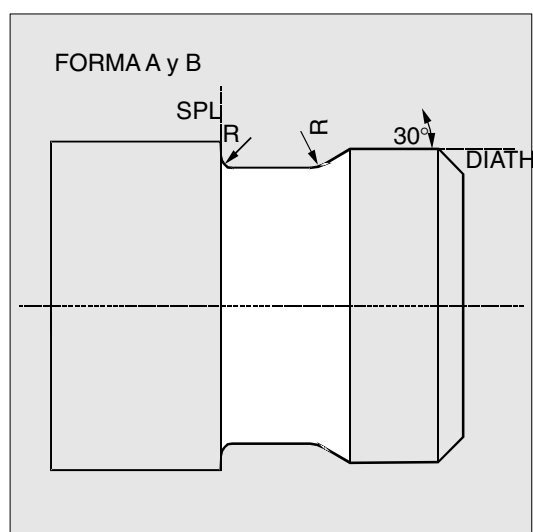


Fig. 9-59

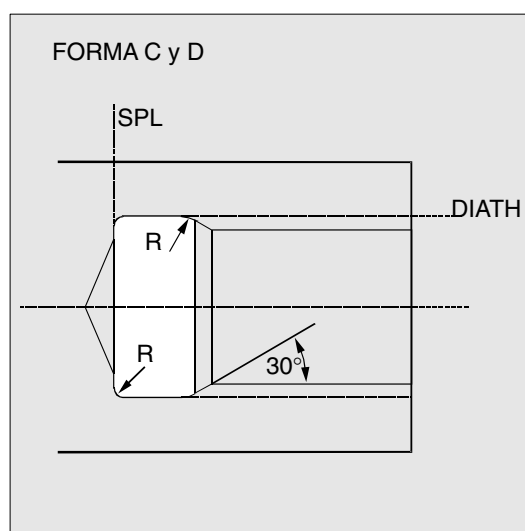


Fig. 9-60

Otras indicaciones

Antes de la llamada del ciclo, se ha de activar una corrección de la herramienta. De lo contrario, el ciclo se cancela tras la emisión del mensaje de error 61000 “Ninguna corrección de herramienta activa”.

Ejemplo de programación: Salida de rosca, forma A

Este programa permite mecanizar una garganta de salida de rosca de la forma A.

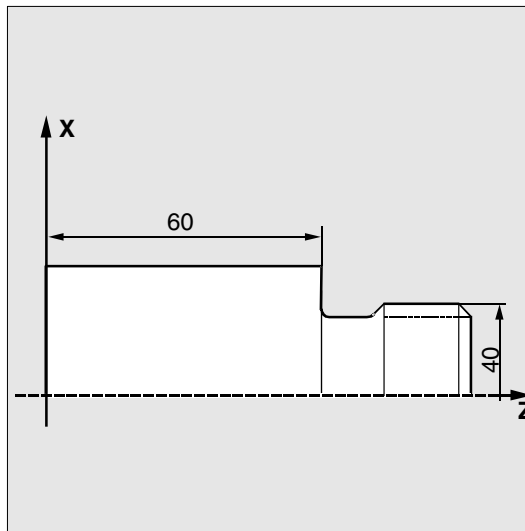


Fig. 9-61

N10 D3 T1 S300 M3 G95 F0.3	Determinación de valores tecnológicos
N20 G0 G90 Z100 X50	Selección de la posición de partida
N30 CYCLE96 (40, 60, "A")	Llamada del ciclo
N40 G90 G0 X30 Z100	Desplazamiento a la posición siguiente
N50 M2	Fin del programa

9.5.6 Roscado – CYCLE97

Programación

CYCLE97(PIT, MPIT, SPL, FPL, DM1, DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, VARI, NUMT)

Parámetro

Tabla 9-18 Parámetro CYCLE97

PIT	real	Paso de rosca indicado en forma de valor numérico (se introduce sin signo)
MPIT	real	Paso de rosca como tamaño de rosca Gama de valores: 3 (para M3) ... 60 (para M60)
SPL	real	Punto inicial de la rosca en el eje cilindrado
FPL	real	Punto final de la rosca en el eje cilindrado
DM1	real	Diámetro de la rosca en el punto inicial
DM2	real	Diámetro de la rosca en el punto final
APP	real	Trayecto de entrada (se introduce sin signo)
ROP	real	Trayecto de salida (se introduce sin signo)
TDEP	real	Profundidad de roscado (se introduce sin signo)
FAL	real	Creces de acabado (se introduce sin signo)
IANG	real	Ángulo de penetración Margen de valores: “+” (para penetración de la herramienta a lo largo de un flanco) “-” (para penetración alternativa)
NSP	real	Decalaje del punto de partida para el primer filete (se introduce sin signo)
NRC	int	Número de pasadas de desbaste (se introduce sin signo)
NID	int	Número de pasadas en vacío (se introduce sin signo)
VARI	int	Determinación del tipo de mecanizado de la rosca Margen de valores: 1 ... 4
NUMT	int	Número de filetes de rosca (se introduce sin signo)

Funcionamiento

Con el ciclo Roscado se pueden tallar roscas externas e internas cilíndricas y cónicas con un paso de rosca constante en cilindrado y refrentado. Las roscas pueden tener una o más entradas. En las de varias entradas, se mecanizan consecutivamente los diversos filetes.

La penetración de la herramienta se efectúa automáticamente; se puede elegir entre las variantes de penetración constante por pasada o de sección constante de viruta.

Un roscado a derechas o izquierdas queda determinado por el sentido de giro del cabezal, el cual se debe programar previamente a la llamada de ciclo.

La corrección del avance y del cabezal no está activa en las secuencias de desplazamiento con rosca.

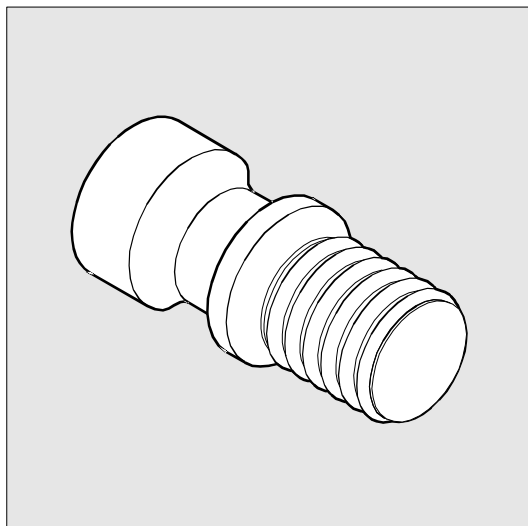


Fig. 9-62

Importante

Para el empleo de este ciclo es necesario un cabezal con velocidad regulada y sistema de medición de trayecto.

Proceso**Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:**

La posición de partida es una cualquiera desde la que se pueda llegar sin colisiones al punto inicial programado de la rosca + el trayecto de entrada.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Posicionamiento en el punto de partida, determinado internamente, al comienzo del trayecto de entrada para el primer filete de rosca, con G0.
- Entrada de la herramienta para el desbaste, de acuerdo con la clase de entrada fijada en VARI.
- El roscado se repite de acuerdo con el número de pasadas de desbaste programadas.
- En la pasada siguiente, con G33, se mecanizan las creces de acabado.
- De acuerdo con el número de pasadas en vacío, se repite dicha pasada.
- Para cualquier otro filete de rosca se repite toda la sucesión de movimientos.

Explicación de los parámetros

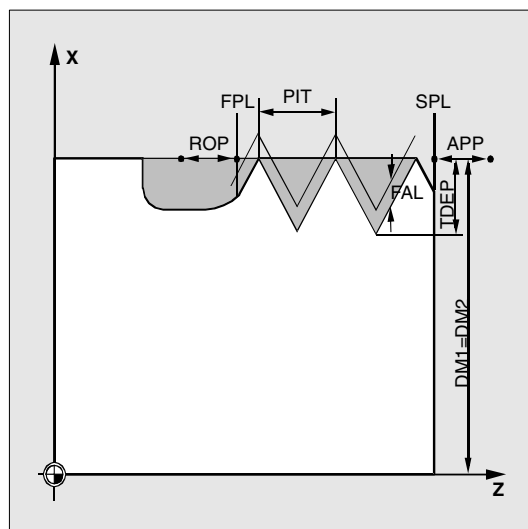


Fig. 9-63

PIT y MPIT (valor y tamaño de rosca)

El paso de rosca es un valor paralelo al eje y se prescribe sin signo. Para mecanizar roscas métricas cilíndricas es posible prescribir también mediante el parámetro MPIT el paso de rosca en forma de tamaño de rosca (M3 a M60). Conviene utilizar opcionalmente los dos parámetros. Si contienen valores que se contradicen entre sí, el ciclo genera la alarma 61001 "Paso de rosca incorrecto" y se interrumpe.

DM1 y DM2 (diámetro)

Con este parámetro se determina el diámetro de la rosca desde el punto inicial hasta el punto final de la rosca. En caso de rosca interna, éste es el diámetro del agujero para roscar.

Relaciones entre SPL, FPL, APP y ROP (punto inicial, punto final, trayecto de entrada y trayecto de salida)

El punto inicial (SPL) o final (FPL) programado representa el punto de partida original de la rosca. El punto de partida empleado en el ciclo es, no obstante, el punto inicial retrasado en el trayecto de entrada APP y el punto final, es el programado adelantado en el trayecto de salida ROP. En el eje de refrentado el punto de partida determinado por el ciclo se encuentra siempre 1 mm por encima del diámetro programado de la rosca. El control forma automáticamente este plano de retirada.

Relaciones entre TDEP, FAL, NRC y NID (profundidad de roscado, creces de acabado, número de cortes)

Las creces de acabado programadas surten efecto en dirección paralela al eje y se sustraen de la profundidad de rosca prescrita, TDEP, y el resto que queda se descompone en pasadas de desbaste.

El ciclo calcula por sí mismo las diversas profundidades de entrada actuales de la herramienta en dependencia del parámetro VARI.

En la descomposición de la profundidad de rosca a mecanizar en entradas parciales de la herramienta con sección constante de viruta, la presión de corte es la misma en todas las pasadas de desbaste. Las diversas entradas de la herramienta son entonces diferentes.

Otra variante consiste en distribuir la profundidad de rosca total en entradas constantes de la herramienta. La sección de viruta aumenta entonces pasada a pasada pero con valores pequeños de la profundidad de rosca; esta tecnología puede llevar a mejores condiciones de corte.

Las creces de acabado FAL se mecanizan en una pasada, después del desbaste. Luego se efectúan las pasadas en vacío programadas en el parámetro NID.

LANG (ángulo de penetración)

Con el parámetro LANG se determina el ángulo con el que se penetra en la rosca. Si desea una penetración con un ángulo de penetración de 90° respecto a la dirección de corte en la rosca, el valor de este parámetro se tiene que ajustar a cero. Si se ha de mecanizar a lo largo de los flancos, el valor absoluto de este parámetro debe ascender como máximo a la mitad del ángulo del flanco de la herramienta.

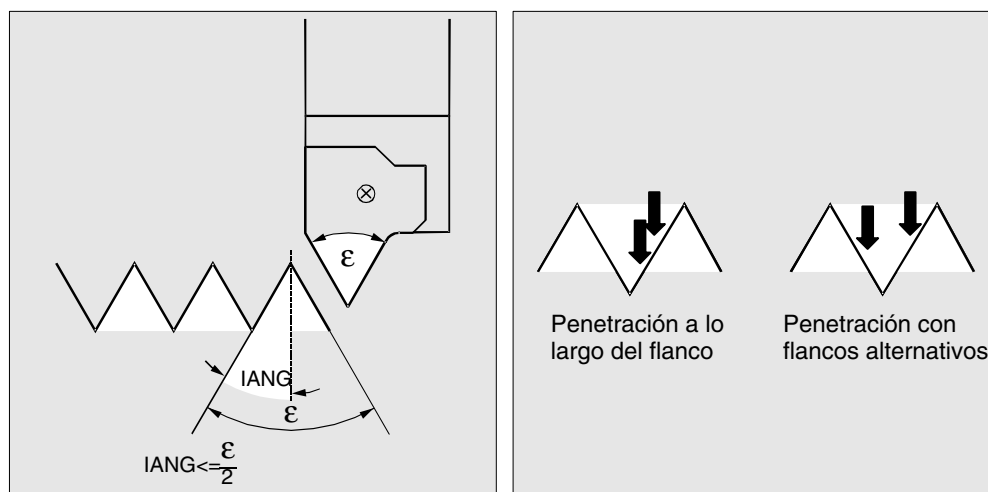


Fig. 9-64

El signo de este parámetro determina la ejecución de esta penetración. Si el valor es positivo, se penetra siempre en el mismo flanco y si es negativo, en ambos flancos alternadamente. La clase de penetración con alternancia de flancos es posible únicamente para roscas cilíndricas. Sin embargo, si el valor de LANG en caso de rosca cónica es negativo, el ciclo efectúa la entrada a lo largo de un flanco.

NSP (decalaje del punto inicial) y NUMT (número)

En este parámetro se puede programar el valor del ángulo que determina el punto de corte del primer filete en la periferia de la pieza. Se trata de un decalaje del punto de partida. El parámetro puede tomar valores entre 0 y +359.9999 grados. Si no se ha fijado ningún decalaje del punto de partida o si el parámetro se ha omitido en la lista de parámetros, el primer filete de rosca comienza automáticamente en la marca de 0 grados.

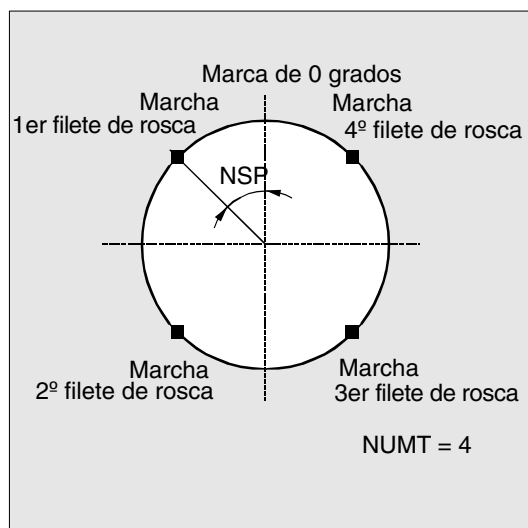


Fig. 9-65

Con el parámetro NUMT se fija el número de filetes en roscas de varias entradas. Para una rosca sencilla el parámetro se ha de ajustar en cero o puede suprimirse por completo en la lista de parámetros.

Los filetes de rosca se distribuyen uniformemente por el contorno de la pieza; el primer filete se determina mediante el parámetro NSP.

Si se ha de confeccionar una rosca de varios filetes con disposición irregular de los filetes en el contorno, se ha de llamar al ciclo para cada filete, con programación del correspondiente decalaje del punto inicial.

VARI (clase de mecanizado)

Con el parámetro VARI se fija si se ha de mecanizar exteriormente o interiormente y se determina la tecnología a emplear en lo que respecta a la penetración de la herramienta al desbastar. El parámetro VARI puede tomar valores entre 1 y 4, con el significado siguiente:

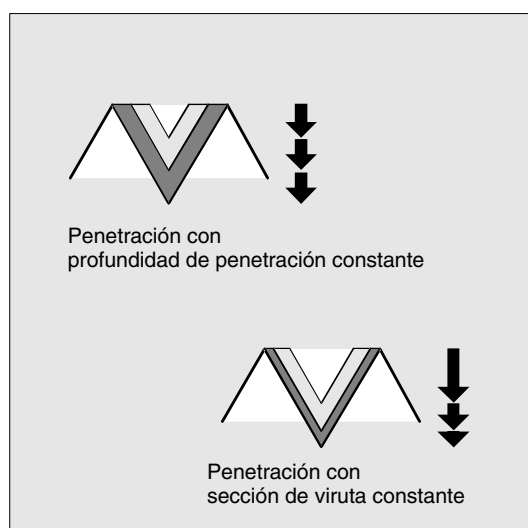


Fig. 9-66

Tabla 9-19 Clase de mecanizado

Valor	Exterior/ interior	Penetración constante/ sección de viruta constante
1	A	Penetración constante
2	I	Penetración constante
3	A	Sección de viruta constante
4	I	Sección de viruta constante

Si para el parámetro _VARI está programado otro valor, el ciclo se interrumpe tras generar la alarma 61002 “Definición errónea de la clase de mecanizado”.

Otras indicaciones

Diferenciación entre longitudinal y transversal

El propio ciclo decide si se ha de mecanizar una rosca longitudinal o transversal. Esto depende del ángulo del cono en el que se tallan roscas. Si el ángulo del cono es ≤ 45 grados, se mecaniza la rosca del eje de cilindrado; de lo contrario, la rosca transversal.

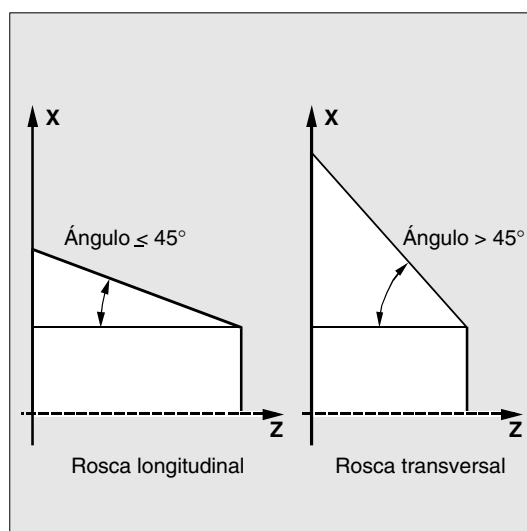


Fig. 9-67

Ejemplo de programación: Roscado

Este programa permite mecanizar una rosca métrica exterior M42x2 con penetración a lo largo de un flanco. Se trabaja con sección de viruta constante. Se efectúan 5 pasadas de desbaste con una profundidad de rosca de 1,23 mm, sin creces de acabado. Están previstas al final 2 pasadas en vacío.

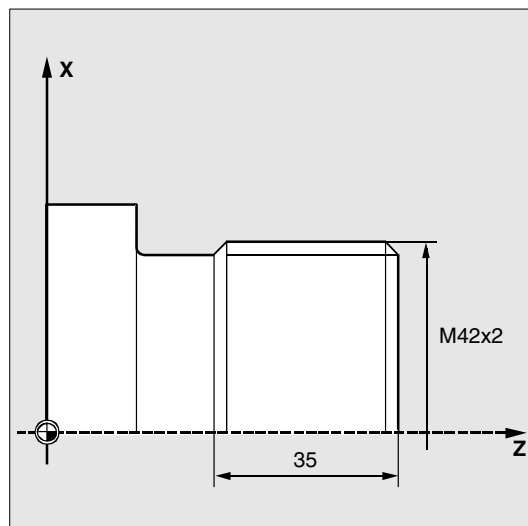


Fig. 9-68

N10 G0 G90 Z100 X60	Selección de la posición de partida
N20 G95 D1 T1 S1000 M4	Determinación de valores tecnológicos
N30 CYCLE97(, 42, 0, -35, 42, 42, 10, 3, 1.23, 0, 30, 0, 5, 2, 3, 1)	Llamada del ciclo
N40 G90 G0 X100 Z100	Desplazamiento a la posición siguiente
N50 M2	Fin del programa

9.5.7 Concatenación de roscas – CYCLE98

Nota

Este ciclo estándar no está disponible en 802D bl.

Programación

CYCLE98 (PO1, DM1, PO2, DM2, PO3, DM3, PO4, DM4, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, PP1, PP2, PP3, VARI, NUMT)

Parámetro

Tabla 9-20 Parámetro CYCLE98

PO1	real	Punto inicial de la rosca en el eje cilindrado
DM1	real	Diámetro de la rosca en el punto inicial
PO2	real	Primer punto intermedio en el eje cilindrado
DM2	real	Diámetro en el primer punto intermedio

Tabla 9-20 Parámetro CYCLE98, continuación

PO3	real	Segundo punto intermedio
DM3	real	Diámetro en el segundo punto intermedio
PO4	real	Punto final de la rosca en el eje cilindrado
DM4	real	Diámetro en el punto final
APP	real	Trayecto de entrada (se introduce sin signo)
ROP	real	Trayecto de salida (se introduce sin signo)
TDEP	real	Profundidad de roscado (se introduce sin signo)
FAL	real	Creces de acabado (se introduce sin signo)
LANG	real	Ángulo de penetración Margen de valores: “+” (para penetración de la herramienta a lo largo de un flanco) “–” (para penetración alternativa)
NSP	real	Decalaje del punto de partida para el primer filete (se introduce sin signo)
NRC	int	Número de pasadas de desbaste (se introduce sin signo)
NID	int	Número de pasadas en vacío (se introduce sin signo)
PP1	real	Paso de rosca 1 en forma de valor numérico (se introduce sin signo)
PP2	real	Paso de rosca 2 en forma de valor numérico (se introduce sin signo)
PP3	real	Paso de rosca 3 en forma de valor numérico (se introduce sin signo)
VARI	int	Determinación del tipo de mecanizado de la rosca Margen de valores: 1 ... 4
NUMT	int	Número de filetes de rosca (se introduce sin signo)

Funcionamiento

El ciclo permite la ejecución de varias roscas cilíndricas o cónicas concatenadas. Los distintos segmentos de rosca pueden mostrar pasos distintos; el paso tiene que ser constante dentro de un segmento de rosca.

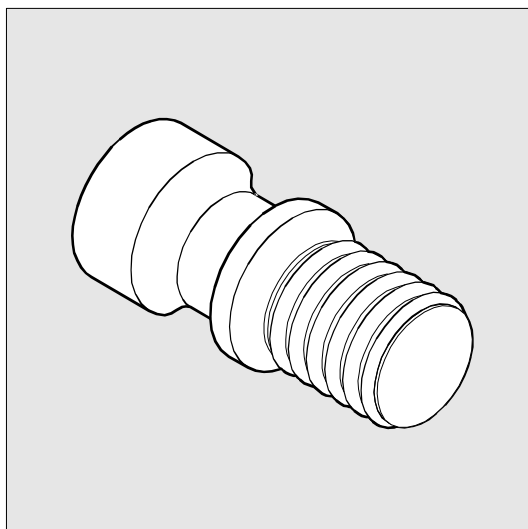


Fig. 9-69

Proceso

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de partida es una cualquiera desde la que se pueda llegar sin colisiones al punto inicial programado de la rosca + el trayecto de entrada.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Posicionamiento en el punto de partida, determinado internamente, al comienzo del trayecto de entrada para el primer filete de rosca, con G0.
- Entrada de la herramienta para el desbaste, de acuerdo con la clase de entrada fijada en VARI.
- El roscado se repite de acuerdo con el número de pasadas de desbaste programadas.
- En la pasada siguiente, con G33, se mecanizan las creces de acabado.
- De acuerdo con el número de pasadas en vacío, se repite dicha pasada.
- Para cualquier otro filete de rosca se repite toda la sucesión de movimientos.

Explicación de los parámetros

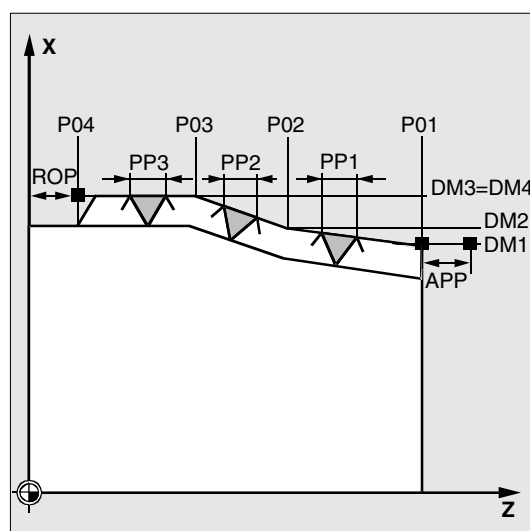


Fig. 9-70

PO1 y DM1 (posición inicial y diámetro)

Con estos parámetros se determina la posición inicial original para la serie de roscas. El punto de partida, determinado por el ciclo mismo y en el que se posiciona la herramienta al comienzo mediante G0, está situado delante del punto de partida programado, a una distancia igual al trayecto de entrada (punto de partida A en la figura de la página anterior).

PO2, DM2 y PO3, DM3 (punto intermedio y diámetro)

Con estos parámetros se determinan dos puntos intermedios en la rosca.

PO4 y DM4 (punto final y diámetro)

El punto final original de la rosca se programa con los parámetros PO4 y DM4.
En caso de rosca interna, DM1...DM4 es el diámetro del agujero para roscar

Relaciones entre APP y ROP (trayecto de entrada, trayecto de salida)

El punto de partida empleado en el ciclo es el punto inicial retrasado en el trayecto de entrada APP y el punto final, es el programado adelantado en el trayecto de salida ROP.

En el eje de refrentado el punto de partida determinado por el ciclo se encuentra siempre 1 mm por encima del diámetro programado de la rosca. El control forma automáticamente este plano de retirada.

Relaciones entre TDEP, FAL, NRC y NID (profundidad de roscado, creces de acabado, número de cortes de desbaste y pasadas en vacío)

Las creces de acabado programadas se sustraen de la profundidad de rosca prescrita, TDEP y el resto que queda se descompone en pasadas de desbaste. El ciclo calcula por sí mismo las diversas profundidades de entrada actuales de la herramienta en dependencia del parámetro VARI. En la descomposición de la profundidad de rosca a mecanizar en entradas parciales de la herramienta con sección constante de viruta, la presión de corte es la misma en todas las pasadas de desbaste. Las diversas entradas de la herramienta son entonces diferentes.

Otra variante consiste en distribuir la profundidad de rosca total en entradas constantes de la herramienta. La sección de viruta aumenta entonces pasada a pasada pero con valores pequeños de la profundidad de rosca; esta tecnología puede llevar a mejores condiciones de corte.

Las creces de acabado FAL se mecanizan en una pasada, después del desbaste. Luego se efectúan las pasadas en vacío programadas en el parámetro NID.

IANG (ángulo de penetración)

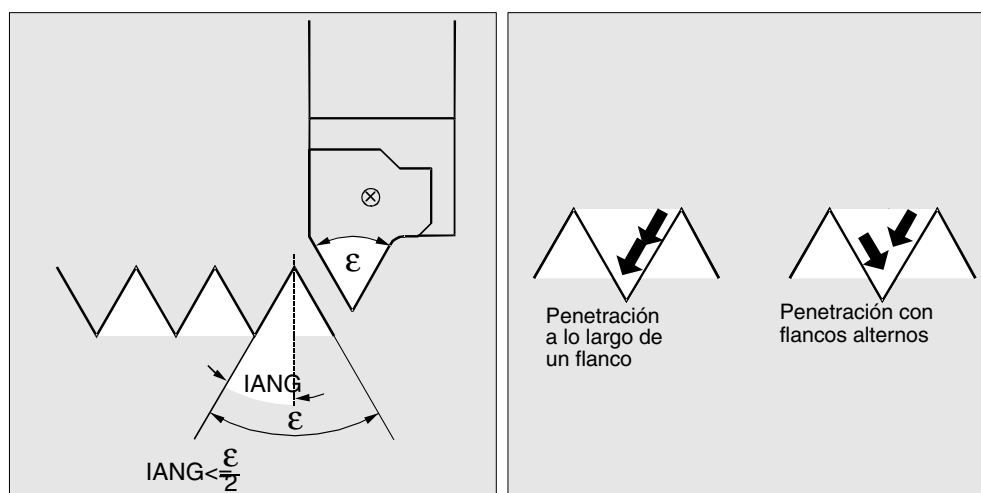


Fig. 9-71

Con el parámetro IANG se determina el ángulo con el que se penetra en la rosca. Si desea una penetración con un ángulo de penetración de 90° respecto a la dirección de corte en la rosca, el valor de este parámetro se tiene que ajustar a cero. Es decir que el parámetro también se puede omitir en la lista de parámetros, dado que, en este caso, se produce un preajuste automático con cero. Si se ha de penetrar a lo largo de los flancos, el valor absoluto de este parámetro debe ascender como máximo a la mitad del ángulo del flanco de la herramienta.

El signo de este parámetro determina la ejecución de esta penetración. Si el valor es positivo, se penetra siempre en el mismo flanco y si es negativo, en ambos flancos alternadamente. La clase de penetración con alternancia de flancos es posible únicamente para roscas cilíndricas. Sin embargo, si el valor de IANG en caso de rosca cónica es negativo, el ciclo efectúa la entrada a lo largo de un flanco.

NSP (decalaje del punto de partida)

En este parámetro se puede programar el valor del ángulo que determina el punto de corte del primer filete en la periferia de la pieza. Se trata de un decalaje del punto de partida. El parámetro puede tomar valores entre 0.0001 y +359.9999 grados. Si no se ha fijado ningún decalaje del punto de partida o si el parámetro se ha omitido en la lista de parámetros, el primer filete de rosca comienza automáticamente en la marca de 0 grados.

PP1, PP2 y PP3 (paso de rosca)

Con estos parámetros se determina el valor del paso de rosca a partir de los tres segmentos de la serie de roscas. El valor del paso se ha de introducir en forma de valor numérico paralelo al eje, sin signo.

VARI (clase de mecanizado)

Con el parámetro VARI se fija si se ha de mecanizar exteriormente o interiormente y se determina la tecnología a emplear en lo que respecta a la penetración de la herramienta al desbastar. El parámetro VARI puede tomar valores entre 1 y 4, con el significado siguiente:

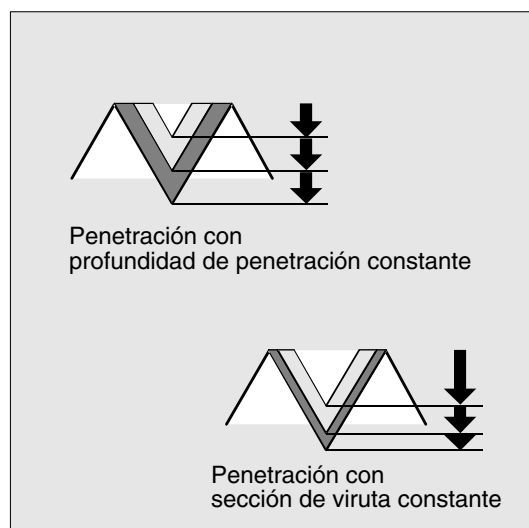


Fig. 9-72

Valor	Exterior/interior	Penetración constante/ sección de viruta constante
1	exterior	Penetración constante
2	interior	Penetración constante
3	exterior	Sección de viruta constante
4	interior	Sección de viruta constante

Si para el parámetro `_VARI` está programado otro valor, el ciclo se interrumpe tras generar la alarma 61002 “Definición errónea de la clase de mecanizado”.

NUMT (número de entradas de rosca)

Con el parámetro NUMT se fija el número de filetes en roscas de varias entradas. Para una rosca sencilla el parámetro se ha de ajustar en cero o puede suprimirse por completo en la lista de parámetros.

Los filetes de rosca se distribuyen uniformemente por el contorno de la pieza; el primer filete se determina mediante el parámetro NSP.

Si se ha de confeccionar una rosca de varios filetes con disposición irregular de los filetes en el contorno, se ha de llamar al ciclo para cada filete, con programación del correspondiente decalaje del punto inicial.

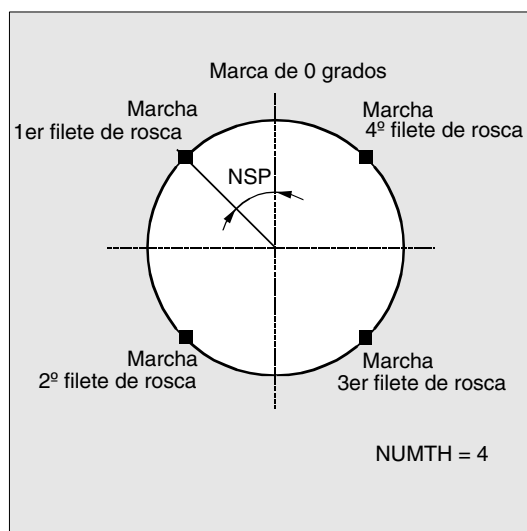


Fig. 9-73

Ejemplo de programación: Cadena de roscas

Este programa permite mecanizar una cadena de roscas comenzando con una rosca cilíndrica. Las penetraciones parciales se efectúan perpendicularmente a la rosca; no están programados las creces de acabado ni el decalaje del punto de partida. Se efectúan 5 pasadas de desbaste y una pasada en vacío. Está prescrita como clase de mecanizado el corte de viruta de sección constante, longitudinalmente y en el exterior.

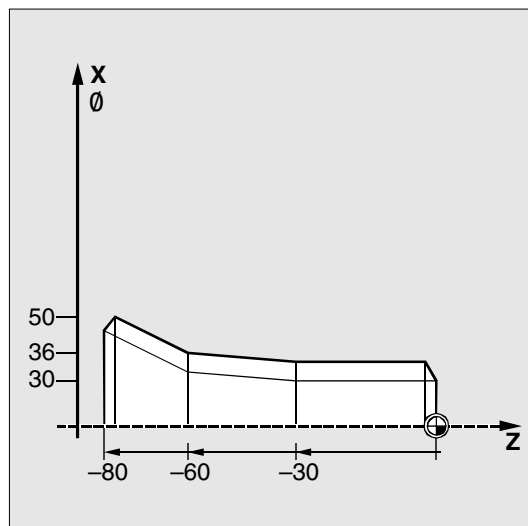


Fig. 9-74

N10 G95 T5 D1 S1000 M4	Determinación de valores tecnológicos
N20 G0 X40 Z10	Posicionamiento en el punto de partida
N30 CYCLE98 (0, 30, -30, 30, -60, 36, -80, 50, 10, 10, 0.92, , , 5, 1, 1.5, 2, 2, 3, 1)	Llamada del ciclo
N40 G0 X55 N50 Z10 N60 X40	Desplazamiento eje por eje
N70 M2	Fin del programa

9.6 Avisos de error y tratamiento de errores

9.6.1 Indicaciones generales

Si en los ciclos se detectan estados erróneos, se genera una alarma y se interrumpe la ejecución del ciclo.

Los ciclos emiten, además, avisos en la línea de avisos del control. Estos avisos no interrumpen el mecanizado.

Los errores, con las reacciones necesarias, así como los avisos en el renglón de avisos del control, se describen en los diversos ciclos.

9.6.2 Tratamiento de errores en los ciclos

En los ciclos se generan alarmas con números entre 61000 y 62999. Este campo de números está, a su vez, dividido en orden a las reacciones de las alarmas y los criterios de borrado.

El texto del defecto, que se visualiza simultáneamente con el número de la alarma, informa con más detalles sobre la causa de los errores.

Tabla 9-21

Número de alarma	Criterio de borrado	Reacción por la alarma
61000 ... 61999	RESET del CN	Se interrumpe la ejecución de la secuencia en el CN
62000 ... 62999	Tecla de borrado	El procesamiento de la secuencia se interrumpe; después de cancelar la alarma, el ciclo se puede proseguir con "Marcha CN".

9.6.3 Vista general de alarmas de ciclo

Los números o códigos de error se clasifican como sigue:

6	—	X	—	—
---	---	---	---	---

- X=0 Alarmas de ciclo generales
- X=1 Alarmas de los ciclos de taladrado, de figuras de taladrado y de fresado
- X=6 Alarmas de los ciclos de torneado

En la tabla siguiente figuran los errores que se producen en los ciclos, el lugar en que se originan así como indicaciones referentes a la eliminación de los errores.

Tabla 9-22

Número de alarma	Texto de alarma	Fuente	Aclaración, ayuda
61000	"Ninguna corrección de herramienta activa"	CYCLE93 hasta CYCLE96	La corrección D se debe programar antes de la llamada del ciclo.
61001	"Paso de rosca incorrecto"	CYCLE84 CYCLE840 CYCLE96 CYCLE97	Comprobar el parámetro para el tamaño de rosca o el valor fijado del paso (se contradicen).
61002	"Definición errónea de la clase de mecanizado"	CYCLE93 CYCLE95 CYCLE97	El valor prescrito del parámetro VARI para la clase de mecanizado es incorrecto y se ha de cambiar.
61101	"Definición errónea del plano de referencia"	CYCLE81 hasta CYCLE89 CYCLE840	Se han de seleccionar valores relativos diferentes de la profundidad del plano de referencia y el plano de retirada, o bien se ha de prescribir un valor absoluto para la profundidad.
61102	"No está program. el sentido de giro del cabezal"	CYCLE88 CYCLE840	Se tiene que programar el parámetro SDIR (o SDR en CYCLE840).
61107	"Definición errónea de la primera profundidad de taladro"	CYCLE83	El valor para la primera profundidad de taladrado no es compatible con la profundidad del taladro.
61601	"Diámetro de la pieza acab. muy pequeño"	CYCLE94 CYCLE96	Se ha programado un diámetro demasiado pequeño de una pieza acabada.
61602	"Definición errónea del ancho de herramienta"	CYCLE93	El útil de ranurar es mayor que el ancho de entalla programado.
61603	"Definición errónea de la forma de entalla"	CYCLE93	<ul style="list-style-type: none"> • Radios/chaflanes en la base de la ranura no coinciden con el ancho de entalla • No es posible una entalla plana en un elemento de contorno paralelo al eje de cilindrado
61604	"La herramienta activa daña el contorno programado"	CYCLE95	Lesión del contorno en elementos de destalonado, debido al ángulo de despulla de la herramienta empleada, es decir, usar otra herramienta o comprobar el subprograma de contorno.
61605	"Contorno programado erróneamente"	CYCLE95	Se ha detectado un elemento de destalonado no permitido.
61606	"Error en la preparación del contorno"	CYCLE95	Durante la preparación del contorno se ha producido un error, esta alarma siempre se emite conjuntamente con una alarma NCK 10930 ... 10934, 15800 o 15810
61607	"Posición del filo programada incorrectamente"	CYCLE95	El punto de partida alcanzado antes de la llamada del ciclo no se encuentra fuera del rectángulo descrito por el subprograma del contorno.
61608	"Posición del filo programada incorrectamente"	CYCLE94 CYCLE96	Se debe programar una posición del filo 1...4 que se adapte a la forma de la garganta.
61609	"Definición errónea de la forma"	CYCLE94 CYCLE96	Comprobar el parámetro que fija la forma de la garganta.
61611	"Ningún punto de corte encontrado"	CYCLE95	No se ha podido calcular ningún punto de corte con el contorno. Comprobar la programación del contorno o modificar la profundidad de penetración.

9.6.4 Avisos en los ciclos

Los ciclos presentan avisos en la línea de avisos del control. Estos avisos no interrumpen el mecanizado.

Los avisos informan sobre determinados comportamientos de los ciclos y sobre el progreso del mecanizado y se conservan por lo general a lo largo de una sección de mecanizado o hasta el final del ciclo. Son posibles los avisos siguientes:

Tabla 9-23

Texto del aviso	Fuente
"Profundidad: corresp. al valor de la prof. rel."	CYCLE82...CYCLE88, CYCLE840
"1ª profundidad de taladro: corresp. al valor de la prof. rel."	CYCLE83
"Filete de rosca <Nº> – mecanizado en forma de rosca longitudinal"	CYCLE97
"Filete de rosca <Nº> – mecanizado en forma de rosca transversal"	CYCLE97

En el texto de aviso, en <Nº> aparece en cada caso el número de la figura que se acaba de mecanizar.

Índice

A

Agujeros en círculo, 9-275
 Alarmas de ciclo, 9-322
 Ángulo de despulla, 9-278
 Ayuda gráfica de ciclos en el editor de programas, 9-238

B

Bases de la programación CN, 8-131
 Búsqueda de número de secuencia, 5-67

C

Campo de manejo Parámetros, 3-30
 Campo de manejo Posición, 4-50
 Campos de manejo, 1-14
 Caracteres especiales imprimibles, 8-134
 Caracteres especiales no imprimibles, 8-135
 Ciclo de desbaste – CYCLE95, 9-292
 Ciclo de entallado – CYCLE93, 9-280
 Ciclo de garganta – CYCLE94, 9-288
 Ciclos de taladrado, 9-235
 Ciclos de torneado, 9-235
 Concatenación de roscas – CYCLE98, 9-315
 Condiciones de llamada, 9-236
 Condiciones de retorno, 9-236
 Configuración de máscaras de entrada, 9-239
 CONTPRON, 9-300
 CYCLE81, 9-242
 CYCLE82, 9-245
 CYCLE83, 9-247
 CYCLE84, 9-251
 CYCLE840, 9-254
 CYCLE85, 9-258
 CYCLE86, 9-261
 CYCLE87, 9-264
 CYCLE88, 9-267
 CYCLE89, 9-269
 CYCLE93, 9-280
 CYCLE94, 9-288
 CYCLE95, 9-292
 CYCLE96, 9-305
 CYCLE97, 9-309
 CYCLE98, 9-315

D

Datos del operador, 3-44
 Decalaje del origen, 3-42
 Definición de contornos, 9-300
 Definición de los planos, 9-236
 Determinación de correcciones de herramienta, 3-33
 Dirección, 8-132
 Distancia de seguridad, 9-243
 Distribución de la pantalla, 1-11

E

Estructura de la palabra, 8-132
 Estructura de la secuencia, 8-133

F

Fila de agujeros, 9-271

G

Garganta de salida de rosca – CYCLE96, 9-305

H

HOLES1, 9-271
 HOLES2, 9-275

I

Interfaz RS232, 6-96
 Introducción de programa manual, 4-54
 Introducir herramientas y correcciones de herramienta, 3-30

J

JOG, 4-50
 Juego de caracteres, 8-134

L

Llamada, 9-241
Llamada del ciclo, 9-236

M

Mandrinado, 9-240
Mandrinado 1, 9-258
Mandrinado 2, 9-261
Mandrinado 3, 9-264
Mandrinado 4, 9-267
Mandrinado 5, 9-269
Manejo de la ayuda de ciclos, 9-238
Mensajes, 9-324
Modo de operación JOG, 4-50
Modo de operación MDA, 4-54

O

Origen de herramienta, 3-42
Origen de máquina, 3-42

P

Parámetro de cálculo, 3-47
Parámetros de interfaz, 7-118
Parámetros de mecanizado, 9-240
Parámetros geométricos, 9-240
Plano de mecanizado, 9-236
Plano de referencia, 9-242
Plano de retirada, 9-242
Profundidad de mecanizado absoluta, 9-243
Profundidad de taladrado relativa, 9-243
Programa de pieza
 Detener, cancelar, 5-68
 Seleccionar, iniciar, 5-66
Punteado, 9-242
Punto inicial, 9-302

R

Rearranque después de una cancelación, 5-69
Reposicionamiento después de una interrupción, 5-69
Rosca longitudinal, 9-314
Rosca transversal, 9-314
Roscado – CYCLE97, 9-309
Roscado con macho con mandril de compensación, 9-254
Roscado con macho con mandril de compensación y con captador, 9-255
Roscado con macho con mandril de compensación y sin captador, 9-255
Roscado con macho sin mandril de compensación, 9-251

S

Simulación de ciclos, 9-237
SPOS, 9-252, 9-253

T

Taladrado, 9-242
Taladrado profundo, 9-247
Taladrado profundo con evacuación de viruta, 9-248
Taladrado profundo con rotura de viruta, 9-248
Taladrado, avellanado, 9-245
Tecla Confirmar alarma, ix
Tecla de borrado (Backspace), ix
Tecla de selección/Tecla Toggle, ix
Tecla ETC, ix
Tecla Input, ix
Tecla Recall, ix
Tecla Shift, ix
Transmisión de datos, 6-96

V

Vigilancia del contorno, 9-278, 9-301
Vista general de alarmas de ciclo, 9-322
Vista general de ficheros de ciclos, 9-238
Volante, 4-53

SIEMENS AG

A&D MC BMS

Postfach 3180

D-91050 Erlangen

(Tel. +49 (0) 180 5050 – 222 [Hotline]

Fax +49 (0) 9131 98 – 2176 [Documentación]

E-mail: motioncontrol.docu@erlf.siemens.de)

Sugerencias

Correcciones

Para el manual:

SINUMERIK 802D

SINUMERIK 802D base line

Documentación para el usuario

Remitente

Nombre

Empresa/Dpto.

Calle

C.P.:

Localidad:

Teléfono:

/

Fax:

/

Manejo y programación

Tornear

Referencia: 6FC5 698-2AA00-1EP4

Edición: 08/2005

Si durante la lectura de este documento

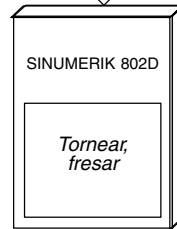
encuentra algún error de imprenta, rogamos nos lo comunique rellenando este formulario.

Asimismo, agradeceríamos sus sugerencias y propuestas de mejora.

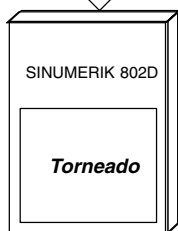
Sugerencias y/o correcciones

Estructura de documentos SINUMERIK 802D

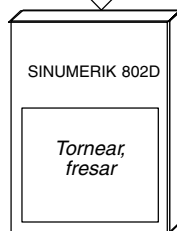
Documentación general: **Catálogo**



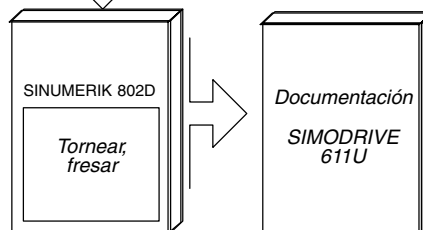
Documentación para el usuario: **Manejo y programación**



Documentación para el usuario: **Instrucciones de diagnosis**



Documentación para el fabricante/servicio: **Puesta en marcha**



Documentación para el fabricante/servicio: **Descripción de funciones**

