

SIEMENS

SINUMERIK 840D sl/840D/840Di sl/840Di/810D

Ciclos

Manual de programación

Prólogo

Parte general

1

Ciclos de taladrado y figuras de taladros

2

Ciclos de fresado

3

Ciclos de torneado

4

Avisos de error y corrección de errores

5

Lista de abreviaturas

A

Lista de parámetros

B

Válidas para

Control

SINUMERIK 840D sl/840DE sl
SINUMERIK 840D powerline/840DE powerline
SINUMERIK 840Di powerline/840DiE powerline
SINUMERIK 810D powerline/810DE powerline

Software

Versión

NCU software de sistema para 840D sl/840DE sl	1.3 con
ciclos	6.5
ciclos para 840D/840DE	6.5
ciclos para 840Di/840DiE	6.5
ciclos para 810D/810DE	6.5

Edición 04/2006

6FC5398-3BP10-0EA0

Consignas de seguridad

Este manual contiene las informaciones necesarias para la seguridad personal así como para la prevención de daños materiales. Las informaciones para su seguridad personal están resaltadas con un triángulo de advertencia; las informaciones para evitar únicamente daños materiales no llevan dicho triángulo. 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 si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales.

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 consigna 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**. En el sentido del manual se trata de personas que disponen de los conocimientos técnicos necesarios para poner en funcionamiento, conectar a tierra y marcar los aparatos, sistemas y circuitos de acuerdo con las normas estándar de seguridad.

Uso conforme

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 asociado a los equipos y componentes de Siemens y de tercera que han sido recomendados y homologados por Siemens. El funcionamiento correcto y seguro del producto presupone un transporte, un almacenamiento, una instalación y un montaje conforme a las prácticas de la buena ingeniería, así como un manejo y un mantenimiento rigurosos.

Marcas registradas

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 comprobado la concordancia del contenido de esta publicación con el hardware y el software descritos. Sin embargo, como es imposible excluir desviaciones, no podemos hacernos responsable 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

Prólogo

Organización de la documentación

La documentación SINUMERIK se estructura en 3 niveles:

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

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>

Para más información sobre la oferta de formación y sobre las FAQ (preguntas frecuentes) visite la web:

<http://www.siemens.com/motioncontrol>; una vez allí haga clic en el punto de menú "Soporte".

Destinatarios

La presente documentación está orientada al programador de máquinas herramienta.

Finalidad

El manual de programación capacita a los destinatarios para diseñar, escribir y probar programas, y para resolver errores.

Alcance estándar

El presente manual de programación contiene una descripción de la funcionalidad estándar (SW de ciclos 6.5). 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.

Asimismo, por razones de claridad expositiva, esta documentación no detalla toda la información relativa a las variantes completas del producto descrito ni tampoco puede considerar todos los casos imaginables de instalación, de explotación ni de mantenimiento.

Technical Support

Si desea hacer algún tipo de consulta diríjase a la siguiente hotline:

Zona horaria de Europa y África

A&D Technical Support

Tel.: +49 (0) 180 / 5050 - 222

Fax: +49 (0) 180 / 5050 - 223

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

Correo electrónico: <mailto:adsupport@siemens.com>

Zona horaria de Asia y Australia

A&D Technical Support

Tel.: +86 1064 719 990

Fax: +86 1064 747 474

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

Correo electrónico: <mailto:adsupport@siemens.com>

Zona horaria de América

A&D Technical Support

Tel.: +1 423 262 2522

Fax: +1 423 262 2289

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

Correo electrónico: <mailto:adsupport@siemens.com>

Nota

Los números de teléfono específicos de cada país para el asesoramiento técnico se encuentran en Internet:

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

Preguntas sobre el manual

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

Correo electrónico: <mailto:motioncontrol.docu@siemens.com>

Formulario para fax: ver hoja de respuesta al final de la publicación.

Dirección de Internet para SINUMERIK

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

Validez

Estas instrucciones de programación son válidas para ciclos de la versión 6.5.

Estructura de las descripciones

Dentro de lo conveniente y posible, todos los ciclos y posibilidades de programación han sido descritos siguiendo la misma estructura interna. La distribución en diversos niveles de información permite acceder directamente a las informaciones que se requieren en cada momento.

Equipos adicionales

Los controles de SIEMENS se pueden ampliar específicamente para su campo de aplicación usando accesorios, dispositivos adicionales y equipos de ampliación especiales ofrecidos por SIEMENS.

Índice

	Prólogo	iii
1	Parte general	1-1
1.1	Vista general de los ciclos	1-1
1.1.1	Ciclos de taladrado, de figuras de taladrado, de fresado y de torneado	1-1
1.1.2	Subprograma de ayuda para ciclos	1-2
1.2	Programación de los ciclos	1-3
1.2.1	Condiciones de llamada y retorno	1-3
1.2.2	Avisos durante la ejecución de un ciclo	1-4
1.2.3	Llamada de ciclos y lista de parámetros	1-4
1.2.4	Simulación de ciclos	1-7
1.3	Ayuda gráfica de ciclos en el editor de programas	1-8
1.3.1	Menús, selección de ciclos	1-8
1.3.2	Funciones de las máscaras de entrada	1-9
1.4	Ayuda para ciclos de usuario	1-18
1.4.1	Vista general de los ficheros necesarios	1-18
1.4.2	Introducción a la ayuda de ciclos	1-18
1.4.3	Configuración ayuda de ciclos	1-19
1.4.4	Tamaño de bitmap y resolución de pantalla	1-20
1.4.5	Archivado de los bitmaps en la gestión de datos en HMI Advanced	1-20
1.4.6	Manejo de los bitmaps para HMI Embedded	1-21
1.5	Puesta en marcha de los ciclos	1-22
1.5.1	Dato de Máquina (DM)	1-22
1.5.2	Ficheros de definición para ciclos GUD7.DEF y SMAC.DEF	1-23
1.5.3	Nuevas formas de entrega de los ciclos en HMI Advanced	1-25
1.5.4	Ampliación de los ciclos a partir de SW 6.4, en HMI Advanced a partir de SW 6.3	1-25
1.6	Funciones adicionales para ciclos	1-26
2	Ciclos de taladrado y figuras de taladros	2-1
2.1	Ciclos de taladrado	2-1
2.1.1	Generalidades	2-1
2.1.2	Condiciones	2-2
2.1.3	Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81	2-4
2.1.4	Taladrado, avellanado - CYCLE82	2-7
2.1.5	Taladrado profundo - CYCLE83	2-10
2.1.6	Roscado con macho sin mandril de compensación - CYCLE84	2-18
2.1.7	Roscado con macho con mandril de compensación - CYCLE840	2-25
2.1.8	Mandrinado 1 - CYCLE85	2-32
2.1.9	Mandrinado 2 - CYCLE86	2-35
2.1.10	Mandrinado 3 - CYCLE87	2-39
2.1.11	Mandrinado 4 - CYCLE88	2-42
2.1.12	Mandrinado 5 - CYCLE89	2-45
2.2	Llamada modal de ciclos de taladrado	2-48

2.3	Ciclos de figuras de taladrado.....	2-51
2.3.1	Condiciones	2-51
2.3.2	Fila de agujeros - HOLES1	2-52
2.3.3	Fila de agujeros - HOLES2	2-55
2.3.4	Rejilla de puntos - CYCLE801	2-58
3	Ciclos de fresado	3-1
3.1	Generalidades	3-1
3.2	Condiciones	3-1
3.3	Fresado de roscas - CYCLE90	3-4
3.4	Agujeros rasgados en torno a un círculo - LONGHOLE	3-11
3.5	Ranuras en torno a un círculo - SLOT1	3-17
3.6	Ranura circular - SLOT2	3-25
3.7	Fresado de caja rectangular - POCKET1	3-32
3.8	Fresado de caja circular - POCKET2.....	3-38
3.9	Fresado de caja rectangular - POCKET3	3-43
3.10	Fresado de caja circular - POCKET4.....	3-52
3.11	Planear - CYCLE71.....	3-58
3.12	Fresado en contorneado - CYCLE72.....	3-65
3.13	Fresado de salientes rectangulares - CYCLE76	3-73
3.14	Fresado de salientes circulares - CYCLE77	3-79
3.15	Fresado de cajas con islas - CYCLE73, CYCLE74 y CYCLE75	3-84
3.15.1	Generalidades	3-84
3.15.2	Transferencia contorno del borde de la caja - CYCLE74	3-85
3.15.3	Transferencia contorno de la isla - CYCLE75.....	3-86
3.15.4	Fresado de cajas con islas - CYCLE73	3-89
3.15.4.1	Generalidades	3-89
3.15.4.2	Ejemplos.....	3-92
3.15.4.3	Explicación de tecnología del ejemplo 2.....	3-100
3.16	Orientación - CYCLE800.....	3-109
3.16.1	Generalidades	3-109
3.16.2	Programación mediante máscara de entrada.....	3-111
3.16.2.1	Generalidades	3-111
3.16.2.2	Parámetros de la máscara de entrada.....	3-111
3.16.2.3	Indicaciones de manejo y programación	3-117
3.16.2.4	Ejemplos de máscara de entrada	3-118
3.16.3	Programación mediante parámetros.....	3-120
3.16.4	Posicionamiento de herramientas - CYCLE800	3-122
3.16.5	Ajuste de piezas con planos de mecanizado girados	3-124
3.16.5.1	Generalidades	3-124
3.16.5.2	Parámetros de la máscara de entrada.....	3-125
3.16.5.3	Transferencia de los datos de orientación en caso de "Orientación en JOG"	3-130
3.16.6	Puesta en marcha - iCYCLE800	3-131
3.16.6.1	Generalidades	3-131
3.16.6.2	Puesta en servicio cadena cinemática.....	3-135
3.16.6.3	Puesta en servicio parámetros de eje giratorio.....	3-143
3.16.6.4	Puesta en servicio cinemática fina.....	3-145
3.16.6.5	Ejemplos de puesta en servicio para cinemáticas de máquina	3-146
3.16.7	Ciclo de fabricante TOOLCARR.SPF - CYCLE800.....	3-154

3.17	High Speed Settings - CYCLE832	3-159
3.17.1	Generalidades.....	3-159
3.17.2	Programación mediante máscara de entrada.....	3-162
3.17.2.1	Generalidades.....	3-162
3.17.2.2	Parámetros de la máscara de entrada	3-162
3.17.3	Programación mediante parámetros	3-166
3.17.4	Adaptación de la tecnología.....	3-167
3.17.4.1	Generalidades.....	3-167
3.17.4.2	Adaptación del ajustador/programador.....	3-167
3.17.4.3	Adaptación del fabricante de la máquina.....	3-168
3.17.4.4	Adaptación de parámetros de programa adicionales CYC_832T	3-169
3.17.5	Interfaces	3-172
3.18	Ciclo de grabado CYCLE60.....	3-174
4	Ciclos de torneado.....	4-1
4.1	Generalidades.....	4-1
4.2	Condiciones	4-1
4.3	Ciclo de entallado - CYCLE93	4-5
4.4	Ciclo de garganta - CYCLE94.....	4-14
4.5	Ciclo de desbaste - CYCLE95	4-19
4.6	Garganta de salida de rosca - CYCLE96	4-34
4.7	Roscado - CYCLE97.....	4-38
4.8	Concatenación de roscas - CYCLE98	4-46
4.9	Repasado de roscas	4-54
4.10	Ciclo de mecanizado ampliado - CYCLE950.....	4-56
5	Avisos de error y corrección de errores	5-1
5.1	Generalidades.....	5-1
5.2	Tratamiento de errores en los ciclos.....	5-1
5.3	Avisos en los ciclos.....	5-2
A	Lista de abreviaturas	A-1
B	Lista de parámetros	B-1
	Glosario	Glosario-1
	Índice alfabético.....	Índice alfabético-1

Parte general

En el primer apartado se resumen los ciclos disponibles. En los siguientes apartados se describen las condiciones generales que son válidas para todos los ciclos con respecto a la:

- Programación de los ciclos
- Guía del operador para la llamada de ciclos de ciclos.

1.1 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 o de fresado de cajas. La adaptación de los ciclos a planteamientos concretos se efectúa mediante los parámetros asignados.

En el sistema se le ofrecen distintos ciclos estándar para las tecnologías:

- Taladrado
- Fresado
- Rotación.

1.1.1 Ciclos de taladrado, de figuras de taladrado, de fresado y de torneado

El control SINUMERIK 810D, 840D y 840Di le permite la ejecución de los siguientes ciclos:

Ciclos de taladrado

CYCLE81	Taladrado, centrado (punteado)
CYCLE82	Taladrado, avellanado
CYCLE83	Taladrado profundo
CYCLE84	Roscado con macho sin mandril de compensación
CYCLE840	Roscado de taladros con macho de compensación
CYCLE85	Mandrinado 1
CYCLE86	Mandrinado 2
CYCLE87	Mandrinado 3
CYCLE88	Mandrinado 4
CYCLE89	Mandrinado 5

Ciclos de figuras de taladrado

HOLE\$1	Mecanizar agujeros en fila
HOLE\$2	Mecanizar agujeros en círculo
CYCLE801	Rejilla de puntos

Ciclos de fresado

CYCLE90	Fresado de roscas
LONGHOLE	Figura de fresado de agujeros rasgados en torno a un círculo
SLOT1	Figura de fresado de ranuras en torno a un círculo
SLOT2	Figura de fresado de ranuras circulares
POCKET1	Fresar caja rectangular (con fresa frontal)
POCKET2	Fresar caja circular (con fresa frontal)
POCKET3	Fresar caja rectangular (con una fresa cualquiera)
POCKET4	Fresar caja circular (con una fresa cualquiera)
CYCLE71	Planeado
CYCLE72	Fresado del contorno (perfil)
CYCLE76	Fresado de salientes rectangulares
CYCLE77	Fresado de salientes circulares
CYCLE73	Fresado de cajas con islas
CYCLE74	Transferencia contorno de borde de caja
CYCLE75	Transferencia contorno de la isla
CYCLE800	Orientación
CYCLE832	High Speed Settings
CYCLE60	Ciclo de grabado

Ciclos de torneado

CYCLE93	Entallado
CYCLE94	Gargantas (formas E y F según DIN)
CYCLE95	Desbaste con destalonado
CYCLE96	Salidas de roscas (formas A, B, C y D según DIN)
CYCLE97	Tallado de roscas
CYCLE98	Cadenas de roscas
CYCLE950	Mecanizado ampliado

1.1.2 Subprograma de ayuda para ciclos

Pertenece al paquete de ciclos el subprograma auxiliar:

- STEIGUNG

Éste debe estar siempre cargado en el control.

1.2 Programación de los ciclos

Los ciclos estándar están definidos como subprogramas, con nombres y listas de parámetros. Para la llamada de un ciclo rigen las condiciones descritas en "SINUMERIK Instrucciones de programación, Parte 1: Fundamentos".

Nota

Los ciclos se entregan en disquetes o CD o bien, en el caso de HMI Advanced, con la versión de software correspondiente. Se cargan en la memoria de programas de pieza del control a través de la interfaz V.24 o desde la disquetera (ver las instrucciones de manejo).

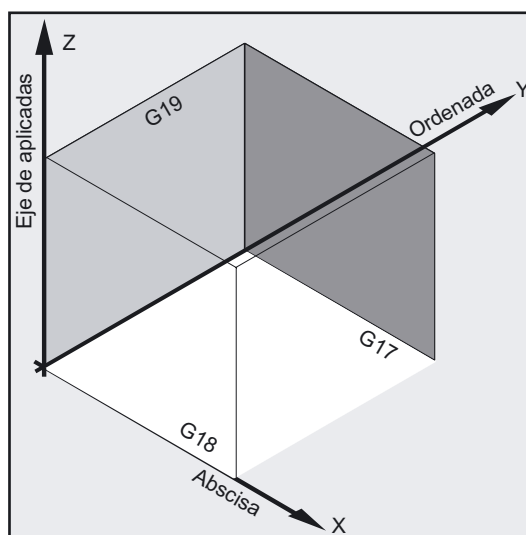
1.2.1 Condiciones de llamada y retorno

Las funciones G efectivas antes de la llamada del ciclo y el frame programable se conservan aún después del ciclo.

El plano de mecanizado (G17, G18, G19) se define antes de llamar el ciclo. El ciclo opera, en el plano actual, con:

- Abscisas (1er eje geométrico)
- Ordenadas (2º eje geométrico)
- Valores en dirección perpendicular o aplicadas (3er eje geométrico para el plano en el espacio)

En los ciclos de taladrado, los taladros se efectúan en el eje situado perpendicularmente al plano actual (3er plano geométrico). En el fresado, la penetración en profundidad se efectúa según este eje.



Asignación de planos y ejes:

Comando	Plano	Eje perpendicular de penetración
G17	X/Y	Z
G18	Z/X	Y
G19	Y/Z	X

1.2.2 Avisos durante la ejecución de un ciclo

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 aviso siguiente o finaliza el ciclo.

Los textos de los avisos y su significado se explican en los ciclos correspondientes.

Nota

En el apéndice A de las presentes instrucciones de programación se han recopilado todos los avisos.

Visualización de secuencias durante la ejecución de un ciclo

Durante todo el ciclo permanece la llamada del ciclo en la visualización de secuencias.

1.2.3 Llamada de ciclos y lista de parámetros

Los ciclos estándar operan con variables definidas por el usuario. Mediante la lista de parámetros es posible asignar parámetros a los ciclos cuando se les llama.

Nota

Las llamadas de ciclos requieren siempre una secuencia propia.

Información básica relativa 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:

- Variables o
- Constantes.

Si en la lista de parámetros se transfieren variables, éstas se deben definir en primer lugar en el programa que hace la llamada y ocupar con valores. Los ciclos se pueden llamar:

- Con una lista de parámetros incompleta
- Con omisión de parámetros.

Si los últimos parámetros que debieran escribirse en la llamada se quieren omitir, podrá cerrarse prematuramente la lista de parámetros con ")". Si en el intermedio del texto se quieren omitir parámetros, deberán escribirse comas "... , ..." como señal de reserva de lugar.

Nota

Las pruebas de plausibilidad de valores de parámetros con un margen de valores discreto o 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 diversas posibilidades de escribir la llamada de un ciclo se describen a continuación en base al ejemplo de un ciclo CYCLE100 que requiere la entrada de los parámetros siguientes.

Ejemplo

FORM	char	;Definición de la forma a mecanizar, valores: E y F
MID	real	;Profundidad de penetración (se introduce sin signo)
FFR	real	;Avance
VARI	entero	;Clase de mecanizado, valores: 0, 1 o 2
FAL	real	;Creces de acabado

El ciclo se llama con el comando Cycle100 (FORM, MID, FFR, VARI, FAL).

1. Lista de parámetros con valores constantes

En lugar de los parámetros individuales es posible registrar directamente los valores concretos con los cuales deba ejecutarse el ciclo.

Ejemplo

CYCLE100 ("E", 5, 0.1, 1, 0)	;Llamada de ciclos
------------------------------	--------------------

2. Lista de parámetros con variables a modo de parámetros de transferencia

Los parámetros se pueden transferir a modo de variables operativas que se deben definir antes de llamar al ciclo y dotar de valores.

Ejemplo

DEF CHAR FORM="E"	;Definición de un parámetro, asignación de valores
DEF REAL MID=5, FFR, FAL	;Definición de los parámetros con y sin asignaciones de valores
DEF INT VARI=1	
N10 FFR=0.1 FAL=0	;Asignaciones de valores
N20 CYCLE100 (FORM, MID, FFR, VARI, FAL)	;Llamada de ciclos

3. Empleo de variables predefinidas a modo de parámetros de transferencia

Para asignar parámetros a los ciclos también se pueden utilizar variables, p. ej., parámetros R.

Ejemplo

DEF CHAR FORM="E"	;Definición de un parámetro, asignación de valores
N10 R1=5 R2=0.1 R3=1 R4=0	;Asignaciones de valores
N20 CYCLE100 (FORM, R1, R2, R3, R4)	;Llamada de ciclos

Puesto que los parámetros R están predefinidos con el tipo "real" se ha de tener en cuenta la compatibilidad de tipos entre el parámetro de destino que se deba asignar y este tipo "real".

Nota

En las instrucciones de programación se exponen más detalles referentes a tipos de datos y conversión o compatibilidad de tipos.

Si surgen incompatibilidades de tipos, el sistema emite la alarma 12330 "Tipo de parámetro ... erróneo".

4. Lista de parámetros incompleta y omisión de parámetros

Si algún parámetro no se precisa para la llamada de un ciclo, o bien si éste debe tener el valor cero, se puede omitir en la lista. En este lugar se han de escribir solamente las comas "... , ..." para asegurar la asignación correcta de los parámetros siguientes o bien se ha de cerrar la lista de parámetros prematuramente con ")".

Ejemplo

CYCLE100 ("F", 3, 0.3, , 1)	;Llamada del ciclo, 4.º parámetro omitido ;(es decir, cero)
CYCLE100 ("F", 3, 0.3)	;Llamada del ciclo, se ha asignado el valor ;cero a los dos últimos parámetros ;(es decir, se han omitido)

5. Expresiones en la lista de parámetros

En la lista de parámetros se admiten también expresiones cuyo resultado se asigna al parámetro correspondiente del ciclo.

Ejemplo

DEF REAL MID=7, FFR=200	;Definición de parámetros, asignaciones de valores
CYCLE100 ("E", MID*0.5, FFR+100,1)	;Llamada del ciclo profundidad de penetración ;3.5, avance 300

1.2.4 Simulación de ciclos

Los programas con llamadas de ciclos se pueden comprobar primero mediante simulación.

Funcionamiento

En las configuraciones con el HMI Embedded durante la simulación, el programa es ejecutado de la manera normal en el CN, mientras que los movimientos de desplazamiento son dibujados en la pantalla.

En caso de configuración con el HMI Advanced, la simulación de un programa se realiza tan solo en el HMI. Por ello es también posible ahí la ejecución de ciclos sin datos de herramienta, o bien sin selección previa de una corrección de herramienta.

Luego, en los ciclos que tienen que incluir datos de corrección de herramienta en el cálculo de su movimiento de desplazamiento (p. ej., fresar cajas y ranuras, entalla durante el torneado), se procede a recorrer el contorno final y a emitir un mensaje que dice que está activada la simulación sin herramienta.

Esta función se puede aprovechar para controlar posiciones (p. ej.: la caja).

1.3 Ayuda gráfica de ciclos en el editor de programas

El editor de programas ofrece una ayuda para ciclos Siemens y ciclos de usuario.

Funcionamiento

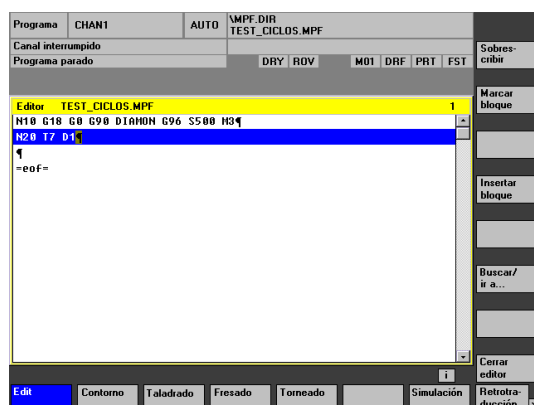
La ayuda de ciclos ofrece la siguiente funcionalidad:

- Selección de ciclos con pulsadores de menú
- Máscaras de entrada para el ajuste de parámetros con pantallas de ayuda
- Ayuda online por parámetros (sólo en HMI Advanced)
- Ayuda para la introducción de contorno

Con las diferentes máscaras se genera un código de programa que puede decompilarse.

1.3.1 Menús, selección de ciclos

La selección de los ciclos se realiza con orientación tecnológica mediante los siguientes pulsadores de menú:



Contorno

Entrada geométrica mediante el procesador geométrico o las máscaras de definición de contornos.

Taladrado

Máscaras de entrada para ciclos de taladrado y figuras de taladrado.

Fresado

Máscaras de entrada para ciclos de fresado.

Rotación

Máscaras de entrada para ciclos de torneado.

Tras terminar la entrada en una máscara en pantalla, con o.k. permanece visible la barra de selección de esta tecnología. Ciclos parecidos se ajustan con máscaras en pantalla comunes. Dentro de una máscara puede conmutarse entre los ciclos con un pulsador de menú, p. ej., al roscar con macho o al realizar gargantas.

La ayuda de ciclos del editor contiene también máscaras que no insertan en el programa una llamada de ciclo sino un código DIN libre de varias líneas, p. ej., las máscaras de definición de contornos así como la entrada de cualquier posición de taladrado.

1.3.2 Funciones de las máscaras de entrada

Funcionamiento

- En muchos ciclos puede manipularse el tipo de mecanizado utilizando el parámetro VARI. Con frecuencia contiene varios ajustes que se codifican como un solo valor. En las máscaras de la ayuda de ciclos se han dividido estos ajustes en diferentes campos de entrada, entre los cuales puede conmutarse con la tecla de selección.

Proceso: Completo/Desbaste/Acabado	
NPP	Welle1
Proceso	Desbaste
Selección	longitudinal
Selección	exterior
Prof. penetración	MID 4.5000

- Las máscaras de entrada se modifican de forma dinámica. Sólo aparecen los campos de entrada requeridos para el tipo de mecanizado seleccionado, los no requeridos permanecen invisibles.
- Cuando resulta razonable, los parámetros dependientes entre sí se ajustan automáticamente con sólo introducir un valor. Es el caso del mecanizado de roscas, donde actualmente se soportan tablas de roscas métricas. En caso del ciclo de roscado CYCLE97 se ocupa, por ejemplo, desde la entrada 12 del campo de entrada para el tamaño de rosca (parámetro MPIT), automáticamente el paso de rosca (parámetro PIT) con 1.75 y la profundidad de roscado (parámetro TDEP) con 1.074. Esta función permanece inactiva cuando la tabla de roscas métrica no ha sido seleccionada.
- Cuando se visualiza por segunda vez una máscara, se inicializan todos los campos con los últimos valores introducidos. En caso de ciclos que son llamados varias veces dentro del mismo programa (p. ej., fresado de cajas para el desbaste y acabado) sólo deben modificarse unos pocos parámetros.
- En las máscaras de los ciclos de taladrado y fresado existe para determinados parámetros la posibilidad de introducir los mismos como valores absolutos o incrementales. En tales parámetros aparece detrás del campo de entrada la abreviatura ABS para entrada absoluta o INK para entrada incremental. Puede conmutarse entre ellas con el pulsador de menú "Alternativo". En la siguiente llamada de estas máscaras se mantiene también este ajuste.

Prof. de la caja relativa al plano de ref.	
Plano retirada	RTP 10.0000
Plano referencia	RFP 0.0000
Distancia segurid.	SDIS 2.0000
Profund. de la caja	DPR 12.0000 INK
Proceso	Desbaste

Alternativo

- En el HMI Advanced existe la posibilidad de visualizar informaciones adicionales acerca de los diferentes parámetros de ciclo a través de la ayuda online. Cuando el cursor está situado encima de un parámetro y aparece abajo a la derecha el icono de ayuda, puede activarse la función de ayuda.

Tabla		métric
Selección		RH thread
como mag. de rosca	MPIT	8.0000
como valor	PIT	1.2500
Pos. del cabezal	POSS	90.0000
Velocidad	SST	75.0000
Sentido de giro	SST1	

Pulsando la tecla de información se abre y se visualiza la explicación acerca del parámetro de las instrucciones de programación de ciclos.

Ayuda MMC
CHAN1
AUTO
\MPF.DIR
TEST_CICLOS.MPF

Canal interrumpido
Programa parado
DRY ROV
M01 DRF PRT FST

Acrobat Reader - [PGZ_ES.PDF]

MPIT y PIT (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 paso de rosca 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 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 que determinan el paso de rosca tienen valores que se contradicen entre sí, el

56 von 268
130%
210 x 297 mm

Página atrás
Página siguiente
Próximo registro
Ir a ...
Zoom +
Zoom -
Finalizar ayuda

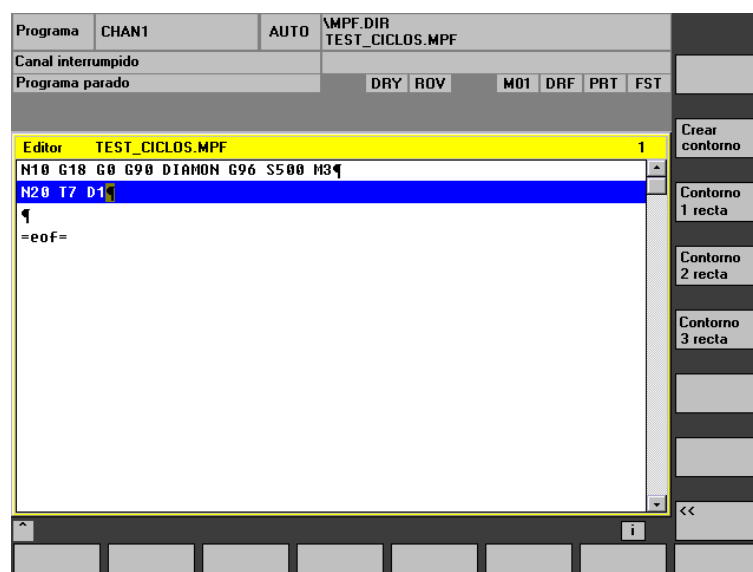
Manejo de la pantalla de ayuda

Página Retorno	Hohear hacia atrás en la documentación.
Página siguiente	Hohear hacia delante en la documentación.
Próximo registro	Facilita el salto a otro párrafo del texto, que puede estar previsto dentro de la ayuda.
Ir a	Facilita el salto a un párrafo del texto seleccionado.
Zoom +	Aumentar el tamaño de letra en la ventana de ayuda.
Zoom -	Reducir el tamaño de letra en la ventana de ayuda.
Cerrar ayuda	Volver a la máscara de ciclo.

Ayuda para la introducción de contorno

Programación libre de contornos

Crear contorno	Inicia la programación libre de contornos con la cual se pueden introducir sectores de contorno continuos (ver bibliografía: /BA/).
----------------	---



Contorno 1
líneas rectas

Contorno 2
líneas rectas

Contorno 3
líneas rectas

Descripción abreviada del contorno

Estos pulsadores de menú soportan las definiciones de contorno posibles.

Se componen de una o varias líneas rectas con las transiciones del contorno interpuesto (radios, chaflanes). Cada elemento de contorno puede definirse con puntos finales o punto y ángulo y complementarse con un código DIN libre.

Ejemplo

A partir de la siguiente máscara de entrada para una definición de contornos de 2 rectas se genera el siguiente código DIN:

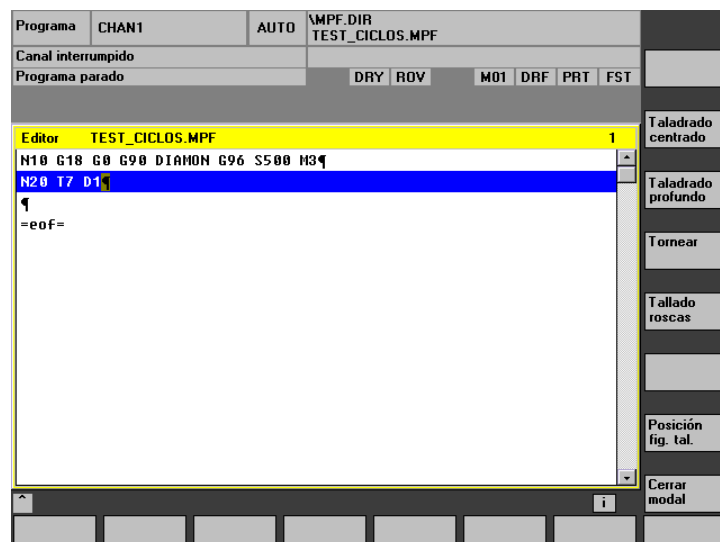
Programa	CHAN1	AUTO	\MPF.DIR TEST_CICLOS.MPF	
Canal interrumpido				
Programa parado	☐ DRY ☐ ROV ☐ M01 ☐ DRF ☐ PRT ☐ FST			
Contorno 2 rectas				
Añadir código CN libre a secuencia CN				
Elección del plano		G17		
Punto final 2				
X	20.0000	ABS		
Y		ABS		
Ángulo	ANG1	87.3000		
Transición	RD	2.5000		
Introducción de programa CN libre				
F2000 S500 M3				
Punto final 3				
X	10.0000	INK		
Y	-20.0000	INK		
Ángulo	ANG2			
Introducción de programa CN libre				
:Punto final incremental				

X=AC(20) ANG=87.3 RND=2.5 F2000 S500 M3

X=IC(10) Y=IC(-20); punto final incremental

Ayuda para taladrado

La ayuda para taladrado contiene una selección de ciclos de taladrado y figuras de taladrado.



Con el pulsador de menú "Posición fig. tal." se accede a un submenú con una selección de varias figuras de taladrado.

Taladrado
punteado

Taladrado
profundo

Mandrinar

Roscado

Posición
fig. tal.

Anular
modal

Selección de las figuras de taladrado

Nota

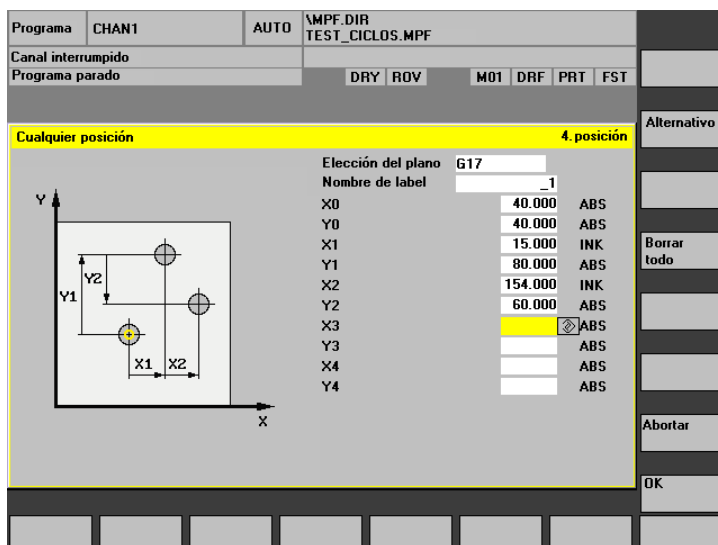
Los ciclos CYCLE81, CYCLE87 y CYCLE89 no se pueden parametrizar con esta ayuda. La función de CYCLE81 es cubierta por CYCLE82 (pulsador de menú "Taladrado centrado"), al igual que la función de CYCLE89. La función de CYCLE87 queda cubierta por la función de CYCLE88 (pulsadores de menú "Taladrado centrado" -> "Taladrado con parada").

Las figuras de taladrado pueden repetirse cuando, p. ej., se trata de realizar de forma secuencial taladrado y roscado con macho. A tal fin, en la figura de taladrado se asigna un nombre para la figura de taladrado, que se introduce posteriormente en la máscara "Repetir posición".

Ejemplo generado con la ayuda de ciclos

N100 G17 G0 G90 Z20 F2000 S500 M3	;Secuencia principal
N110 T7 M6	;Colocar broca
N120 G0 G90 X50 Y50	;Posición inicial taladrado
N130 MCALL CYCLE82(10,0,2,0,30,5)	;Llamada modal del ciclo de taladrado
N140 Figura_taladros1:	;Lábel, nombre de la figura de taladrado
N150 HOLES2(50,50,37,20,20,9)	;Llamar ciclo de figura de taladrado
N160 ENDLABEL:	
N170 MCALL	;Cancelar la llamada modal
N180 T8 M6	;Colocar macho de roscar
N190 S400 M3	
N200 MCALL CYCLE84(10,0,2,0,30,,→ →3,5,0.8,180,300,500)	;Llamada modal del ciclo de roscado
N210 REPEAT Figura_taladros1	;Repetir la figura de taladrado
N220 MCALL	;Cancelar la llamada modal

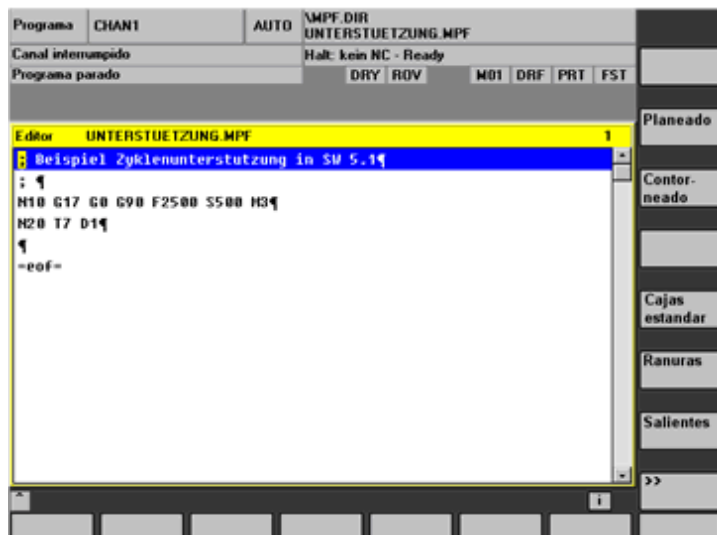
Además, a través de una máscara puede introducirse cualquier posición de taladrado como una figura de taladros repetitiva.



De esta manera pueden programarse hasta 5 posiciones en el plano y todos los valores como absolutos o incrementales (conmutar con el pulsador de menú "Alternativo"). El pulsador de menú "Borrar todo" genera una máscara vacía.

Ayuda para fresado

La ayuda para fresado contiene las siguientes posibilidades de selección:



Los pulsadores de menú "Cajas estándar", "Ranuras" y "Salientes" se ramifican en submenús, cada uno con una selección de varios ciclos de fresado de cajas, ranuras o salientes.

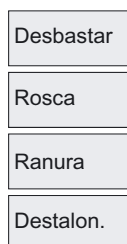
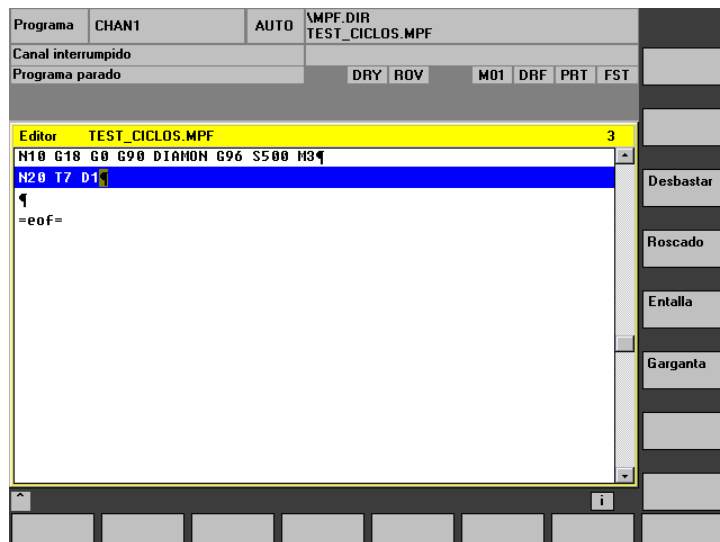
Planeado	Fresado roscas
Fresado contorno	Ciclos orientac.
Fresado estándar	
Ranuras	
Saliente	
>>	<<

Nota

Los ciclos de fresado de cajas POCKET1 y POCKET2 no se pueden parametrizar con esta ayuda.

Ayuda para torneado

La ayuda para torneado contiene las siguientes posibilidades de selección:



Los ciclos de garganta para las formas E y F (CYCLE94), así como para las gargantas de salida de rosca de las formas A a D (CYCLE96), se resumen bajo el pulsador de menú "Garganta".

El pulsador de menú "Roscado" contiene un submenú para elegir entre un tallado de roscas o cadenas de roscas.

Decompilación

La decompilación del código de programa sirve para efectuar modificaciones en un programa existente, sirviéndose de la ayuda de ciclos. Se coloca el cursor sobre la línea a modificar y se acciona el pulsador de menú "Decompilar" (Retrotraducción).

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 los valores.

Cuando se efectúan modificaciones directamente en el código DIN generado, puede ocurrir que la decompilación resulte imposible. Por tanto, debe trabajarse siempre de forma consecuente con la ayuda de ciclos y efectuarse las modificaciones con ayuda de la decompilación.

Ajustes predeterminados para la ayuda de ciclos

A partir de ciclos SW 6.4, la ayuda de ciclos dispone de un campo de datos de ajuste _SC_MASK[10].

Son de tipo entero y se crean en GUD7_SC.DEF como datos globales NCK.

Fecha	Valor	Significado
_SC_MASK [0]	-	CYCLE84: Ajustes predeterminados del parámetro _TECHNO (los fija el fabricante de la máquina durante la puesta en marcha)
_SC_MASK [1]	-	CYCLE840: Ajustes predeterminados del parámetro _TECHNO (los fija el fabricante de la máquina durante la puesta en marcha)
_SC_MASK [2]		CYCLE97:
	0	Valores de propuesta al utilizar una tabla de roscas métrica conforme a DIN13-1, edición 11.1999
	1	Valores de propuesta al utilizar una tabla de roscas métrica conforme a DIN13-1, edición anterior a 1999 (para compatibilidad ascendente son los programas existentes)
_SC_MASK [3...9]		Interna

Ayuda para la programación de ciclos de usuario

Bibliografía: /IAM/, Instrucciones de puesta en marcha HMI

BE1 "Completar interfaz hombre-máquina"

IM2 "Puesta en marcha HMI Embedded"

IM4 "Puesta en marcha HMI Advanced"

1.4 Ayuda para ciclos de usuario

1.4.1 Vista general de los ficheros necesarios

La asistencia de ciclos se basa en los ficheros siguientes:

Asignación	Fichero	Aplicación	Tipo de fichero
Selección de ciclos	aeditor.com	Ciclos estándar y de usuario	Fichero de texto
	common.com (sólo HMI Embedded)	Ciclos estándar y de usuario	Fichero de texto
Máscara de entrada para ajustar parámetros	*.com	Ciclos estándar o de usuario	Fichero de texto
Pantallas de ayuda	*.bmp	Ciclos estándar o de usuario	Bitmap
Ayuda en línea (sólo HMI Advanced)	pgz_<idioma>.pdf y pgz_<idioma>.txt	Sólo ciclos estándar	Fichero pdf

Nota

Los nombres para los ficheros de configuración de la ayuda de ciclos (*.com) se pueden elegir libremente.

1.4.2 Introducción a la ayuda de ciclos

Funcionamiento

Como pulsador de menú de entrada para ciclos de usuario está previsto el pulsador de menú horizontal HS6 en el editor de programas. Su función se tiene que configurar en el fichero aeditor.com. Con este fin, se tiene que asignar un texto al pulsador de menú y configurar una función en el Press Block para el accionamiento del pulsador de menú.

Ejemplo

```
//S(Inicio)
...
HS5=($80270,,se1)
PRESS(HS5)
LS ("Tornear",,1)
END_PRESS
HS6="Usercycle",,se1      ;Se configura HS6 con el texto "Usercycle"
PRESS(HS6)
LS("SK_Cycles1","cycproj1") ;Al accionar el pulsador de menú, se carga un menú
                             ;de pulsadores del fichero cycproj1.com
END_PRESS
```

Una descripción detallada de la configuración figura en

Bibliografía: /IAM/, Instrucciones de puesta en marcha HMI: BE1 "Completar interfaz hombre-máquina"

```
%_N_COMMON_COM
; $PATH=/_N_CUS_DIR
...
[MMC_DOS]
...
SC315=AEDITOR.COM
SC316=AEDITOR.COM
```

1.4.3 Configuración ayuda de ciclos

Funcionamiento

Los menús de pulsadores y las máscaras de entrada de la ayuda de ciclos se pueden configurar en cualquier fichero y guardar como tipo *.com en los HMI del control.

Una descripción detallada de la configuración figura en

Bibliografía: /IAM/, Instrucciones de puesta en marcha HMI: BE1 "Completar interfaz hombre-máquina"

En HMI Advanced, los ficheros *.com se guardan, en la gestión de datos, en los directorios:

- dh\cst.dir (para ciclos Siemens)
- dh\cma.dir o bien
- dh\cus.dir

y se aplica el orden de búsqueda habitual: cus.dir, cma.dir, cst.dir. Los ficheros no se cargan en la NCU.

Para HMI Embedded, se pueden cargar los ficheros *.com en la NCU (leer a través de "Servicios" mediante V.24). Sin embargo, dado que ocupan allí memoria del CN, es mejor integrarlos en el HMI. Para este fin, se tienen que comprimir e incorporar en el software de aplicación de la versión de HMI. La herramienta para la compresión se suministra con el software de ciclos estándar bajo \hmi_emb\tools.

Secuencia de pasos para la creación

1. Copiar el fichero arj.exe del directorio \hmi_emb\tools a un PC en un directorio vacío.
2. Copiar los ficheros de configuración propios *.com en este directorio.
3. Comprimir cada fichero com con el comando:
arj a <Nombre fichero de destino> <Nombre fichero fuente>
Los ficheros de destino deben mostrar la extensión co_.
Ejemplo: comprimir fichero configurado cycproj1.com en:
arj a cycproj1.co_ cycproj1.com.
4. Copiar los ficheros *.co_ en el correspondiente directorio del software de aplicación del HMI y crear una versión.

Bibliografía:

/BEM/, Instrucciones de manejo HMI Embedded

/IAM/, Instrucciones de puesta en marcha HMI: IM2 "Puesta en marcha HMI Embedded"

1.4.4 Tamaño de bitmap y resolución de pantalla

Con SW 6.2 existen en el HMI tres distintas resoluciones de pantalla.

Cada una de las resoluciones dispone de un tamaño máximo de bitmap en las máscaras de ciclos (ver la siguiente tabla) que se tiene que observar a la hora de crear bitmaps propios.

Resolución de pantalla	Tamaño de bitmap
640 * 480	224* 224 pixel
800 * 600	280* 280 pixel
1024 * 768	352* 352 pixel

Los bitmaps se crean y se memorizan como bitmaps de 256 colores.

1.4.5 Archivado de los bitmaps en la gestión de datos en HMI Advanced

Para las distintas resoluciones de pantalla se han establecido nuevas rutas en la gestión de datos, de modo que los bitmaps se pueden guardar paralelamente con distintos tamaños.

Ciclos estándar:

- dh\cst.dir\hlp.dir\640.dir
- dh\cst.dir\hlp.dir\800.dir
- dh\cst.dir\hlp.dir\1024.dir

Ciclos del fabricante:

- dh\cma.dir\hlp.dir\640.dir
- dh\cma.dir\hlp.dir\800.dir
- dh\cma.dir\hlp.dir\1024.dir

Ciclos de usuario:

- dh\cus.dir\hlp.dir\640.dir
- dh\cus.dir\hlp.dir\800.dir
- dh\cus.dir\hlp.dir\1024.dir

Conforme a la resolución actual se busca primero en el correspondiente directorio (es decir, p. ej., en dh\...\hlp.dir\640.dir con 640 * 480) y, a continuación, en dh\...\hlp.dir.

Por lo demás, se aplica el orden de búsqueda cus.dir, cma.dir, cst.dir.

1.4.6 Manejo de los bitmaps para HMI Embedded

Introducción

Con HMI Embedded, se encuentran bitmaps incorporados en el software de HMI. Se reúnen en un paquete cst.arj. Básicamente, los bitmaps se pueden incorporar allí en el formato *.bmp. Sin embargo, un formato binario *.bin es más compacto y más rápido en la visualización.

Requisito

Para crearlo se necesitan las herramientas suministradas con el software de ciclos estándar en el directorio \hmi_emb\tools:

- arj.exe, bmp2bin.exe y
- sys_conv.col
- arj_idx.exe

Y los Scriptfiles:

- mcst_640.bat,
- mcst_800.bat
- mcst1024.bat.

El fichero cst.arj contiene todos los bitmaps de ciclos estándar y de usuario. Por lo tanto, en su creación, los bitmaps de ciclos estándar se tienen que combinar con los bitmaps propios.

Secuencia de pasos para la creación

1. Copiar todos los ficheros del directorio \hmi_emb\tools a un PC en un directorio vacío.
2. Crear en éste un subdirectorio \bmp_file.
3. Copiar los bitmaps propios *.bmp en este subdirectorio \bmp_file.
4. Según la resolución para la cual se tiene que crear un cst.arj, iniciar mcst_640.bat / mcst_800.bat o bien mcst1024.bat.
5. Entonces, el cst.arj creado se encuentra en el mismo directorio que las herramientas de creación.
6. A partir de SW 6.3 se crea otro fichero cst.idx que se encuentra igualmente en este directorio. Éste se integra junto con cst.arj en el software del HMI.

Bibliografía:

/BEM/, Instrucciones de manejo HMI Embedded

/IAM/, Instrucciones de puesta en marcha HMI: IM2 "Puesta en marcha HMI Embedded"

1.5 Puesta en marcha de los ciclos

1.5.1 Dato de Máquina (DM)

Para el empleo de ciclos se han de tener en cuenta los datos de máquina que se indican a continuación. Sus valores deben ser como mínimo los de la tabla.

Datos de máquina que se deben observar

N.º DM	Nombre de DM	Valor mínimo
18118	MM_NUM_GUD_MODULES	7
18130	MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN	20
18150	MM_GUD_VALUES_MEM	2 * número de canales
18170	MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES	40
18180	MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM	500
28020	MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL	200
28040	MM_NUM_LUD_VALUES_MEM	25

Atención

Estos datos son válidos únicamente para los ciclos estándar Siemens.

Para ciclos de usuario se tienen que sumar los correspondientes valores.

En caso de uso de ShopMill o ShopTurn se tienen que observar las correspondientes indicaciones de estos productos.

Además, se necesitan los siguientes ajustes de datos de máquina:

N.º DM	Nombre de DM	Valor mínimo
20240	CUTCOM_MAXNUM_CHECK_BLOCK	4

El fabricante de la máquina suministra ficheros con datos de máquina ajustados a dichos valores. Es preciso tener en cuenta que si se modifican estos datos de máquina, será necesario el Power On.

Atención

Para el ciclo CYCLE840 (roscado con macho con mandril de compensación) se debe tener presente, además, el dato de máquina específico de eje 30200: NUM_ENCS.

1.5.2 Ficheros de definición para ciclos GUD7.DEF y SMAC.DEF

Los ciclos estándar necesitan definiciones de Datos de usuario globales (GUD) y definiciones de macros. Éstas se encuentran en los ficheros de definición GUD7.DEF y SMAC.DEF que se suministran junto con los ciclos estándar.

Ficheros de definición que se deben tener en cuenta

Para facilitar al encargado de la puesta en marcha la reunión de GUD y macros en un bloque (sin editar los ficheros originales SIEMENS), se suministran los siguientes ficheros a partir de la versión de SW 6.3 junto con los "ciclos estándar":

- GUD7.DEF
- SMAC.DEF

Estos dos ficheros no contienen definiciones, sino tan sólo llamadas para ficheros de definición definidas de forma fija y relativas a los productos. El mecanismo de llamada que existe entonces en estos ciclos permite la llamada automática y la composición de todas las definiciones de GUD y macros dependientes del producto.

Ahora, cada paquete lleva tan sólo sus propias definiciones. Para este fin, se introducen nuevos ficheros de ciclo GUD7_xxx.DEF y SMAC_xxx.DEF que se encuentran en la gestión de datos en el directorio de definición DEF.DIR.

Para ciclos estándar, se trata de los nuevos ficheros:

- GUD7_SC.DEF
- SMAC_SC.DEF

Para otros paquetes de ciclos, actualmente están asignadas las siguientes identificaciones de fichero por parte de SIEMENS:

(xxx representa "GUD7" o "SMAC")

Identificación de fichero	Asignación de SIEMENS
xxx_JS	JobShop, Ciclos generales
xxx_MC	Ciclos de medida
xxx_MJ	Medición en JOG
xxx_MT	ManualTurn
xxx_SM	ShopMill
xxx_ST	ShopTurn
xxx_ISO	Compatibilidad ISO
xxx_C950	Mecanizado ampliado
xxx_C73	Caja con islas

Nota

El sistema puede utilizar también otras identificaciones no enumeradas aquí.

¡Según la definición que aparece en las Instrucciones de programación, Preparación del trabajo, "Definir datos de usuario", los bloques GUD7 y SMAC.DEF NO están disponibles para el fabricante/usuario de la máquina! De preferencia, se deberían utilizar los MGUD, UGUD, GUD4,8,9 ó MMAC, UMAC para aplicaciones de usuario.

Sin embargo, para ofrecer a cada usuario la posibilidad de integrar definiciones propias existentes en estos bloques en el sistema, se mantienen libres las siguientes identificaciones:

Identificación de fichero	Asignación
xxx_CMA	Fabricante
xxx_CUS	Usuario

Puesta en marcha, ampliación para ciclos estándar

1. Si ya se encuentra un GUD7.DEF activo en el control, seleccionar a través de "Servicios", "Emitir datos", "Datos activos CN" los datos de usuario de GUD7 y guardar los valores actuales en un archivo o en disquete.
2. Leer los ficheros GUD7_SC.DEF y SMAC_SC.DEF y cargarlos en la NCU.
3. Leer y activar GUD7.DEF y SMAC.DEF.
4. Ejecutar el Power On de la NCU.
5. Volver a leer el archivo de los valores salvaguardados.

Carga de un paquete de ciclos adicional

1. Descargar GUD7.DEF y SMAC.DEF (en su caso, salvaguardar previamente los valores).
2. Leer los ciclos GUD7_xxx.DEF y SMAC_xxx.DEF del paquete y cargarlos a la NCU.
3. Volver a activar GUD7.DEF y SMAC.DEF.

Nota

Al recargar o descargar ficheros de definición individuales, se tiene que descargar y volver a cargar un fichero de llamada ya cargado. De lo contrario, el CN conserva la configuración de GUD/macro anterior.

Manejo en la simulación de HMI Advanced

Después de la ampliación del estado de ciclos en la NCU, es necesario ejecutar primero, después de iniciar la simulación, un ajuste de datos de máquina con Reset CN de la simulación para activar los ficheros de definición modificados.

1.5.3 Nuevas formas de entrega de los ciclos en HMI Advanced

A partir de HMI Advanced 6.3 cambia la forma de entrega de los ciclos estándar en el HMI. Los ficheros de ciclos ya no se guardan como ficheros individuales en los correspondientes directorios de la gestión de datos, sino que se encuentran como ficheros de archivo en:

→ Archivos/Archivos de ciclos.

De este modo, el estado de ciclos anterior en la gestión de datos se mantiene invariable a pesar de la ampliación del HMI.

Para la ampliación, estos ficheros de archivo se tienen que leer a través de "Leer datos". Después del proceso de ampliación, la lectura de dichos ficheros de archivo ya no produce versiones distintas de ciclos en la NCU y en el disco duro. Los ciclos cargados se sobrescriben en la NCU, los no cargados en el disco duro. Los ficheros de ciclos nuevos se guardan siempre en el disco duro.

Bibliografía: información actualizada en:

- Fichero "siemensd.txt" del software suministrado (Ciclos estándar)
- HMI Advanced F:\dh\cst.dir\HLP.dir\siemensd.txt

1.5.4 Ampliación de los ciclos a partir de SW 6.4, en HMI Advanced a partir de SW 6.3

Para la ampliación de una versión de ciclos a partir del SW 6.4 se deben cambiar primero los archivos de HMI Advanced que se encuentran en:

→ Archivos/Archivos de ciclos

Para ello, en el software suministrado hay varios archivos con los que sobrescribir los archivos de ciclos existentes. Se encuentran en la ruta:

→ hmi_adv

Bibliografía: información actualizada en:

- Fichero "siemensd.txt" del software suministrado (Ciclos estándar)
- HMI Advanced F:\dh\cst.dir\HLP.dir\siemensd.txt

Una vez sobrescritos los archivos de ciclos, éstos se deben cargar como se ha descrito en el apartado "Nuevas formas de entrega de los ciclos en HMI Advanced".

1.6 Funciones adicionales para ciclos

Indicación de versión

A partir de SW 6.3 pueden visualizarse y utilizarse imágenes de versiones para la vista de conjunto y el diagnóstico de las versiones de ciclos correspondientes y sus ficheros de definición:

Éstas se encuentran en el HMI bajo "Diagnose" => "Serviceanzeigen" => "Version" => "Zyklen Version" o "Definit. Version". Un fichero LOG en formato ASCII se puede crear y leer a través de "Dienste" => "Diagnose" => "LOG-Files".

Nota

Esta función sólo se puede ejecutar con estados de software HMI, igualmente a partir de SW 6.3.

La visualización de versiones de ciclo permite distintas vistas de conjunto:

- Lista de todos los ciclos disponibles
- Lista de los distintos directorios de la gestión de datos para ciclos de usuario (CUS.DIR), ciclos de fabricante (CMA.DIR) y ciclos Siemens (CST.DIR).
- Lista de todos los paquetes de ciclos disponibles en el control.
- Detalles de los distintos paquetes y ficheros de ciclos.

Bibliografía:

/BAD/, Instrucciones de manejo HMI Advanced

/BEM/, Instrucciones de manejo HMI Embedded, apartado Indicación de servicio

La visualización de versiones contiene todos los ficheros de ciclos *.SPF y todos los ficheros de la ayuda de ciclos *.COM.

Para la visualización de versiones a través de directorios o de todos los ciclos no se necesitan datos adicionales. Para poder visualizar vistas de conjunto de paquetes de ciclos individuales, cada paquete de ciclos tiene que contener una lista de paquetes con todos los ficheros asignados.

Listas de paquetes

Se introduce un nuevo tipo de fichero para listas de paquetes:

*.cyp (cycle package), en texto explícito, lista de paquetes de ciclos.

El usuario puede crear listas de paquetes para sus propios paquetes de ciclos. Éstas se presentan como sigue:

Estructura de una lista de paquetes:

1. ^a línea	Entrada de versión (detrás de la palabra reservada ;VERSION:) y denominación del paquete (detrás de la palabra reservada ;PACKAGE:)
A partir de la 2. ^a línea	Lista de los ficheros pertenecientes al paquete de ciclos, con nombre y tipo
Última línea	M30

Ejemplo

```
%_N_CYC_USER1_CYP
;$PATH=/_N_CUS_DIR
;VERSION: 01.02.03 31.10.2002 ;PACKAGE: $85200
ZYKL1.SPF
ZYKL2.SPF
ZYKL3.COM
M30
```

Registro en el fichero de texto uc.com:

85200 0 0 "Paquete de ciclos 1"

En la lista de paquetes se muestra lo siguiente:

Diagnose	CHAN1	AUTO	MPF0	
Kanal RESET		Programm abgebrochen		Paket- übersicht
		ROV	SBL1	
Versionsdaten Zyklen				Details
Name		Version		
Messzyklen		06.02.08 Mar 21, 2002		alle Zyklen
Zykenpaket 1		01.02.03 31.10.2002		Anwender- zyklen
				Hersteller- zyklen
				Siemens Zyklen
NCU Version	HMI Version	Zyklen Version	Definit. Version	

En el listado detallado se muestra lo siguiente:

Diagnose	CHAN1	AUTO	MPF0		
Kanal RESET			Programm abgebrochen		
			ROV SBL1		
Versionsdaten ShopMill Zyklen					
Name	Typ	Gelad	Länge	Verzeichnis	Version
ZYKL1	SPF		1234	CUS.DIR	01.02.03 31.10.2002
ZYKL2	SPF		778	CUS.DIR	01.02.03 31.10.2002
ZYKL3	COM		521	CUS.DIR	01.02.03 31.10.2002

Nota

El nombre del paquete de ciclos detrás de la palabra reservada PACKAGE también se puede escribir en forma de cadena de caracteres entre " "; sin embargo, entonces es dependiente del idioma.

Entradas de versión en ciclos

Al igual que en las listas de paquetes, se evalúa como identificador de versión la entrada que figura detrás de la palabra reservada ";VERSION:" .

La entrada de versión se puede encontrar en las 10 primeras líneas del ciclo; no se busca más allá.

Ejemplo

```
%_N_ZYKL1_SPF
;$PATH=/_N_CUS_DIR
;VERSION: 01.02.03 31.10.2002
;Comentario
PROC ZYKL1(REAL PAR1)
...
```

Ciclos de taladrado y figuras de taladros

2.1 Ciclos de taladrado

2.1.1 Generalidades

Funcionamiento

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.

Ciclos de mandrinado

Para el mandrinado se dispone de cinco ciclos en total. Éstos se diferencian por el proceso tecnológico y, por lo tanto, por su parametrización:

Ciclo de mandrinado	Ciclo	Particularidades de la parametrización
Mandrinado 1	CYCLE85	Avances diferentes para mandrinado y retirada (para escariado)
Mandrinado 2	CYCLE86	Parada orientada del cabezal, prescripción del trayecto de retirada, retirada en rápido, prescripción del sentido de giro del cabezal (para mandrinar)
Mandrinado 3	CYCLE87	Parada del cabezal M5 y detención del programa M0 a la profundidad de taladrado, proseg. después de "Marcha CN", retirada en rápido, prescripción del sentido de giro del cabezal
Mandrinado 4	CYCLE88	Como CYCLE87, más tiempo de espera en profundidad de taladrado
Mandrinado 5	CYCLE89	Mandrinado y retirada con el mismo avance

Los ciclos de taladrado pueden ser modalmente efectivos, es decir, se efectúan al final de cada secuencia que contenga órdenes de desplazamiento. Es posible asimismo la llamada modal de otros ciclos generados por el usuario.

Parámetros

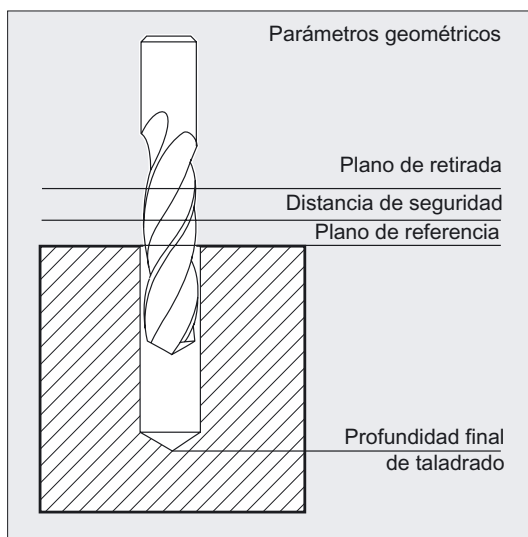
Existen dos clases de parámetros:

- Parámetros geométricos
- Parámetros de mecanizado

2.1 Ciclos de taladrado

Los geométricos son idénticos en todos los ciclos de taladrado, de figuras de taladrado y de fresado. Definen los planos de referencia y de retirada, la distancia de seguridad así como la profundidad final de taladro absoluta o relativa. Los geométricos se definen una vez, en el primer ciclo de taladrado CYCLE81.

Los parámetros de mecanizado tienen significados y efectos diferentes en los diversos ciclos. Se definen, por ello, en cada ciclo por separado.



2.1.2 Condiciones

Condiciones de llamada y 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.

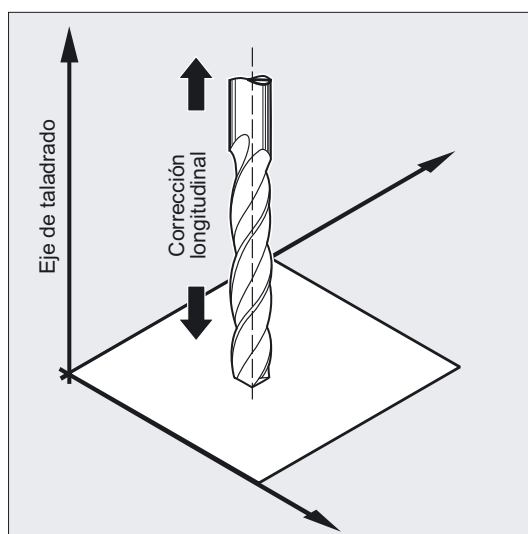
Los valores adecuados del avance, la velocidad del cabezal y el sentido de giro del cabezal se fijan en el programa de pieza, en el caso de que no estén asignados los parámetros en el ciclo de taladrado.

Las funciones G activas antes de llamar al ciclo y el frame 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 selección de un plano G17, G18 ó G19 y activación de un frame programable. El eje de taladrado es siempre el eje de este sistema de coordenadas situado perpendicularmente a este plano.

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.



Forma de operar con cabezales

Los ciclos de taladrado están generados de tal manera que las instrucciones a cabezales contenidas en ellos se refieren siempre al cabezal maestro activo del control. Si se quiere aplicar un ciclo de taladrado en una máquina provista de varios cabezales, deberá definirse previamente como maestro el cabezal con el que se deba trabajar.

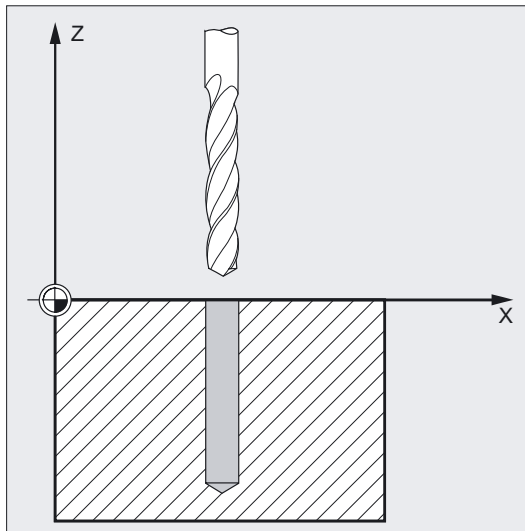
Programación de tiempos de espera

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.

2.1.3 Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81

Funcionamiento

La herramienta taladra con la velocidad de giro del cabezal y el avance programados, hasta la profundidad final introducida.



Programación

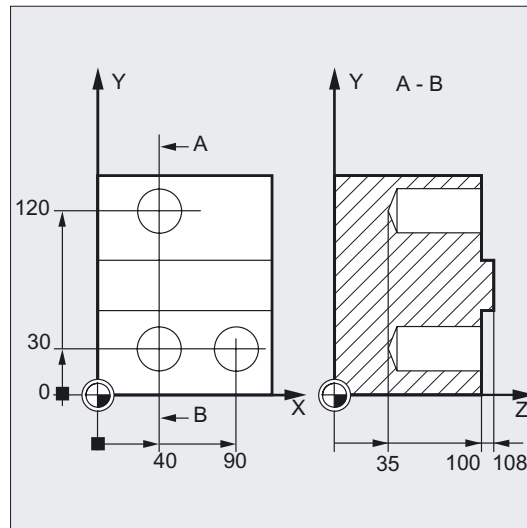
CYCLE81(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
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)

Ejemplo de taladrado centrado

Con este programa se pueden confeccionar 3 taladros empleando el ciclo CYCLE81, efectuándose la llamada de éste con asignación de valores diferentes a los parámetros. El eje de taladrado es siempre el Z.



N10 G0 G90 F200 S300 M3	;Determinación de valores tecnológicos
N20 D1 T3 Z110	;Desplazamiento al plano de retirada
N21 M6	
N30 X40 Y120	;Desplazamiento a la primera pos. de taladrado
N40 CYCLE81(110, 100, 2, 35)	;Llamada del ciclo con profundidad final de taladrado abs., distancia de seguridad y lista de parám. incompleta
N50 Y30	;Desplaz. a la siguiente pos. 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 M30	;Fin del programa

Ejecución

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

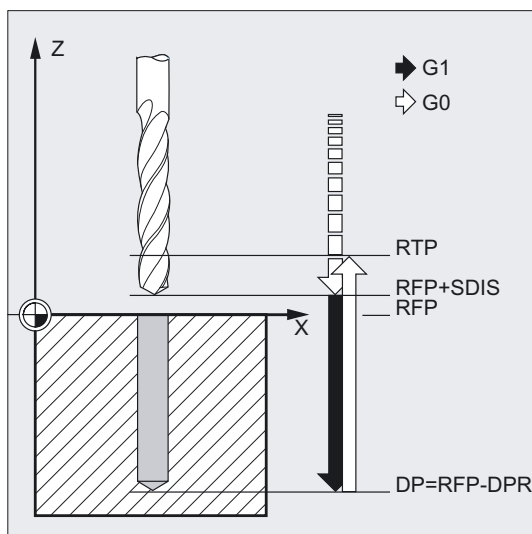
La posición de taladrado es la posición en los dos ejes del plano seleccionado.

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.

Nota

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.

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 taladrado)

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.

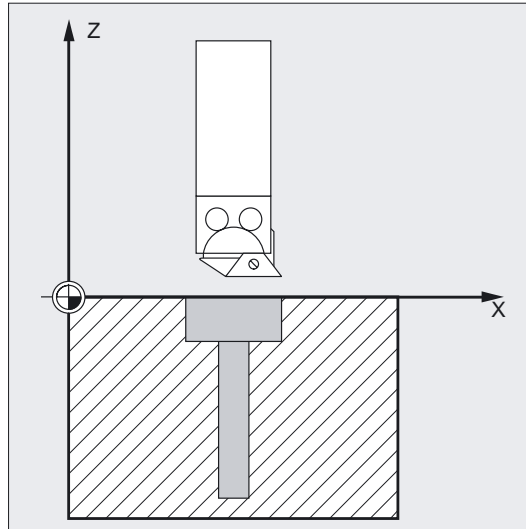
Nota

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 diálogo.

2.1.4 Taladrado, avellanado - CYCLE82

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.



Programación

CYCLE82(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)

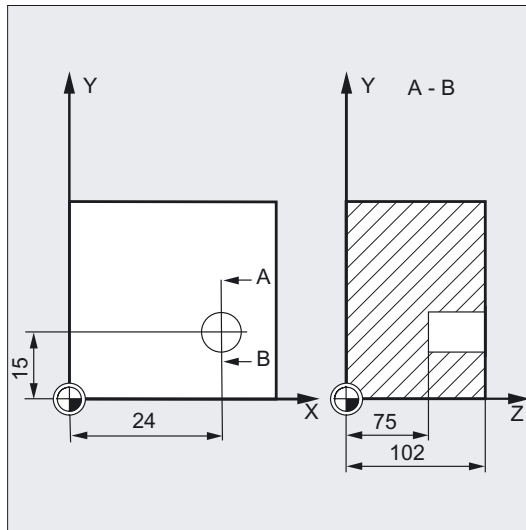
Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
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 final de taladrado.

Ejemplo de taladrado avellanado

El programa ejecuta una vez un taladro con una profundidad de 27 mm en la posición X24 Y15 del plano XY, empleando el ciclo CYCLE82.

El tiempo de espera dado es de 2 s y la distancia de seguridad en el eje de taladrado Z de 4 mm.



N10 G0 G90 F200 S300 M3	;Determinación de valores tecnológicos
N20 D1 T3 Z110	;Desplazamiento al plano de retirada
N21 M6	
N30 X24 Y15	;Desplazamiento a posición de taladrado
N40 CYCLE82(110, 102, 4, 75, , 2)	;Llamada del ciclo con profundidad final ;de taladrado abs. y distancia de ;seguridad
N50 M30	;Fin del programa

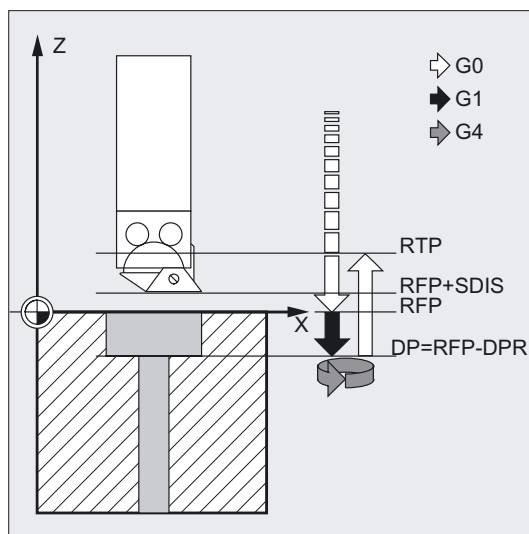
Ejecución**Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:**

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).
- Tiempo de espera en la profundidad final de taladrado.
- Movimiento en sentido inverso hasta el plano de retirada con G0.

Explicación de los parámetros



DTB (tiempo de espera)

Bajo DTB se programa en segundos el tiempo de espera en la profundidad final de taladrado (rotura de viruta).

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP, SDIS, DP y DPR ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

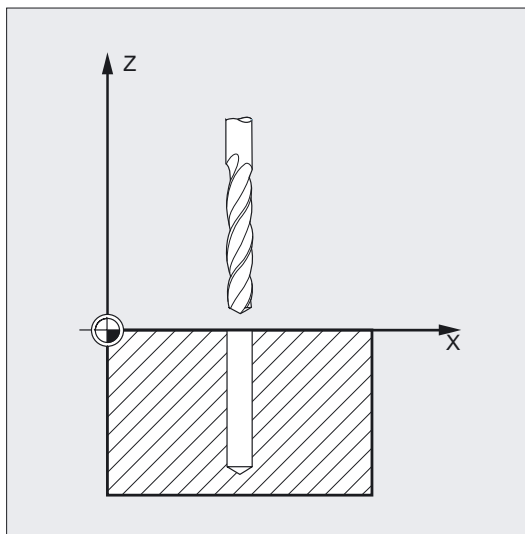
2.1.5 Taladrado profundo - CYCLE83

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 sacar la viruta, o bien retroceder en el trayecto de retirada programado para romperla.



Programación

CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, FDEP, FDPR, DAM, DTB, DTS, FRF, VARI, _AXN, _MDEP, _VRT, _DTD, _DIS1)

Parámetros

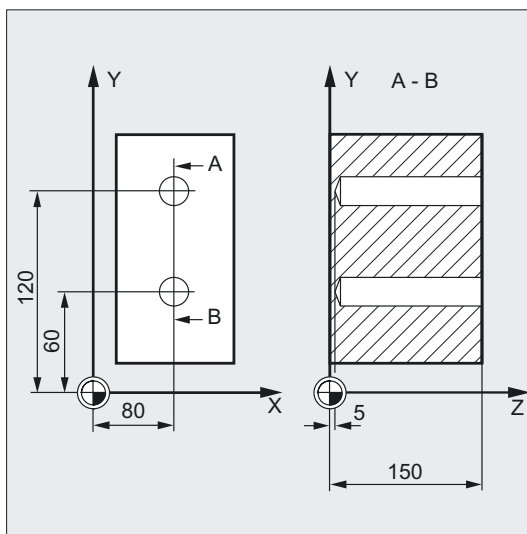
Parámetros	tipo de datos	Significado
RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
SDIS	real	Distancia de seguridad (se introduce sin signo)
DP	real	Profundidad final de taladrado (absoluta)
DPR	real	Profundidad final de taladrado relativa al plano de referencia (se introduce 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	Degresión (se introduce sin signo)
		Valores: > 0: Degresión como magnitud < 0: Factor de degresión = 0: Sin degresión
DTB	real	Tiempo de espera en profundidad de taladrado (rotura de viruta)
		Valores: > 0: En segundos < 0: En vueltas
DTS	real	Tiempo de espera al inicio y para evacuar viruta
		Valores: > 0: En segundos < 0: En vueltas
FRF	real	Factor de avance para primera profundidad de taladrado (se introduce sin signo) Margen de valores: 0.001...1
VARI	entero	Tipo de mecanizado
		Valores: 0: Rotura de viruta 1: Evacuación de viruta
_AXN	entero	Eje de herramienta
		Valores: 1: 1er eje geométrico 2: 2.º eje geométrico si no, 3er eje geométrico
_MDEP	real	Profundidad mínima de taladrado (sólo en relación con el factor de degresión)
_VRT	real	Suma de retirada variable para rotura de viruta (VARI=0)
		Valores: > 0: Es la magnitud de retirada = 0: Magnitud de retirada ajustada a 1 mm
_DTD	real	Tiempo de espera en la profundidad final de taladrado.
		Valores: > 0: En segundos < 0: En vueltas = 0: Valor como DTB
_DIS1	real	Distancia de anticipo programable para la repenetración en el taladro (en caso de sacar viruta VARI=1)
		Valores: > 0: Se aplica el valor programable = 0: Cálculo automático

Ejemplo de taladrado profundo

Este programa ejecuta el ciclo CYCLE83 en las posiciones X80 Y120 y X80 Y60 del plano XY. 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. En la segunda llamada del programa está ajustado un tiempo de espera de 1 s. Si se seleccionó la clase de mecanizado "Evacuación de viruta", la profundidad final del taladrado está indicada de forma relativa al plano de referencia. El eje del taladro es en ambos casos el Z.

La carrera de taladrado se calcula en base a un factor de degresión y no debe quedar debajo de una profundidad mínima de taladrado de 8 mm.



```

DEF REAL RTP=155, RFP=150, SDIS=1,          ;Definición de los parámetros
DP=5, DPR=145, FDEP=100, FDPR=50,
DAM=20, DTB=1, FRF=1, VARI=0, _VRT=0.8,
_MDEP=8, _DIS1=0.4
N10 G0 G17 G90 F50 S500 M4                  ;Determinación de valores tecnológicos
N20 D1 T42 Z155                              ;Desplazamiento al plano de retirada
N30 X80 Y120                                ;Desplazamiento a la primera pos. de
                                           ;taladrado
N40 CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, , ->      ;Llamada del ciclo "Parámetros de
-> FDEP, , DAM, , , FRF, VARI, , , _VRT) ;profundidad con valores absolutos"
N50 X80 Y60                                  ;Desplaz. a la siguiente pos. De
                                           ;taladrado
N55 DAM=-0.6 FRF=0.5 VARI=1                ;Asignación del valor
N60 CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, , DPR, , ->   ;Llamada del ciclo con datos relativos de
-> FDPR, DAM, DTB, , FRF, VARI, , _MDEP, ;profundidad final de taladrado y 1.ª
-> , , _DIS1)                               ;profundidad de taladrado; la distancia
                                           ;de seguridad es de 1 mm y el factor de
                                           ;avance de 0,5.
N70 M30                                     ;Fin del programa

```

Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

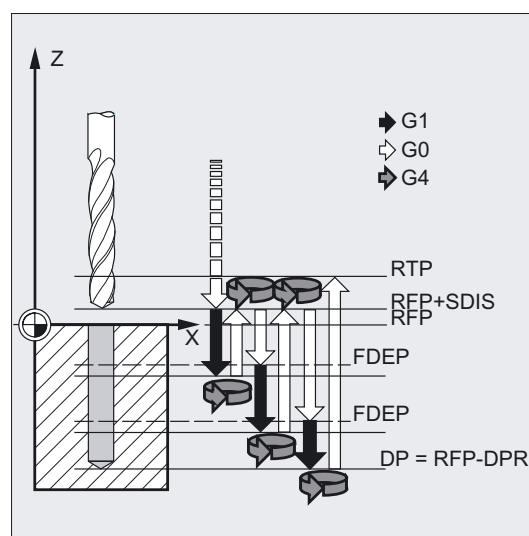
Ejecución

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de taladrado es la posición en los dos ejes del plano seleccionado.

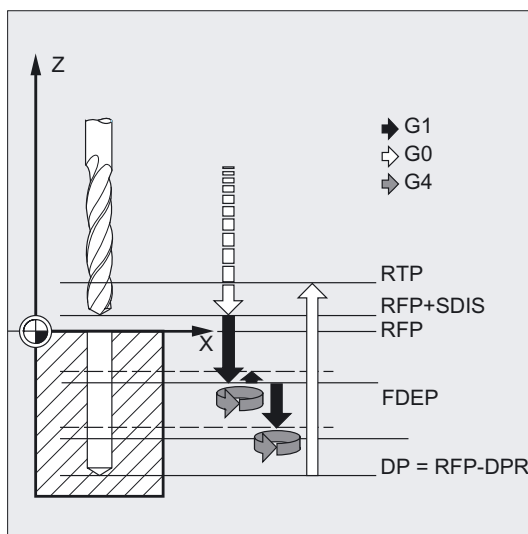
El ciclo genera la secuencia siguiente:

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 taladrado 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 últimamente alcanzada, disminuida en la distancia de anticipación calculada o programable 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.

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 variable (parámetro _VRT) 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.

Explicación de los parámetros

FDEP y FDPR (primera profundidad de taladrado absoluta o relativa)

La primera profundidad de taladrado se programa, a elección, a través de uno de estos dos parámetros. 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.

DAM (degradación)

En taladros profundos que se ejecutan en varios pasos conviene trabajar con valores decrecientes para las distintas carreras de taladrado (degradación). De este modo, pueden salir las virutas y no se rompe la herramienta.

Para este fin, se puede programar, en el parámetro, un valor de degradación incremental en el cual se va reduciendo paulatinamente la primera profundidad de taladrado, o un porcentaje que actúa como factor de degradación.

DAM=0 sin degradación

DAM>0 degradación como valor absoluto

La profundidad actual se determina en el ciclo de la siguiente manera:

- En el primer paso, el recorrido es el parametrizado mediante "primera profundidad de taladrado" FDEP o FDPR 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.
Si, para la segunda carrera de taladro, ya se obtiene un valor inferior al valor de degresión, se ejecuta en un solo paso.
- 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.

Ejemplo de carreras de taladrado:

La programación de los valores RTP=0, SDIS=0, DP=-40, FDEP=-12 y DAM=3 produce las siguientes carreras de taladrado:

Valor	Significado
-12	Corresponde a la primera profundidad de taladrado.
-21	La diferencia incremental 9 resulta de la primera profundidad de taladrado 12 menos el valor de degresión 3.
-27	Profundidad de taladrado anterior menos el valor de degresión 3
-30, -33, -36	Valor de degresión
-38, -40	Profundidad restante, distribuida en dos cortes

DAM<0 (-0.001 hasta -1) factor de degresión

La profundidad actual se determina en el ciclo de la siguiente manera:

- En el primer paso, el recorrido es el parametrizado mediante "primera profundidad de taladrado" FDED o FDPR si este recorrido no sobrepasa la profundidad total de taladrado.
- Los siguientes recorridos se calculan en base a la carrera de taladrado multiplicada por el factor de degresión, mientras que la carrera no quede por debajo de la profundidad mínima de taladrado.
- Los dos últimos recorridos se reparten y efectúan uniformemente y son, por lo tanto, siempre mayores que la mitad de la profundidad de taladrado mínima.
- 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.
- Si se programa un valor de DAM<-1, el ciclo se cancela y se genera el aviso de error 61019 "Parámetro DAM mal definido".

Ejemplo de carreras de taladrado:

La programación de los valores RTP=0, SDIS=0, DP=-40, FDEP=-10, DAM=-0,8 y MDEP=5 produce las siguientes carreras de taladrado:

Valor	Significado
-10	Corresponde a la primera profundidad de taladrado.
-18	La diferencia incremental 8 corresponde a 0,8 multiplicado por la primera profundidad de taladrado.
-24.4, -29.52	Profundidad de taladrado anterior multiplicada por el factor de degresión
-34.52	Se aplica la profundidad mínima de taladrado MDEP.
-37.26, -40	Profundidad restante, distribuida en dos cortes

DTB (tiempo de espera)

En DTB se programa el tiempo de parada en la profundidad final de taladro (romper viruta) en segundos o vueltas del cabezal.

DTS (tiempo de espera)

El tiempo de espera en el punto de partida se ejecuta solamente para VARI=1 (evacuación de viruta).

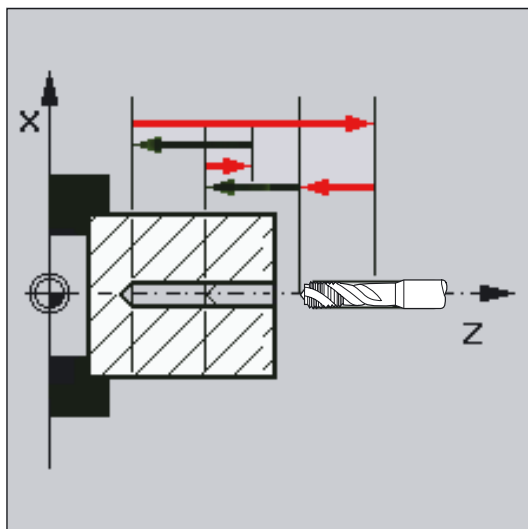
FRF (factor de avance)

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.

Si se programa un valor demasiado grande para FRF, no se emite ninguna alarma. El factor se limita a nivel interno del ciclo a 1.

VARI (clase de mecanizado)

Si se ajusta un parámetro a VARI=0, la broca retrocede en la trayectoria de retirada programada después de alcanzar cada profundidad de taladrado, 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.

_AXN (eje de herramienta)

Mediante la programación del eje de taladrado con _AXN y en caso de uso del ciclo de taladrado profundo, se puede suprimir en tornos la conmutación del plano de G18 a G17.

Significan:

_AXN=1	1. Ejes del plano actual
_AXN=2	2. Ejes del plano actual
_AXN=3	3. Ejes del plano actual

Para mecanizar, por ejemplo, un agujero central (en Z) en el plano G18, se programa:

G18

_AXN=1

_MDEP (profundidad mínima de taladrado)

Si la carrera de taladrado se calcula con factor de degresión se puede fijar una profundidad mínima de taladrado. Si la carrera de taladrado calculada queda por debajo de la profundidad mínima de taladrado, se termina el mecanizado de la profundidad de taladrado restante con carreras del tamaño de la profundidad mínima de taladrado.

_VRT (valor de retirada variable para romper viruta con VARI=0)

En la rotura de viruta se puede programar la trayectoria de retirada.

_DTD (tiempo de parada en profundidad final de taladro)

El tiempo de parada en la profundidad final de taladro se puede introducir en segundos o vueltas.

_DIS1 (distancia de anticipo programable en VARI=1)

La distancia de anticipo después de una repenetración en el taladro se puede programar.

La distancia de anticipo se calcula, a nivel interno del ciclo, de la siguiente manera:

- Hasta una profundidad de taladrado de 30 mm, el valor se ajusta a 0,6 mm.
- Con mayores profundidades de taladrado, la distancia de anticipo resulta de $(RFP + SDIS - \text{profundidad actual})/50$. Si este valor calculado es > 7 , se limita a un máximo de 7 mm.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP, SDIS, DP y DPR, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

2.1.6 Roscado con macho sin mandril de compensación - CYCLE84

Funcionamiento

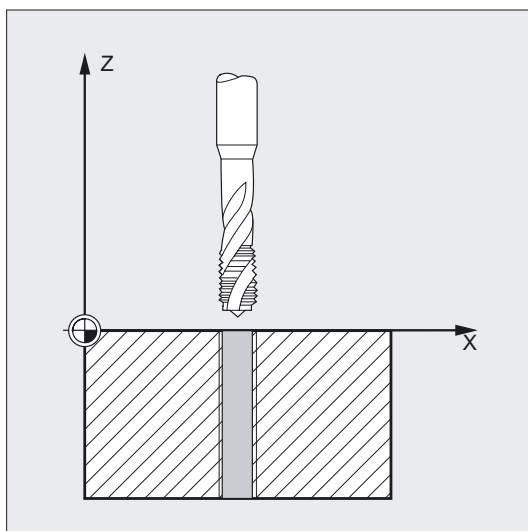
La herramienta taladra hasta la profundidad de roscado introducida, con la velocidad del cabezal y la velocidad de avance que están programadas.

El ciclo CYCLE84 permite tallar roscados con macho sin mandril de compensación.

El ciclo puede también ejecutar el roscado con macho como opción en varios pasos (taladrado profundo).

Atención

El ciclo CYCLE84 se podrá emplear si el cabezal previsto para el taladrado está técnicamente en condiciones para el funcionamiento con posición regulada.



Programación

CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDAC, MPIT, PIT, POSS, SST, SST1, _AXN, _PTAB, _TECHNO, _VARI, _DAM, _VRT)

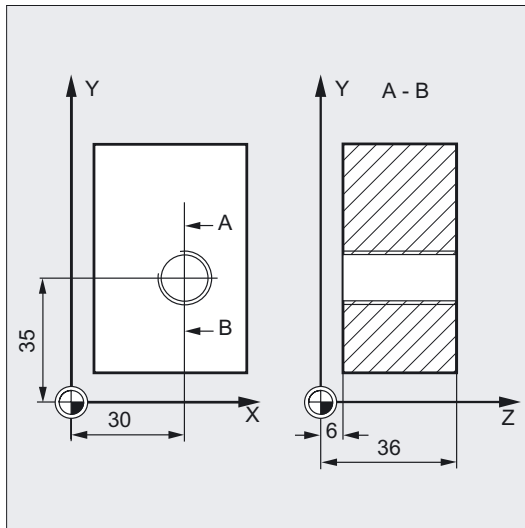
Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
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)

Parámetros	tipo de datos	Significado
SDAC	entero	Sentido de giro al final del ciclo
		Valores: 3, 4 o 5
MPIT	real	Paso de rosca indicado en forma de tamaño de rosca (con 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 signo)
		Margen de valores: 0.001 ... 2000.000 mm), el signo determina el sentido de giro en la rosca: Si _PTAB = 0 ó 1: en mm (como hasta ahora) Si _PTAB = 2: en filetes de rosca por pulgada Si _PTAB = 3: en pulgadas/vuelta
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
_AXN	entero	Eje de herramienta
		Valores: 1: 1er eje geométrico 2: 2.º eje geométrico si no, 3er eje geométrico
_PTAB	entero	Valoración del paso de rosca PIT
		Valores: 0: Conforme al sistema de medida programado pulgadas/métrico 1: Paso en mm 2: Paso en filetes de rosca por pulgada 3: Paso en pulgadas/vuelta
_TECHNO	entero	Ajustes tecnológicos
		Valores: UNIDADES: Comportamiento de parada precisa 0: Programado como antes de la llamada de ciclo 1: (G601) ; 2: (G602) ; 3: (G603)
		DECENAS: control anticipativo 0: Programado como antes de la llamada de ciclo 1: Con control anticipativo (FFWON) 2: Sin control anticipativo (FFWOF)
		CENTENAS: aceleración 0: Programado como antes de la llamada de ciclo 1: Aceleración de los ejes con limitación de tirones (SOFT) 2: Aceleración brusca de los ejes (BRISK) 3: Aceleración reducida de los ejes (DRIVE)
		MILLARES: 0: Reactivar modo Cabezal (con MCALL) 1: Permanecer en modo con reg. de posición (con MCALL)
_VARI	entero	Tipo de mecanizado
		Valores: 0: Roscado de taladros en una operación 1: Roscado de taladros profundos con rotura de viruta 2: Roscado de taladros profundos con evacuación de viruta
_DAM	real	Profundidad de taladrado incremental Margen de valores: 0 <= valor máx.
_VRT	real	Valor de retirada variable para la rotura de virutas Margen de valores: 0 <= valor máx.

Ejemplo de roscado con macho sin mandril de compensación

En la posición X30 Y35 del plano XY se talla una rosca con macho sin mandril de compensación; el eje de taladrado 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 T4 D1	;Determinación de valores tecnológicos
N20 G17 X30 Y35 Z40	;Desplazamiento a posición de taladrado
N30 CYCLE84 (40, 36, 2, , 30, , 3, 5, ->	;Llamada del ciclo, se ha omitido el
->, 90, 200, 500)	;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 M30	;Fin del programa

Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Nota

Para el roscado con macho sin mandril de compensación existe un ciclo propio, el CYCLE840.

Ver también

Roscado con macho con mandril de compensación - CYCLE840 (Página 2-25)

Ejecución

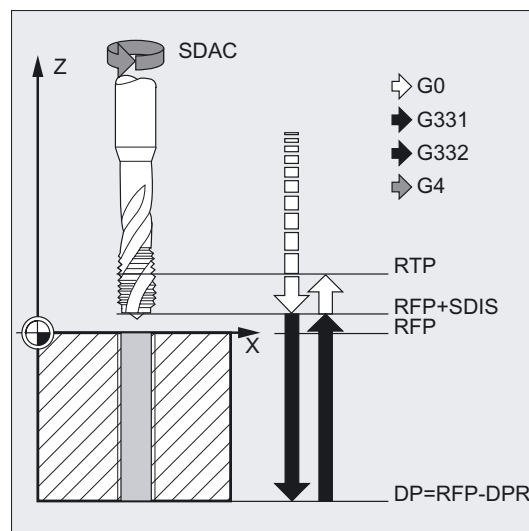
Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

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, con SPOS (valor del parámetro POSS) y paso del cabezal al modo Eje.
- Roscado con macho hasta la profundidad final, con G331 y velocidad SST.
- Tiempo de espera en la profundidad de roscado (parámetro DTB).
- Retirada al plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad con G332, 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 bajo SDAC, se reinicia el modo Cabezal (si está programado así en el parámetro _TECHNO).

Explicación de los parámetros



DTB (tiempo de espera)

El tiempo de espera se programa en segundos. Al taladrar en agujeros ciegos se recomienda prescindir del tiempo de espera.

SDAC (sentido de giro después de fin de ciclo)

Bajo SDAC se programa el sentido de giro una vez terminado el ciclo. El cambio de sentido al roscar se efectúa automáticamente a nivel interno del ciclo.

MPIT y PIT (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.

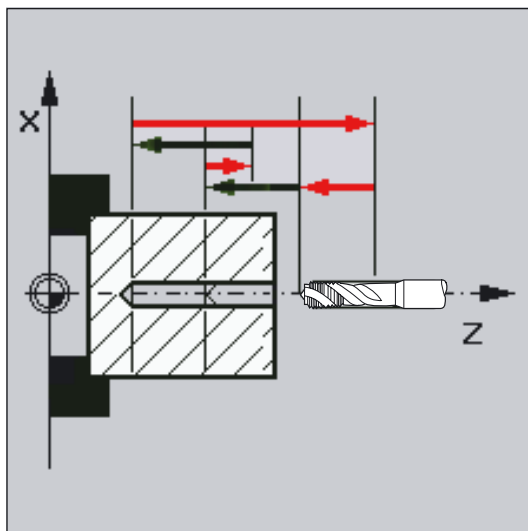
SST (velocidad de giro)

El parámetro SST contiene la velocidad del cabezal para la secuencia de roscado con macho con G331.

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.

_AXN (eje de herramienta)



Mediante la programación del eje de taladrado con _AXN y en caso de uso del ciclo roscado de taladros profundos, se puede suprimir en tornos la conmutación del plano de G18 a G17.

Significan:

_AXN=1	1. Ejes del plano actual
_AXN=2	2. Ejes del plano actual
_AXN=3	3. Ejes del plano actual

Para mecanizar, por ejemplo, un agujero roscado (en Z) en el plano G18, se programa:

G18

_AXN=1

_PTAB (valoración del paso de rosca PIT)

El parámetro _PTAB determina la unidad de medida del paso.

- 0 = conforme al sistema de medida programado pulgadas/métrico
- 1 = paso de rosca en mm
- 2 = paso de rosca en filetes de rosca por pulgada
- 3 = paso en pulgadas/vuelta

Este parámetro se necesita en el contexto de la posibilidad de selección de distintas tablas de rosca en el apoyo de ciclos.

_TECHNO (ajustes tecnológicos)

Con el parámetro _TECHNO se pueden realizar ajustes sobre el comportamiento tecnológico en el roscado con macho.

Valores posibles son: ver tabla de parámetros de CYCLE84.

Si el campo de entrada "Tecnología" se pone a "Sí", tanto el fabricante de la máquina como el operador/programador pueden realizar adaptaciones de la tecnología para el roscado.

- **Adaptaciones del fabricante de la máquina (a partir del SW de ciclos 6.4)**
 - Requisitos: la contraseña del fabricante está ajustada, campo de entrada "Tecnología" = "Sí".
 - Al abrir la máscara de entrada Ciclo CYCLE84, los parámetros son preajustados con el valor de la variable GUD7 _SC_MASK[0]. Al modificar los parámetros, los valores se escriben directamente en la variable GUD7 (ver Parte general, "Ayuda gráfica de ciclos en el editor de programas").
 - De este modo, el fabricante de la máquina tiene la posibilidad de adaptar los ajustes básicos a las condiciones existentes en su máquina.
- **Adaptaciones del operador/programador (a partir del SW de ciclos 6.4)**
 - Requisitos: la contraseña del fabricante está borrada, campo de entrada "Tecnología" = "Sí".
 - Los datos modificados se utilizan para la generación del CYCLE84. En una nueva llamada a un ciclo de roscado se vuelven a aplicar los ajustes del fabricante de la máquina.

El campo de entrada "Tecnología" y los campos de entrada siguientes quedan ocultos con el interruptor llave en posición 0 ó 1.

Roscado de taladros profundos _VARI, _DAM, _VRT

Con el parámetro _VARI se puede distinguir entre el roscado de taladros simple (_VARI = 0) y el roscado de taladros profundos (_VARI ≠ 0).

2.1 Ciclos de taladrado

En el roscado de taladros profundos se puede distinguir entre rotura de viruta (retirada en una magnitud variable desde la profundidad de taladrado actual, parámetros `_VRT`, `_VARI` = 1) y evacuación de virutas (retirada del plano de referencia `_VARI` = 2). Estas funciones se comportan de forma análoga al ciclo de taladrado profundo normal CYCLE83.

A través del parámetro `_DAM` se indica la profundidad de taladrado incremental para un paso. El ciclo calcula la profundidad intermedia a nivel interno como sigue:

- La profundidad de taladrado incremental programada se va ejecutando en cada paso hasta que el resto hasta la profundidad final de taladro sea $< 2 * _DAM$.
- El resto de la profundidad de taladrado se divide entre dos y se ejecuta en 2 pasos. De este modo, la profundidad mínima de taladrado no es inferior a $_DAM/2$.

Nota

El sentido de giro en roscado con macho se invierte siempre automáticamente en el ciclo.

Mediante `_ZSD[7]` se puede invertir a nivel interno del ciclo el sentido de giro programado en la rosca. Con este ajuste se puede adaptar el ciclo en tornos a la dirección de eje C descrita en la norma DIN 66217.

`_ZSD[7]=1` El signo de paso programado se invierte a nivel interno del ciclo.

`_ZSD[7]=0` El signo de paso programado se mantiene en el ciclo.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP, SDIS, DP y DPR, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

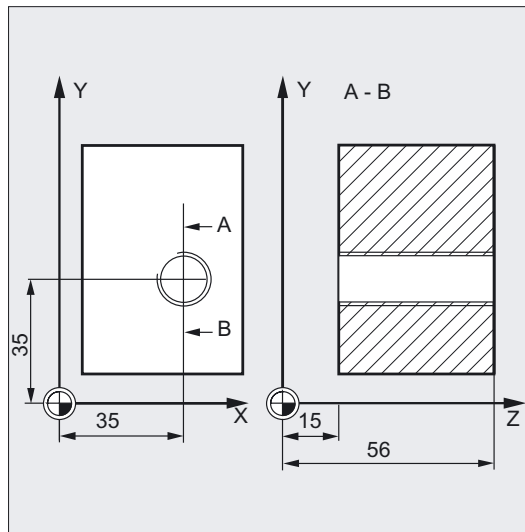
Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81: información adicional (Página 2-5)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
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: actúa siempre cuando se ha programado > 0 Margen de valores: 0<=DTB
SDR	real	Sentido de giro para la retirada
		Valores: 0: (inversión automática del sentido de giro) 3 ó 4: (para M3 o M4)
SDAC	entero	Sentido de giro al final del ciclo
		Valores: 3, 4 ó 5: (para M3, M4 o M5)
ENC	entero	Roscado con/sin captador
		Valores: 0: con captador, sin tiempo de espera 1: sin captador, programar avance antes del ciclo 11: sin captador, calcular avance en el ciclo 20: con captador, con tiempo de espera
MPIT	real	Paso de rosca indicado en forma de tamaño de rosca
		Margen de valores: 3 (para M3) ... 48 (para M48)
PIT	real	Paso de rosca como valor
		Margen de valores: 0.001 ... 2000.000 mm), el signo determina el sentido de giro en la rosca: Si _PTAB = 0 ó 1: en mm Si _PTAB = 2: en filetes de rosca por pulgada Si _PTAB = 3: en pulgadas/vuelta
_AXN	entero	Eje de herramienta
		Valores: 1: 1er eje geométrico 2: 2.º eje geométrico si no, 3er eje geométrico
_PTAB	entero	Valoración del paso de rosca PIT
		Valores: 0: Conforme al sistema de medida programado pulgadas/métrico 1: Paso en mm 2: Paso en filetes de rosca por pulgada 3: Paso en pulgadas/vuelta
_TECHNO	entero	Ajustes tecnológicos
		Valores: UNIDADES: Comportamiento de parada precisa 0: Programado como antes de la llamada de ciclo 1: (G601) ; 2: (G602) ; 3: (G603) DECENAS: control anticipativo 0: Programado como antes de la llamada de ciclo 1: Con control anticipativo (FFWON) 2: Sin control anticipativo (FFWOF)

Ejemplo



Rosca sin captador

Con este programa se talla una rosca sin captador en la posición X35 Y35 del plano XY; 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 D2 T2 S500 M3           ;Determinación de valores tecnológicos
N20 G17 X35 Y35 Z60                 ;Desplazamiento a posición de taladrado
N30 G1 F200                           ;Determinación del avance
N40 CYCLE840 (59, 56, , 15, , 1, 4, ;Llamada de ciclo, tiempo de espera 1 s, SDR=4,
3, 1)                                ;SDAC=3, sin distancia de seguridad, los
                                     ;parámetros MPIT, PIT no están programados, es
                                     ;decir, el paso resulta de la relación entre
                                     ;los valores F y S de libre programación.
N50 M30                             ; Fin del programa

```

Rosca con captador

Con este programa se talla una rosca con captador, en la posición X35 Y35 del plano XY. 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.

```

DEF INT SDR=0                       ;Definición de los parámetros con
DEF REAL PIT=3.5                     ;Asignaciones de valores
N10 G90 G0 D2 T2 S500 M4             ;Determinación de valores tecnológicos
N20 G17 X35 Y35 Z60                 ;Desplazamiento a posición de taladrado
N30 CYCLE840 (59, 56, , 15, , , , , ;Llamada del ciclo, sin distancia de seguridad,
, , PIT)                             ;con indicación de la profundidad en forma de
                                     ;valor absoluto, parámetros SDAC, ENC, MPIT
                                     ;omitidos (es decir, con valor cero)
N40 M30                             ;Fin del programa

```

Ejecución

Roscado con macho con mandril de compensación y sin captador (ENC = 1/11)

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 hasta la profundidad final con G63.
- Tiempo de espera en la profundidad de roscado (parámetro DTB).
- Retirada al plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad con G63.
- Movimiento en sentido inverso hasta el plano de retirada con G0.

Atención

El selector de corrección del cabezal se tiene que encontrar en el 100%.

Roscado con macho con mandril de compensación y con captador (ENC = 0/20)

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 hasta la profundidad final con G33.
- Retirada al plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad con G33.
- Tiempo de espera en el plano de referencia + distancia de seguridad (parámetro DTB, sólo con ENC = 20).
- Movimiento en sentido inverso hasta el plano de retirada con G0.

Explicación de los parámetros

DTB (tiempo de espera)

El tiempo de espera se programa en segundos. Actúa según la selección de la variante tecnológica en el parámetro ENC.

SDR (sentido de giro para retirada)

En el parámetro SDR se programa el sentido de giro para la retirada en el roscado con macho. Con SDR = 0 se invierte automáticamente el sentido de giro del cabezal.

SDAC (sentido de giro)

Puesto que también es posible la llamada modal del ciclo, éste 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 bajo SDAC carece de significado; puede prescindirse de él en la parametrización.

Nota

Llamada modal de ciclos de taladrado, ver apartado 2.2.

ENC (roscado con macho)

Si el roscado se ha de efectuar sin captador a pesar de existir uno, el parámetro ENC se ha de ajustar a x1.

Si, en cambio, no existe captador y el parámetro tiene el valor x0, deja de considerarse éste en el ciclo.

- **Roscado con macho sin captador con introducción del paso**

En el roscado con macho sin captador (rosca G63), es posible calcular a nivel interno del ciclo la relación entre el avance y la velocidad de giro a través del paso programado. La velocidad de giro se debe programar antes de la llamada del ciclo.

Al igual que en el roscado con macho sin captador, el paso se puede especificar, a elección, a través de MPIT (tamaño de rosca métrico) o PIT (paso como valor).

Entonces, el avance se calcula a nivel interno del ciclo a partir del paso y de la velocidad de giro. Al final del ciclo vuelve a actuar el último avance programado.

Programación:

ENC=11, programar paso en MPIT o PIT

- **Roscado con macho con captador, con tiempo de espera**

En el roscado de taladros con captador (rosca G33), es posible programar a elección un tiempo de espera en el parámetro DTB. Éste actúa después del roscado con macho y antes de la retirada en el plano de retirada RTP y se necesita en máquinas con una dinámica de cabezal desfavorable.

Programación:

ENC=20, introducir tiempo de espera en el parámetro DTB

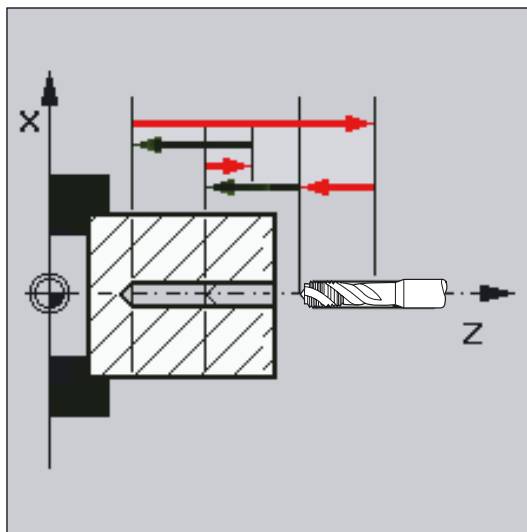
MPIT y PIT (como tamaño de rosca y como valor)

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.

AXN (eje de herramienta)



Mediante la programación del eje de taladrado con `_AXN` y en caso de uso del ciclo roscado de taladros profundos, se puede suprimir en tornos la conmutación del plano de G18 a G17. Significan:

<code>_AXN=1</code>	1. Ejes del plano actual
<code>_AXN=2</code>	2. Ejes del plano actual
<code>_AXN=3</code>	3. Ejes del plano actual

Para mecanizar, por ejemplo, un agujero central (en Z) en el plano G18, se programa:

G18

`_AXN=1`

`_PTAB` (valoración del paso de rosca PIT)

El parámetro `_PTAB` determina la unidad de medida del paso.

- 0 = conforme al sistema de medida programado pulgadas/métrico
- 1 = paso de rosca en mm
- 2 = paso de rosca en filetes de rosca por pulgada
- 3 = paso en pulgadas/vuelta

Este parámetro se necesita en el contexto de la posibilidad de selección de distintas tablas de rosca en el apoyo de ciclos.

_TECHNO (ajustes tecnológicos)

Con el parámetro _TECHNO se pueden realizar ajustes sobre el comportamiento tecnológico en el roscado con macho.

Valores posibles son: ver tabla de parámetros de CYCLE840.

A partir del SW de ciclos 6.4:

Si el campo de entrada "Tecnología" se pone a "Sí", tanto el fabricante de la máquina como el operador/programador pueden realizar adaptaciones de la tecnología para el roscado.

- **Adaptaciones del fabricante de la máquina** (a partir del SW de ciclos 6.4)
 - Requisitos: la contraseña del fabricante está ajustada, campo de entrada "Tecnología" = "Sí".
 - Al abrir la máscara de entrada Ciclo CYCLE840, los parámetros son preajustados con el valor de la variable GUD7 _SC_MASK[1]. Al modificar los parámetros, los valores se escriben directamente en la variable GUD7.
 - De este modo, el fabricante de la máquina tiene la posibilidad de adaptar los ajustes básicos a las condiciones existentes en su máquina.
- **Adaptaciones del operador/programador** (a partir del SW de ciclos 6.4)
 - Requisitos: la contraseña del fabricante está borrada, campo de entrada "Tecnología" = "Sí"
 - Los datos modificados se utilizan para la generación del CYCLE840. En una nueva llamada a un ciclo de roscado se vuelven a aplicar los ajustes del fabricante de la máquina.

El campo de entrada "Tecnología" y los campos de entrada siguientes quedan ocultos con el interruptor llave en posición 0 ó 1.

Nota

El ciclo decide en función del dato de máquina 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.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP, SDIS, DP y DPR, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81: información adicional (Página 2-5)

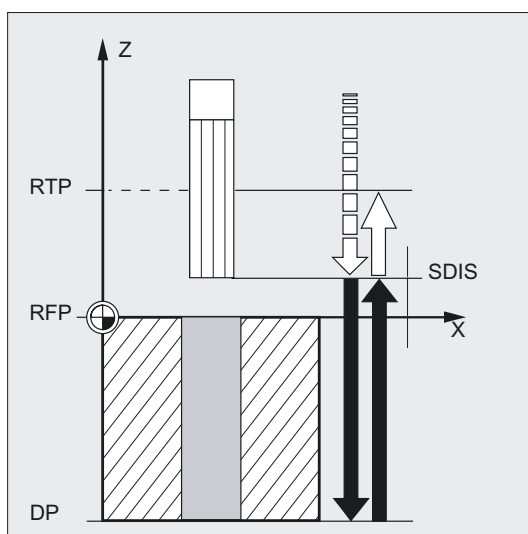
2.1.8 Mandrinado 1 - CYCLE85

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.

Este ciclo se puede utilizar para el escariado de taladros.



Programación

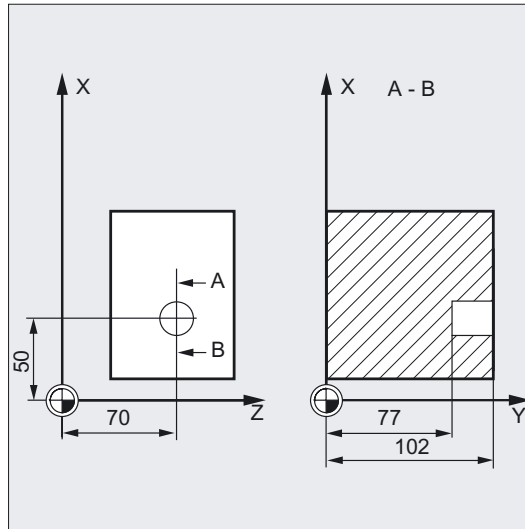
CYCLE85(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, FFR, RFF)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
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)
FFR	real	Avance
RFF	real	Avance en el trayecto de retirada

Ejemplo de primer mandrinado

Se llama al ciclo CYCLE85 en Z70 X50, plano ZX. El eje de mandrinado es el Y. 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 Y102.



DEF REAL FFR, RFF, RFP=102,	;Definición de los parámetros y
DPR=25,SDIS=2	;asignaciones de valores
N10 G0 FFR=300 RFF=1.5*FFR S500 M4	;Determinación de valores tecnológicos
N20 G18 T1 D1 Z70 X50 Y105	;Desplazamiento a posición de taladrado
N21 M6	
N30 CYCLE85 (RFP+3, RFP, SDIS, , DPR, ,->	;Llamada del ciclo; no está programado
-> FFR, RFF)	;tiempo de espera.
N40 M30	;Fin del programa

Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

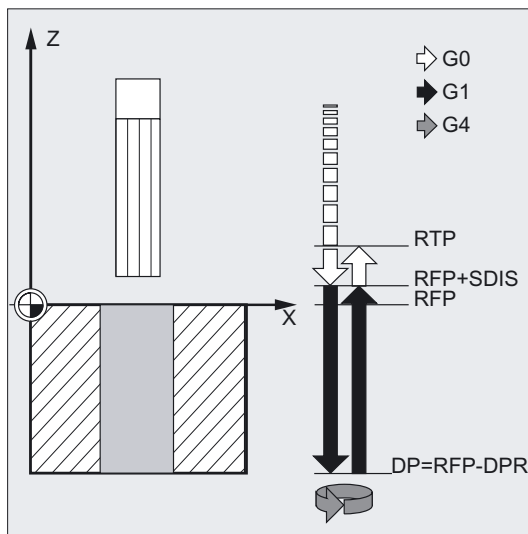
Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

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 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



DTB (tiempo de espera)

Bajo DTB se programa en segundos el tiempo de espera en la profundidad final de taladrado (rotura de viruta).

FFR (avance)

El valor del avance prescrito en FFR es efectivo al taladrar.

RFF (avance de retirada)

El valor del avance programado bajo RFF es efectivo al retroceder desde el plano.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP, SDIS, DP y DPR, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

2.1.9 Mandrinado 2 - CYCLE86

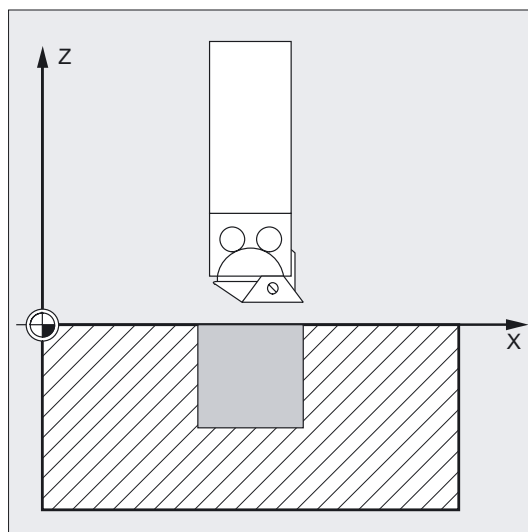
Funcionamiento

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 con la orden SPOS. Se pasa luego con rápido a las posiciones de retirada programadas y desde allí, hasta el plano de retirada.

Atención

El CYCLE86 se podrá emplear si el cabezal previsto para mandrinar está técnicamente en condiciones para el funcionamiento con posición regulada.



Programación

CYCLE86(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR, RPA, RP0, RPAP, POSS)

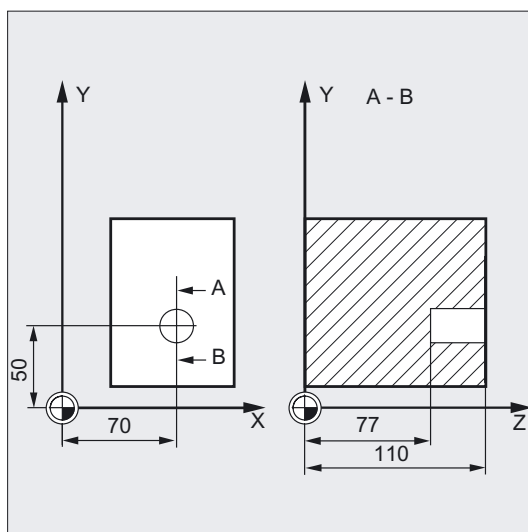
Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
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)
SDIR	entero	Sentido de giro

Parámetros	tipo de datos	Significado	
		Valores:	3: (para M3) 4: (para M4)
RPA	real	Trayecto de retirada en el eje de abscisas del plano activo (incremental; se introduce con el signo)	
RP0	real	Trayecto de retirada en el eje de ordenadas del plano activo (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)	

Ejemplo de 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.



```

DEF REAL DP, DTB, POSS          ;Definición de los parámetros
N10 DP=77 DTB=2 POSS=45         ;Asignaciones de valores
N20 G0 G17 G90 F200 S300       ;Determinación de valores tecnológicos
N30 D1 T3 Z112                  ;Desplazamiento al plano de retirada
N40 X70 Y50                     ;Desplazamiento a posición de taladrado
N50 CYCLE86 (112, 110, , DP, , DTB, 3,-> ;Llamada del ciclo con valor absoluto de
-> -1, -1, +1, POSS)           ;profundidad de taladrado
N60 M30                         ;Fin del programa

```

Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

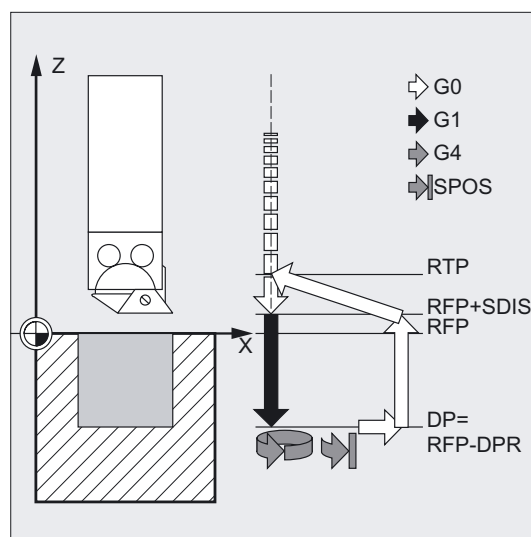
Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

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 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



DTB (tiempo de espera)

Bajo 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 debe mandrinar 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 (trayecto de retirada, en abscisa)

Bajo este parámetro se define un movimiento de retirada en el eje de abscisas, que se efectúa una vez se ha alcanzado la profundidad final de taladrado y ha tenido lugar la parada orientada del cabezal.

RPO (trayecto de retirada, en ordenada)

Con este parámetro se determina un movimiento de retirada en el eje de ordenadas, que se efectúa una vez se ha alcanzado la profundidad final de taladrado y ha tenido lugar la parada orientada del cabezal.

RPAP (trayecto de retirada, en 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

Con la orden SPOS es posible parar de manera orientada el cabezal maestro activo. El ángulo correspondiente se programa mediante un parámetro de transferencia.

Torno sin eje Y

Ahora, el ciclo CYCLE86 se puede aplicar en tornos sin eje Y. Entonces, la retirada a la profundidad de mandrinado se efectúa sólo en 2 ejes. Si está programada una trayectoria de retirada para el tercer eje, se ignora.

Al llamar al ciclo sin eje Y en el plano G18, se emite la alarma: 61005 "3er eje geométrico no existe" porque, entonces, el eje Y sería el eje de taladrado.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP, SDIS, DP y DPR, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Ver también

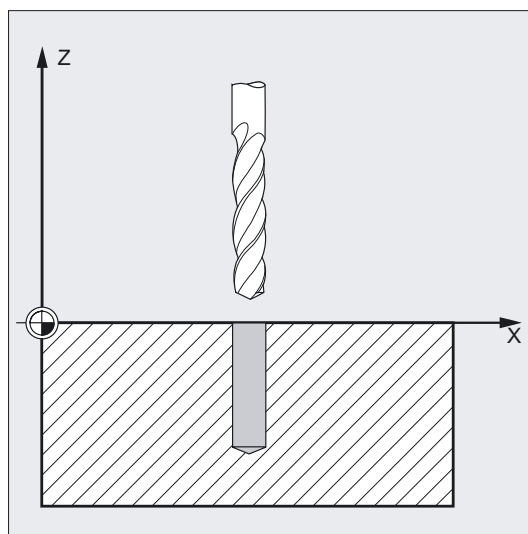
Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

2.1.10 Mandrinado 3 - CYCLE87

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.



Programación

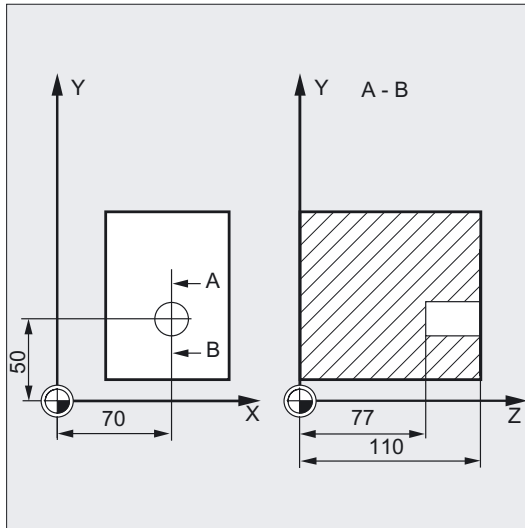
CYCLE87 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, SDIR)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
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	entero	Sentido de giro
		Valores: 3: (para M3) 4: (para M4)

Ejemplo de 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.



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 D1 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 programado del cabezal M3
N60 M30	;Fin del programa

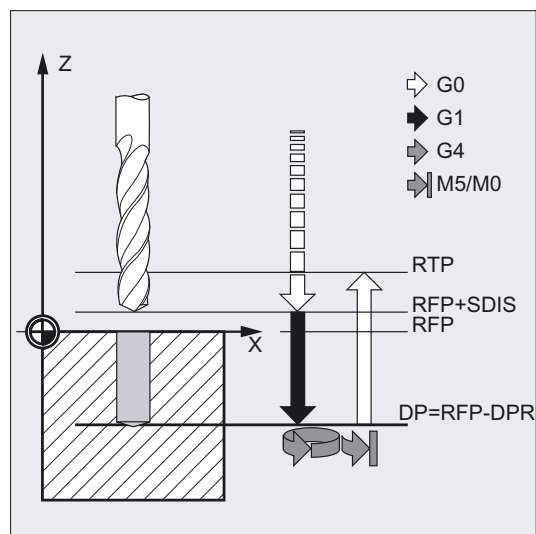
Ejecución**Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:**

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



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.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP, SDIS, DP y DPR, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

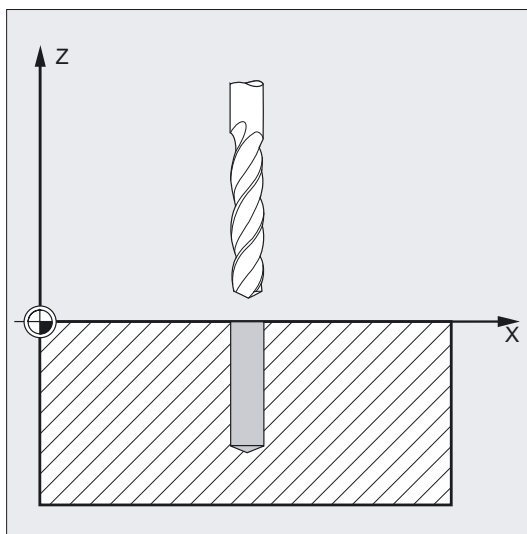
Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

2.1.11 Mandrinado 4 - CYCLE88

Funcionamiento

La herramienta taladra con la velocidad de giro del cabezal y el avance programados, hasta la profundidad final introducida. 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.



Programación

CYCLE88(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR)

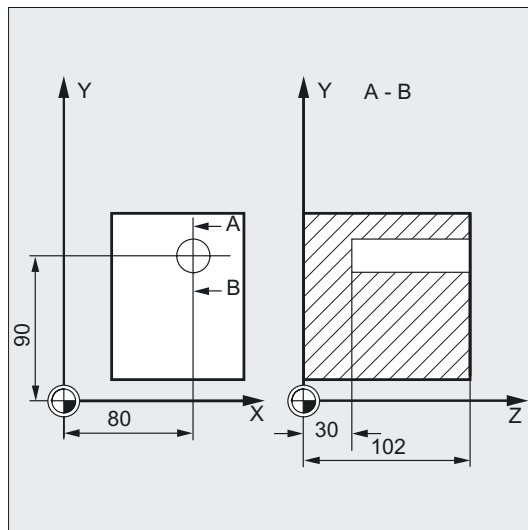
Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
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 final de taladrado.
SDIR	entero	Sentido de giro
		Valores: 3: (para M3) 4: (para M4)

Ejemplo de cuarto mandrinado

Se llama al ciclo CYCLE88 en X80 Y90, plano XY. El eje de taladrado es el Z. La distancia de seguridad está programada a 3 mm. La profundidad final de taladrado predefinida es relativa al plano de referencia.

En el ciclo es efectivo M4.



DEF REAL RFP, RTP, DPR, DTB, SDIS	;Definición de los parámetros
N10 RFP=102 RTP=105 DPR=72 DTB=3 ->	;Asignaciones de valores
-> SDIS=3	
N20 G17 G90 T1 D1 F100 S450	;Determinación de valores tecnológicos
N21 M6	
N30 G0 X80 Y90 Z105	;Desplazamiento a posición de taladrado
N40 CYCLE88 (RTP, RFP, SDIS, , DPR, ->	;Llamada del ciclo con sentido
-> DTB, 4)	;de giro del cabezal programado M4
N50 M30	;Fin del programa

Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

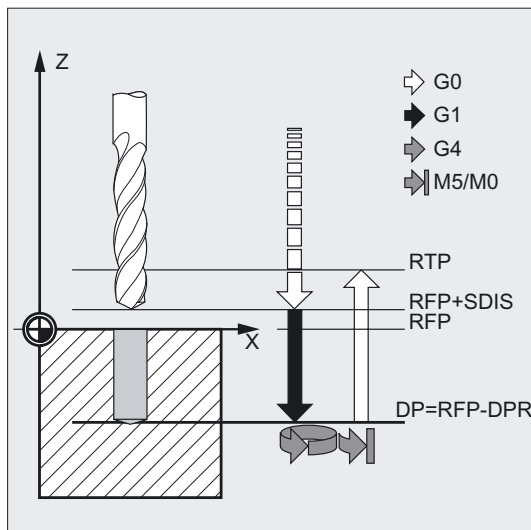
Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

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 cabezal con M5 ($_ZSD[5]=1$) o
- Parada de cabezal y programa con M5 M0 ($_ZSD[5]=0$). Tras parada de programa, pulsar la tecla MARCHA CN.
- Movimiento en sentido inverso hasta el plano de retirada con G0.

Explicación de los parámetros



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.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP, SDIS, DP y DPR, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Para la explicación de los datos de ajuste de ciclos $_ZSD[5]$: ver Condiciones en los ciclos de fresado.

Ver también

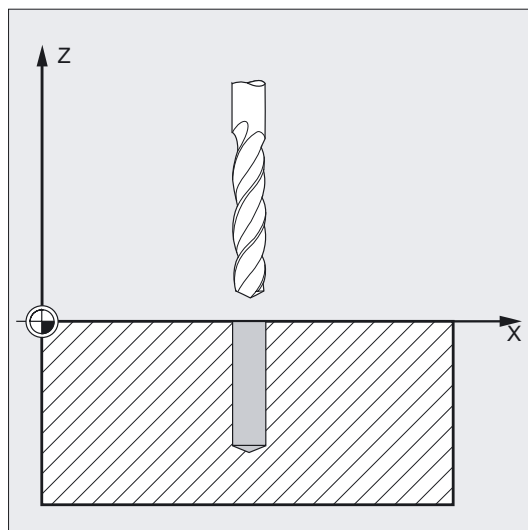
Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

Condiciones (Página 3-1)

2.1.12 Mandrinado 5 - CYCLE89

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.



Programación

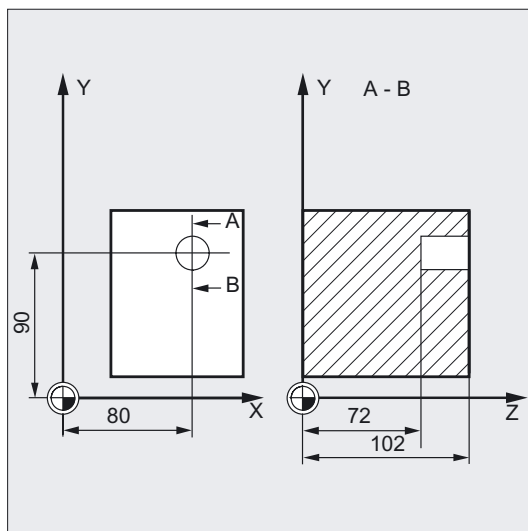
CYCLE89 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
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 final de taladrado.

Ejemplo de 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.



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 T1 D1 X80 Y90 Z107	;Desplazamiento a posición de taladrado
N21 M6	
N30 CYCLE89(RTP, RFP, 5, DP, , DTB)	;Llamada de ciclos
N40 M30	;Fin del programa

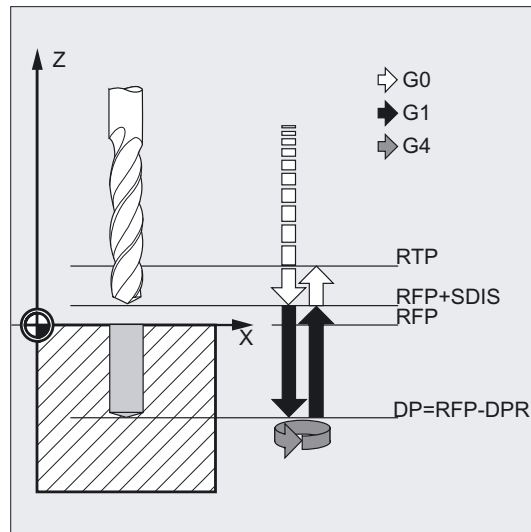
Ejecución**Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:**

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



DTB (tiempo de espera)

Bajo DTB se programa en segundos el tiempo de espera en la profundidad final de taladrado (rotura de viruta).

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP, SDIS, DP y DPR, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

2.2 Llamada modal de ciclos de taladrado

Funcionamiento

La programación CN permite llamar a subprogramas y ciclos de forma modal, es decir, automantenida. Esta función es de importancia particularmente en los ciclos de taladrado.

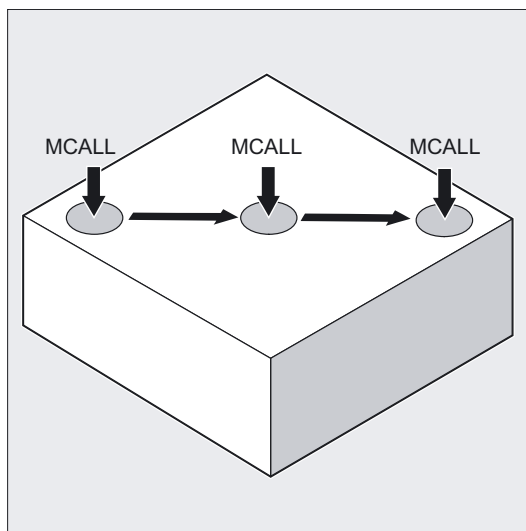
Se genera una llamada modal de subprograma mediante la palabra reservada MCALL (llamada modal UP). Con esta función, se llama al subprograma y se ejecuta el mismo, automáticamente, después de cada secuencia con movimiento en trayectoria.

La función se desconecta programando MCALL sin nombre subsiguiente de programa o por nueva llamada modal de otro subprograma.

Nota

El imbricado de llamadas modales no es admisible, es decir, que los subprogramas a los que se llama de forma modal no pueden contener internamente otras llamadas modales de subprogramas.

El número de ciclos de taladrado a los que se puede llamar de forma modal es tan grande como se desee y no está restringido a un número determinado de funciones G reservadas para ellos.



Programación

Llamada modal a un subprograma:

MCALL

Ejemplo con el ciclo de taladrado CYCLE81:

MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)

Ejemplo de fila de agujeros 5

Este programa permite mecanizar una fila de 5 taladros roscados que se hallan en paralelo al eje Z del plano ZX.

Los agujeros se encuentran espaciados 20 mm. El punto de partida de la fila es Z20 y X30, el primer agujero dista 20 mm de dicho punto. La geometría de la fila de agujeros está definida en este caso sin empleo de un ciclo.

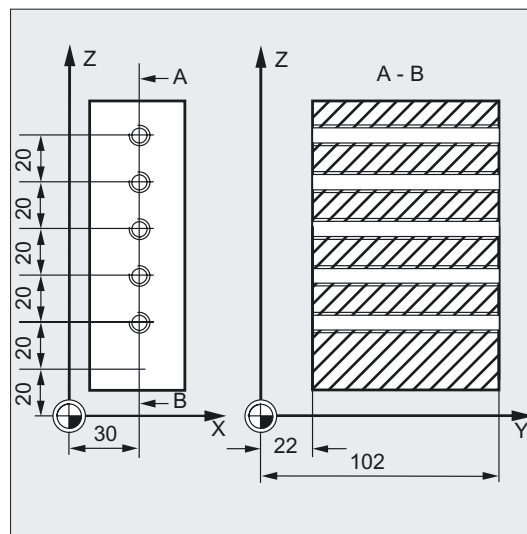
Se taladra primeramente con el ciclo CYCLE81 y se rosca luego con CYCLE84 (sin mandril de compensación). Los agujeros tienen una profundidad de 80 mm. Esto corresponde a la diferencia entre el plano de referencia y la profundidad final de taladrado.

Nota

Explicaciones referentes al ejemplo

Es necesario cancelar la llamada modal en la secuencia N80 porque luego se pasa a una posición determinada en la que no se debe taladrar.

En un mecanizado de esta clase conviene depositar las posiciones de taladrado en un subprograma al que se llamaría en MA1 o MA2.



```
DEF REAL RFP=102, DP=22, -> ;Definición de los parámetros con
-> RTP=105, PIT=4.2, SDIS ;asignaciones de valores
DEF INT ZAEHL=1
N10 SDIS=3 ;Valor de la distancia de seguridad
N20 G90 F300 S500 M3 D1 T1 ;Determinación de valores tecnológicos
N30 G18 G0 Y105 Z20 X30 ;Ir a la posición de partida
N40 MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, -> ;Llamada modal del ciclo de taladrado
-> SDIS, DP)
N50 MA1: G91 Z20 ;Desplazamiento a la siguiente posición
;Ejecución del ciclo (plano ZX)
```

N60 ZAEHL=ZAEHL+1	;Bucle para posiciones de taladrado de la ;fila de agujeros
N70 IF ZAEHL<6 GOTOB MA1	
N80 MCALL	;Cancelar la llamada modal
N90 G90 Y105 Z20	;Pasar de nuevo a la posición de partida
N100 ZAEHL=1	;Fijar el contador a cero
N110 ...	;Cambio de herramienta
N120 MCALL CYCLE84 (RTP, -> -> RFP, SDIS, DP , , , 3, , -> -> PIT, , 400)	;Llamada modal del ciclo de roscado con ;macho
N130 MA2: G91 Z20	;Posición de taladrado siguiente
N140 ZAEHL=ZAEHL+1	;Bucle para la posición de taladrado de la ;fila de agujeros
N150 IF ZAEHL<6 GOTOB MA2	
N160 MCALL	;Cancelar la llamada modal
N170 G90 X30 Y105 Z20	;Pasar de nuevo a la posición de partida
N180 M30	;Fin del programa

Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

2.3 Ciclos de figuras de taladrado

2.3.1 Condiciones

Funcionamiento

Los ciclos de figuras de taladrado definen solamente la geometría de una disposición de taladros en el plano. La vinculación a un ciclo de taladrado se establece con llamada modal de este ciclo antes de la programación del ciclo de figuras de taladrado.

Ciclos de figuras de taladrado sin llamada del ciclo de taladrado

Los ciclos de figuras de taladrado se pueden usar también para otras aplicaciones sin la llamada modal previa de un ciclo de taladrado, pues la parametrización de los ciclos de figuras de taladrado no exige ningún dato relativo al ciclo empleado.

Si, no obstante, antes de la llamada del ciclo de figuras de taladrado no se ha llamado ningún subprograma de forma modal, aparece el aviso de error 62100 "Ningún ciclo de taladrado activo".

Se puede acusar recibo de este aviso mediante la tecla de borrar errores y continuar la ejecución del programa con "Marcha CN". El ciclo de figuras de taladrado se desplaza luego sucesivamente a las posiciones calculadas a partir de los datos de entrada, sin llamar en estos puntos a ningún subprograma.

Si el parámetro indicativo del número de taladros es 0

El número de taladros en una figura se ha de parametrizar. Si el valor del parámetro de cantidad es cero al llamar el ciclo (o bien si se ha omitido en la lista de parámetros), tiene lugar la alarma 61103 "El número de taladros es cero" y el ciclo se interrumpe.

Prueba en caso de márgenes limitados de valores de los parámetros de entrada

En los ciclos de figuras de taladrado no se efectúan por lo general pruebas de plausibilidad de los parámetros a definir, a no ser que esto se explique expresamente para un parámetro, con descripción de la correspondiente reacción.

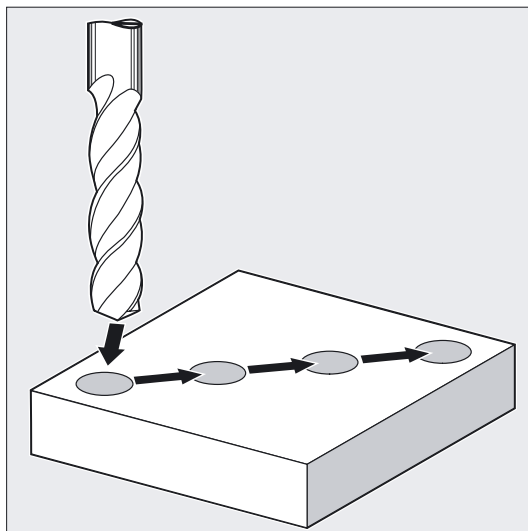
Ver también

Llamada modal de ciclos de taladrado (Página 2-48)

2.3.2 Fila de agujeros - HOLES1

Funcionamiento

Este ciclo permite efectuar una fila de agujeros, es decir, la cantidad de taladros existentes en una recta. La clase de taladro es determinada por el ciclo de taladrado previo seleccionado de forma modal.



Programación

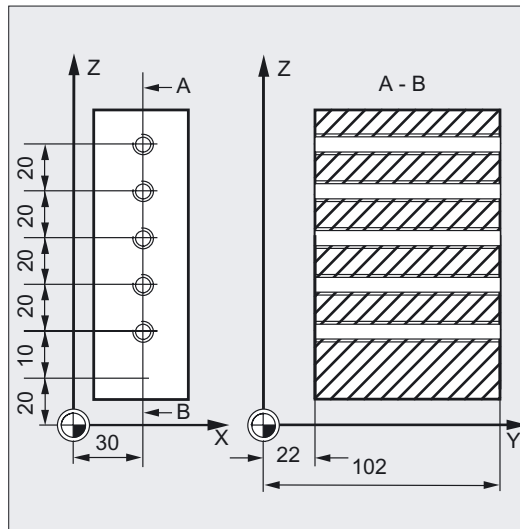
HOLES1 (SPCA, SPC0, STA1, FDIS, DBH, NUM)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado	
SPCA	real	Abscisa de un punto de referencia en la recta (absoluta)	
SPC0	real	Ordenada de este punto de referencia (absoluta)	
STA1	real	Ángulo respecto al eje de abscisas	
		Margen 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	entero	Número de taladros	

Ejemplo de fila de agujeros

Este programa permite obtener una fila por 5 agujeros roscados 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 CYCLE81 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).



DEF REAL RFP=102, DP=22, RTP=105	;Definición de los parámetros con
DEF REAL SDIS, FDIS	;asignaciones de valores
DEF REAL SPCA=30, SPC0=20, ->	
-> STA1=0, DBH=20	
DEF INT NUM=5	
N10 SDIS=3 FDIS=10	;Valor de la distancia de seguridad así como
	;distancia del primer taladro al punto de
	;referencia
N20 G90 F30 S500 M3 D1 T1	;Determinación de valores tecnológicos para
	;la sección de mecanizado
N30 G18 G0 Z20 Y105 X30	;Ir a la posición de partida
N40 MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, ->	;Llamada modal del ciclo para el taladrado
-> SDIS, DP)	
N50 HOLES1 (SPCA, SPC0, STA1, ->	;Llamada del ciclo de fila de agujeros
-> FDIS, DBH, NUM)	;empezando por el primer taladro en el ciclo
	;se toman solamente las posiciones de
	;taladrado.
N60 MCALL	;Cancelar la llamada modal
...	;Cambio de herramienta
N70 G90 G0 Z30 Y75 X105	;Tomar la pos. junto al 5º taladro
N80 MCALL CYCLE84 (RTP, RFP, ->	;Llamada modal del ciclo para el
-> SDIS, DP,, 3, , 4.2, , , 400)	;roscado con macho
N90 HOLES1 (SPCA, SPC0, STA1, ->	;Llamada del ciclo de fila de agujeros
-> FDIS, DBH, NUM)	;empezando por el 5.º taladro de la fila
N100 MCALL	;Cancelar la llamada modal
N110 M30	;Fin del programa

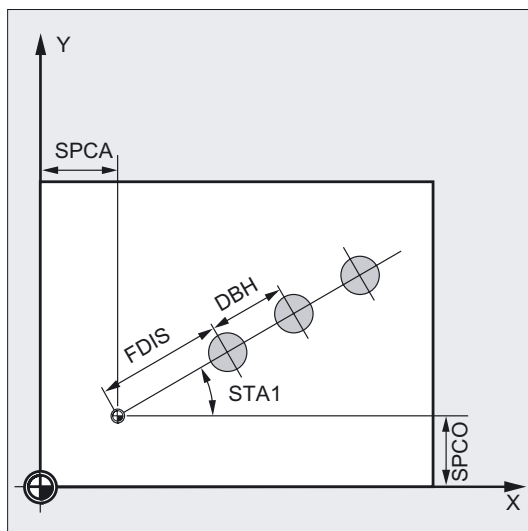
Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

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.

Explicación de los parámetros



SPCA y SPCO (punto de referencia de la abscisa y ordenada)

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 eje de abscisas 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)

Bajo FDIS se prescribe la distancia del primer taladro al punto de referencia definido bajo SPCA y SPCO. El parámetro DBH contiene la distancia entre cada dos taladros.

NUM (cantidad)

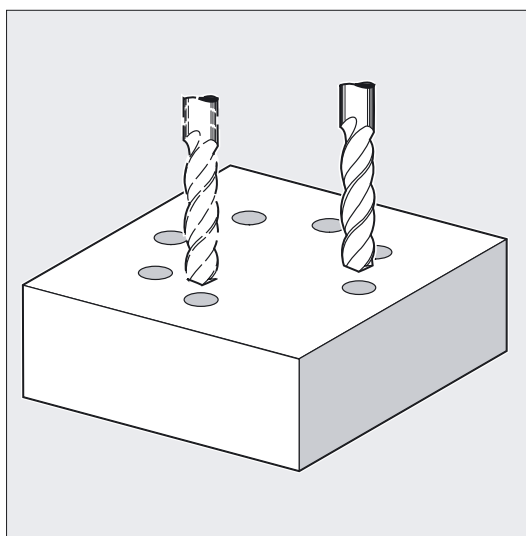
Con el parámetro NUM se determina el número de taladros.

2.3.3 Fila de agujeros - HOLES2

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.



Programación

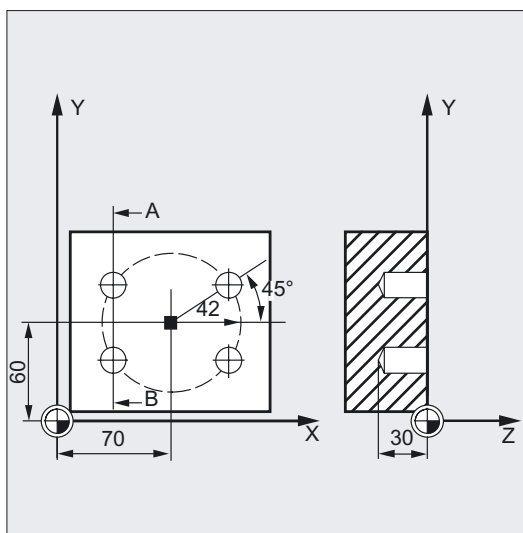
HOLES2 (CPA, CP0, RAD, STA1, INDA, NUM)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado	
CPA	real	Centro del círculo de agujeros, abscisa (absoluta)	
CP0	real	Centro del círculo de agujeros, ordenada (absoluta)	
RAD	real	Radio de agujeros en círculo (se introduce sin signo)	
STA1	real	Ángulo inicial	
		Margen de valores:	$-180 < STA1 \leq 180$ grados
INDA	real	Ángulo incremental	
NUM	entero	Número de taladros	

Ejemplo de círculo de agujeros

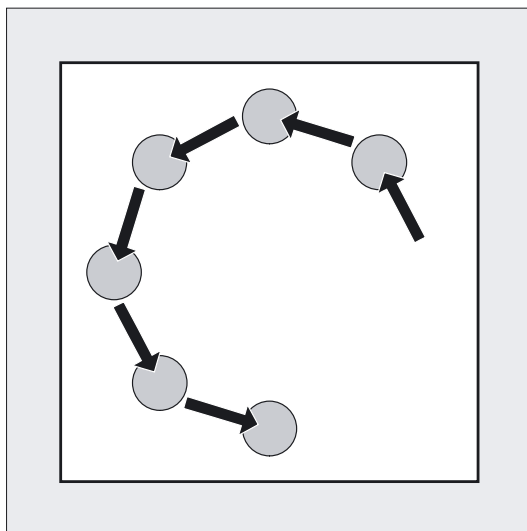
Con el programa se mecanizan 4 taladros de $\varnothing$ 30 mm de profundidad, empleando el ciclo CYCLE82. El valor indicado de la profundidad final de taladrado es relativo al plano de referencia. El círculo se determina por el centro X70 Y60 y el radio de 42 mm, en el plano XY. El ángulo inicial asciende a 45 grados. La distancia de seguridad en el eje de taladrado Z es de 2 mm.



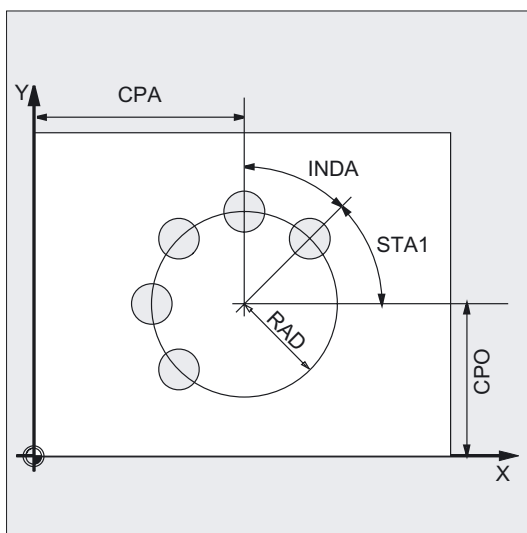
DEF REAL CPA=70,CP0=60,RAD=42,STA1=45	;Definición de los parámetros con
DEF INT NUM=4	;Asignaciones de valores
N10 G90 F140 S710 M3 D1 T40	;Determinación de valores tecnológicos
N20 G17 G0 X50 Y45 Z2	;Ir a la posición de partida
N30 MCALL CYCLE82 (2, 0,2, , 30)	;Llamada modal del ciclo de taladrado, ;sin tiempo de espera; DP no está ;programado.
N40 HOLES2 (CPA, CP0, RAD, STA1, , NUM)	;Llamada de círculo de agujeros; los ;ángulos sucesivos (ángulos de giro) se ;calculan en el ciclo ya que el ;parámetro INDA se ha omitido.
N50 MCALL	;Cancelar la llamada modal
N60 M30	;Fin del programa

Ejecución

En el ciclo se toman sucesivamente las posiciones de taladrado sobre el plano de agujeros en círculo, con G0.



Explicación de los parámetros



CPA, CPO y RAD (centro y radio abscisas, ordenadas)

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 giro entre el sentido positivo del eje de abscisas 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.

2.3.4 Rejilla de puntos - CYCLE801

Funcionamiento

Con el ciclo CYCLE801 se puede ejecutar la figura de taladros "Rejilla" (cuadrícula de agujeros). La clase de taladro es determinada por el ciclo de taladrado previo seleccionado de forma modal.

Programación

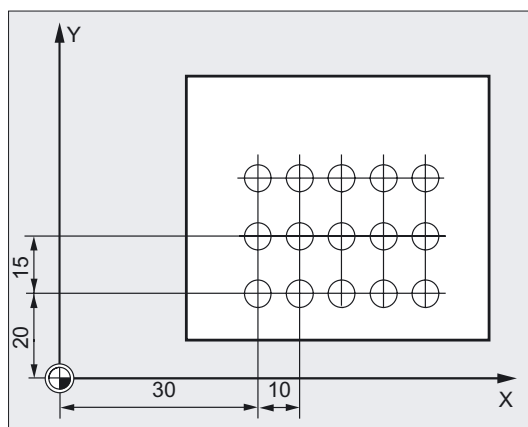
CYCLE801 (_SPCA, _SPC0, _STA, _DIS1, _DIS2, _NUM1, _NUM2)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
_SPCA	real	Punto de referencia para cuadrícula en el 1er eje, abscisa (absoluta)
_SPC0	real	Punto de referencia para cuadrícula en el 2º eje, ordenada (absoluta)
_STA	real	Ángulo respecto al eje de abscisas
_DIS1	real	Separación entre columnas (sin signo)
_DIS2	real	Separación entre líneas (sin signo)
_NUM1	entero	Cantidad de columnas
_NUM2	entero	Cantidad de filas

Ejemplo de rejilla de puntos

Con el ciclo CYCLE801 se ejecuta una rejilla de puntos compuesta por 15 taladros en 3 filas y 5 columnas. Previamente se llama modalmente al correspondiente programa de taladrado.



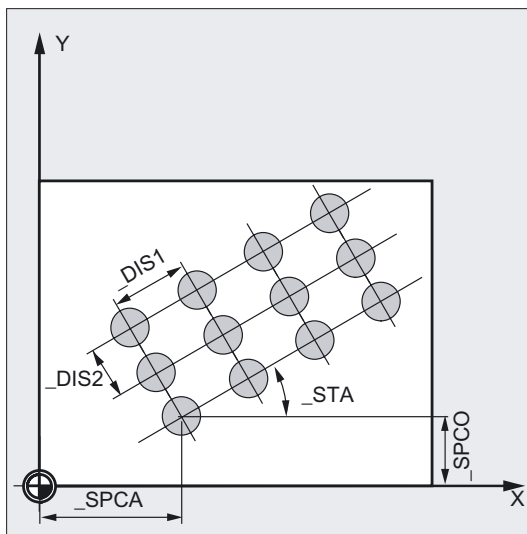
N10 G90 G17 F900 S4000 M3 T2 D1	;Determinación de valores tecnológicos
N15 MCALL CYCLE82(10,0,1,-22,0,0)	;Llamada modal del ciclo de taladrado
N20 CYCLE801(30,20,0,10,15,5,3)	;Llamada rejilla de puntos
N25 M30	;Fin del programa

Ejecución

El ciclo determina a nivel interno el orden de sucesión de los taladros de tal manera que los trayectos en vacío entre ellos se mantienen lo más pequeños posible. La posición inicial para la ejecución se determina en base a la última posición alcanzada en el plano antes de la llamada.

Posiciones iniciales son, en cada caso, una de cuatro posibles posiciones de esquina.

Explicación de los parámetros



_SPCA y _SPCO (punto de referencia de abscisas y ordenadas)

Estos dos parámetros determinan el primer punto de la cuadrícula (rejilla). Desde este punto se fija la distancia de filas y columnas.

_STA (ángulo)

La cuadrícula se puede encontrar bajo un ángulo cualquiera en el plano. El mismo se programa en _STA en grados y está referido al eje de abscisas del sistema de coordenadas de pieza activo en el momento de realizar la llamada.

_DIS1 y _DIS2 (distancia de las columnas y filas)

Las distancias se han de introducir sin signo. Para evitar trayectos en vacío innecesarios comparando las medidas de distancia, la rejilla de puntos se mecaniza por líneas o columnas.

_NUM1 y _NUM2 (cantidad)

Con estos parámetros se determina la cantidad de columnas o filas.

Ciclos de fresado

3.1 Generalidades

En los apartados siguientes se expone la programación de los ciclos de fresado.

El apartado pretende servir de pauta para la elección de los ciclos y asignación de parámetros a los mismos. Además de una descripción detallada de la función de los diversos ciclos y los correspondientes parámetros, en cada apartado encontrará ejemplos de programación para facilitar las operaciones con los ciclos.

3.2 Condiciones

Programas requeridos en el control

Los ciclos de fresado llaman al siguiente programa de forma interna como subprograma:

- STEIGUNG.SPF

Se requieren, además, el bloque de datos GUD7.DEF y el fichero de definición de macros SMAC.DEF.

Cargar éstos en la memoria de programas de piezas del control antes de ejecutar los ciclos de fresado.

Condiciones de llamada y retorno

Los ciclos de fresado se programan con independencia de los nombres completos de los ejes. Antes de la llamada de los ciclos de fresado se ha de activar una corrección de herramienta.

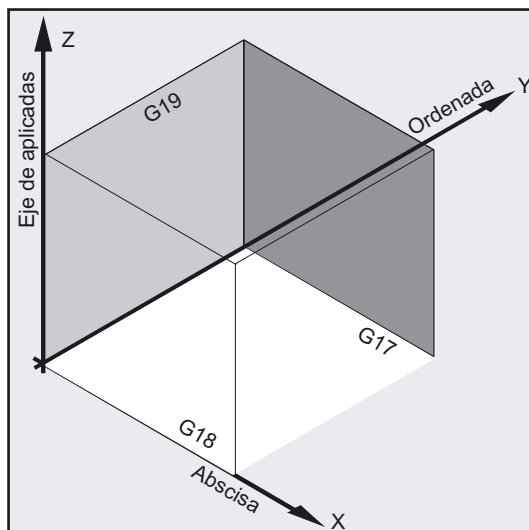
Los valores correspondientes del avance, la velocidad del cabezal y el sentido de giro del cabezal se han de fijar en el programa de pieza, en el caso de que en el ciclo de fresado no se ofrezca ningún parámetro para ellos.

Las coordenadas del centro de la figura de fresado o de la caja a mecanizar se programan en un sistema de coordenadas rectangular.

Las funciones G activas antes de la llamada del ciclo y el frame actualmente programable se conservan aún después del ciclo.

Definición de los planos

En los ciclos de fresado se presupone que el sistema actual de coordenadas de pieza se alcanza mediante selección de un plano G17, G18 o G19 y activación de un frame programable (si es necesario). El eje de posicionado es siempre el 3er eje de este sistema de coordenadas



Bibliografía:

/PG/, Instrucciones de programación Fundamentos

/PGA/, Instrucciones de programación, Preparación del trabajo.

Forma de operar con cabezales

Las instrucciones a cabezales en los ciclos de fresado se refieren siempre al cabezal maestro activo del control.

Si se ha de emplear un ciclo en una máquina con varios cabezales, previamente se habrá de definir como cabezal maestro el cabezal con el cual se efectúa el mecanizado, mediante la orden SETMS.

Aviso sobre el estado de mecanizado

Durante los ciclos de fresado se visualizan en la pantalla del control avisos que informan sobre el estado de mecanizado.

Estos avisos no interrumpen la ejecución del programa y se conservan hasta que aparece el aviso siguiente o finaliza el ciclo.

Datos de ajuste de ciclos

Algunos parámetros de los ciclos de fresado y su comportamiento se pueden variar mediante el ajuste de ciclos.

Los datos de ajuste de ciclos están definidos en el módulo GUD7.DEF. Estos valores sirven en parte para generar la compatibilidad de programa en caso de cambios o ampliaciones de funciones en los ciclos.

Se incluyen los siguientes datos de ajuste de ciclos:

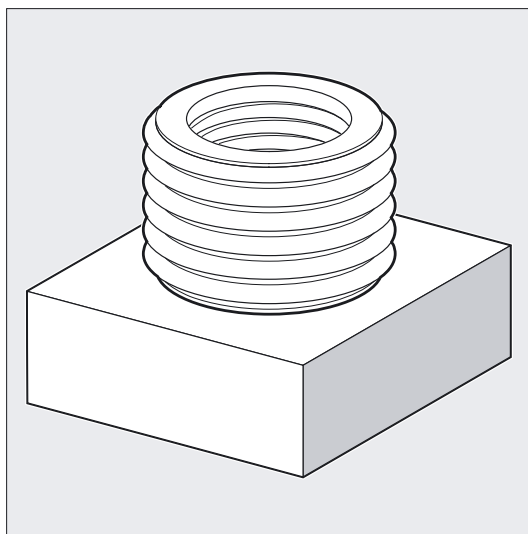
_ZSD[x]	Valor	Significado	Ciclos afectados
ZSD[1]	0	El cálculo de profundidad en los nuevos ciclos se efectúa entre plano de referencia + distancia de seguridad y profundidad ($_RFP + _SDIS - _DP$).	POCKET1 a POCKET4, LONGHOLE, CYCLE71, SLOT1, CYCLE72, SLOT2
	1	El cálculo de profundidad se efectúa sin incluir la distancia de seguridad	
ZSD[2]	0	Acotado de la caja rectangular o del saliente rectangular desde el centro	POCKET3, CYCLE76
	1	Acotado de la caja rectangular o del saliente rectangular desde una esquina	
ZSD[9]	0	En el acotado de la caja rectangular a través de un vértice (es decir, $_ZSD[2]=1$), $_STA$ se refiere a este punto de referencia.	POCKET3
	1	En el acotado de la caja rectangular a través de un vértice (es decir, $_ZSD[2]=1$), $_STA$ se refiere al centro de la caja.	
ZSD[10]	0	El avance programado FFR actúa en la rosca.	CYCLE90
	1	El avance programado FFR se convierte a la trayectoria del centro de la herramienta.	

3.3 Fresado de roscas - CYCLE90

Funcionamiento

El ciclo CYCLE90 permite mecanizar roscas interiores y exteriores. La trayectoria en el fresado de roscas se basa en una interpolación helicoidal. Intervienen en este movimiento los 3 ejes geométricos del plano actual, que deben determinarse antes de llamar al ciclo.

El avance programado F actúa de acuerdo con la combinación de ejes definida antes de la llamada en la instrucción FGROUP.



Programación

CYCLE90 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DIATH, KDIAM, PIT, FFR, CDIR, TYPH, CPA, CP0)

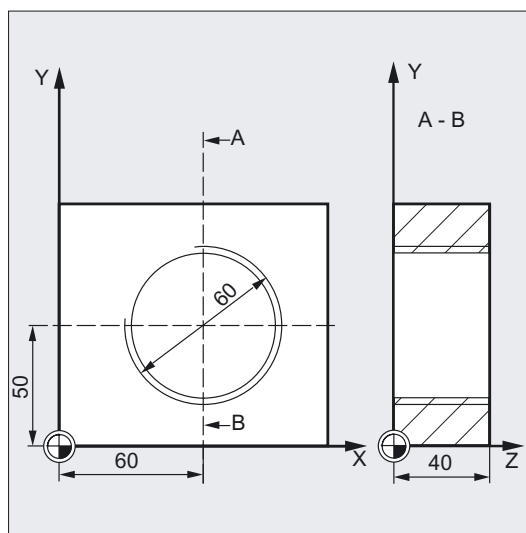
Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado	
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)	
DIATH	real	Diámetro nominal, diámetro exterior de la rosca	
KDIAM	real	Diámetro del agujero para roscar, diámetro interior de la rosca	
PIT	real	Paso de rosca	
		Margen de valores:	0.001 ... 2000.000 mm
FFR	real	Avance para el fresado de la rosca (se introduce sin signo)	

Parámetros	tipo de datos	Significado
CDIR	entero	Sentido de giro para el fresado de la rosca
		Valores: 2: (para fresado de rosca con G2)
		3: (para fresado de rosca con G3)
TYPH	entero	Tipo de rosca
		Valores: 0: Rosca interior
		1: Rosca exterior, programación de diámetro a través de DIATH
		2: Rosca exterior, programación de diámetro a través de KDIAM (a partir del SW 6.4)
CPA	real	Centro del círculo, abscisa (absoluto)
CP0	real	Centro del círculo, ordenada (absoluto)

Ejemplo de rosca interior

Este programa permite fresar una rosca interior en el punto X60 Y50 del plano G17.



```

DEF REAL RTP=48, RFP=40, SDIS=5, -> ;Definición de las variables con
-> DPR=40, DIATH=60, KDIAM=50 ;Asignaciones de valores
DEF REAL PIT=2, FFR=500, CPA=60, CP0=50
DEF INT CDIR=2, TYPH=0
N10 G90 G0 G17 X0 Y0 Z80 S200 M3 ;Ir a la posición de partida
N20 T5 D1 ;Determinación de valores tecnológicos
N30 CYCLE90 (RTP, RFP, SDIS, DPR, -> ;Llamada de ciclos
-> DIATH, KDIAM, PIT, FFR, CDIR, ->
-> TYPH, CPA, CP0)
N40 G0 G90 Z100 ;Posicionamiento después del ciclo
N50 M02 ;Fin del programa

```

Nota

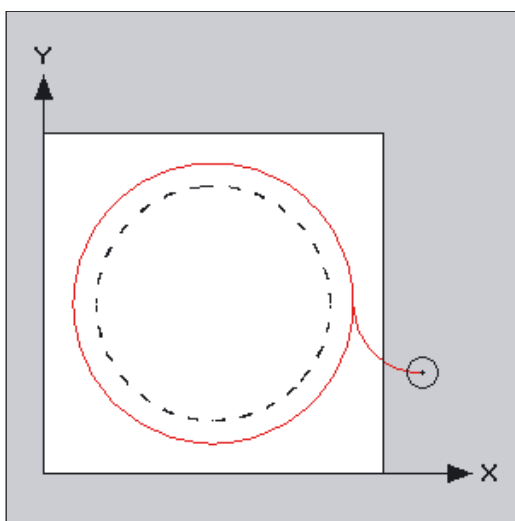
-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Secuencia de rosca exterior

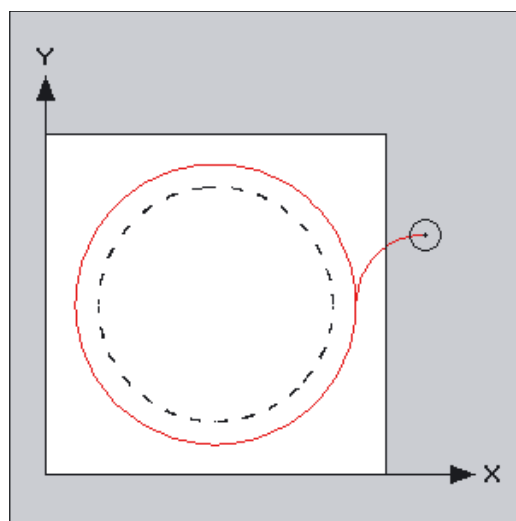
Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

Es una posición cualquiera desde la que se puede alcanzar sin colisiones la posición de partida en el diámetro exterior de la rosca, a la altura del plano de retirada.

Esta posición de partida se encuentra, en el fresado de roscas con G2, entre el semieje de abscisas positivas y el semieje de ordenadas positivas del plano actual (o sea, en el 1er cuadrante del sistema de coordenadas). En el fresado de roscas con G3, la posición de partida se halla entre el semieje de abscisas positivas y el semieje de ordenadas negativas (o sea, en el 4º cuadrante del sistema de coordenadas).

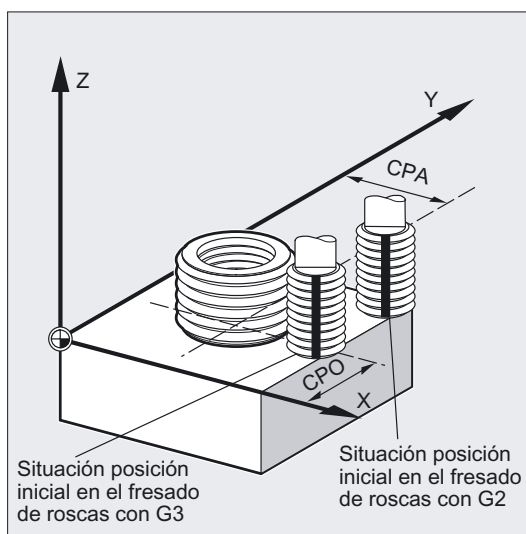


Posición del punto de partida con G2 ... y



... con G3

La distancia al diámetro de la rosca depende del tamaño de la misma y del radio de la herramienta.



El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Posicionamiento en el punto de partida con G0, a la altura del plano de retirada en el eje de herramienta del plano actual.
- Penetración en el plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad con G0.
- Movimiento de entrada al diámetro de la rosca, en una trayectoria circular, en sentido contrario al G2/G3 programado bajo CDIR.
- Fresado de la rosca en una trayectoria helicoidal, con G2/G3 y con el avance FFR.
- Movimiento de salida en una trayectoria circular, con sentido de giro G2/G3 opuesto y con el avance reducido FFR.
- Vuelta al plano de retirada en el eje de herramienta, con G0.

Secuencia de rosca interior**Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:**

Es una posición cualquiera desde la que se puede alcanzar sin colisiones el centro de la rosca, a la altura del plano de retirada.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Posicionamiento en el centro de la rosca, con G0, a la altura del plano de retirada en el eje de herramienta del plano actual.
- Penetración en el plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad con G0.
- Posicionamiento en un círculo de entrada calculado internamente con G1 y con el avance reducido FFR.
- Movimiento de entrada al diámetro de la rosca en una trayectoria circular, en correspondencia con el sentido G2/G3 programado bajo CDIR.
- Fresado de la rosca en una trayectoria helicoidal, con G2/G3 y con el avance FFR.
- Movimiento de salida en una trayectoria circular, con el mismo sentido de giro y con el avance reducido FFR.
- Retirada al centro de la rosca, con G0.
- Vuelta al plano de retirada en el eje de herramienta, con G0.

Secuencia de roscas mecanizadas de abajo a arriba

Por razones tecnológicas puede resultar conveniente mecanizar roscas de abajo hacia arriba. El plano de referencia RTP se encuentra entonces detrás de la profundidad de rosca DP.

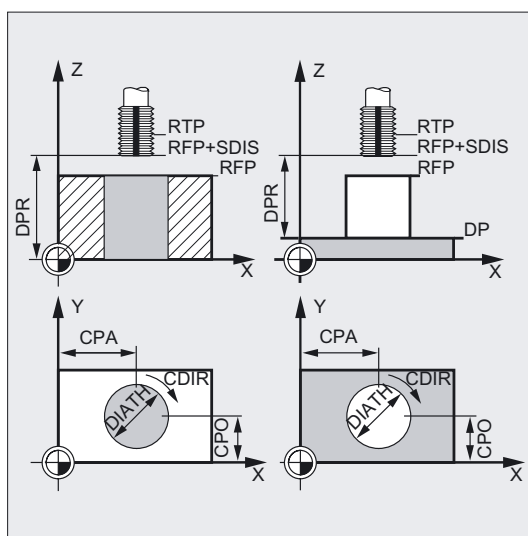
Este mecanizado es posible, pero los datos de profundidad se han de programar como valores absolutos y, antes de llamar al ciclo, es preciso ir a la posición del plano de retirada o a una posición detrás del mismo.

Ejemplo de roscas mecanizadas de abajo a arriba

Se trata de fresar una rosca desde Z-20 hasta Z0, con un paso de 3 mm. El plano de retirada se encuentra en Z8.

```
N10 G17 X100 Y100 S300 M3 T1 D1 F1000
N20 Z8
N30 CYCLE90 (8, -20, 0, 0, 0, 46, 40, 3, 800, 3, 0,
50, 50)
N40 M2
```

Explicación de los parámetros



DIATH, KDIAM y PIT (diámetro nominal, diámetro de agujero y paso de rosca)

Con estos parámetros se determinan los datos de la rosca, o sea, el diámetro nominal, el diámetro del agujero para roscar y el paso de rosca. El parámetro DIATH es el diámetro exterior de la rosca y, el KDIAM, el interior. En base a estos parámetros, se generan internamente los movimientos de entrada y salida.

FFR (avance)

El valor del parámetro FFR se prescribe en el fresado de roscas en forma de valor actual del avance. Es efectivo, durante el fresado, en la trayectoria helicoidal.

Para los movimientos de entrada y salida, este valor se reduce en el ciclo. La retirada se efectúa fuera de la trayectoria helicoidal, con G0.

SDAC (sentido de giro)

Bajo este parámetro se prescribe el valor para el sentido de mecanizado de la rosca.

Si el parámetro tiene un valor inadmisibles, aparece el aviso "Sentido de fresado incorrecto: generando G3".

En este caso, se continúa el ciclo y se genera G3 automáticamente.

TYPTH (tipo de rosca)

Con el parámetro TYPTH se determina si se debe mecanizar una rosca exterior o una rosca interior. A partir del SW 6.4, en las roscas exteriores se puede programar el diámetro de la rosca a través del diámetro nominal DIATH (TYPTH=1) o, lo que es más habitual, a través del diámetro interior de la rosca KDIAM (TYPTH=2). El parámetro DIATH carece entonces de significado.

CPA y CPO (centro)

Bajo estos parámetros se determina el centro del taladro o del saliente en el que se debe efectuar la rosca.

Recorridos excesivos en la dirección del largo de la rosca

Los movimientos de entrada y salida en el fresado de la rosca se efectúan en los tres ejes; es decir, que en la salida de la rosca resulta un recorrido adicional en el eje perpendicular, que sobrepasa la profundidad programada de la rosca.

El recorrido excesivo se calcula mediante:

$$\Delta z = \frac{p}{4} \cdot \frac{2 \cdot WR + RDIFF}{DIATH}$$

A continuación se adjunta una tabla aclaratoria:

Δz	Recorrido excesivo, interior
p	Paso de rosca
WR	Radio de la herramienta
DIATH	Diámetro exterior de la rosca
RDIFF	Diferencia de radios para círculo de salida

En roscas interiores es $RDIFF = DIATH/2 - WR$.

En roscas exteriores rige $RDIFF = DIATH/2 + WR$.

Ampliación de funciones a partir de SW 6.3

El avance se convierte al filo de la herramienta. En la rosca interior, el movimiento de entrada y salida se realiza ahora en una trayectoria semicircular, técnicamente más ventajosa, cuyo radio es calculado por el ciclo a nivel interno en función de la herramienta. De este modo, el cálculo interno del ciclo del recorrido de sobrepaso se realiza ahora según la siguiente fórmula:

- Con diámetro de herramienta $< 2/3$ diámetro nominal

$$\Delta z = \frac{p}{2} \cdot \frac{WR + DIATH/2}{DIATH}$$

- Con diámetro de herramienta $\geq 2/3$ diámetro nominal

$$\Delta z = \frac{p/2 \cdot KDIAM}{DIATH}$$

A continuación se adjunta una tabla aclaratoria:

Δz	Recorrido excesivo, interior
p	Paso de rosca
WR	Radio de la herramienta
DIATH	Diámetro exterior de la rosca
KDIAM	Diámetro interior de la rosca (del agujero para roscar)

Nota

El radio de la fresa se considera internamente. Por ello, antes de llamar al ciclo se debe programar una corrección de la herramienta. De lo contrario aparece la alarma 61000 "Ninguna corrección de herramienta activa" y el ciclo se cancela.

Para un radio de herramienta =0 o negativo, el ciclo se interrumpe asimismo con esta alarma.

Con roscas interiores, se controla el radio de la herramienta, se emite la alarma 61105 "Radio de fresa demasiado grande" y el ciclo se interrumpe.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP, SDIS, DP y DPR, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

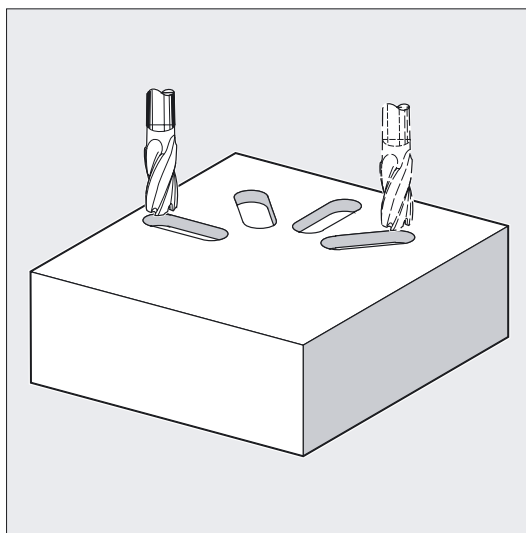
3.4 Agujeros rasgados en torno a un círculo - LONGHOLE

Función

Este ciclo permite mecanizar agujeros rasgados que estén dispuestos en torno a un círculo. El eje longitudinal de los agujeros rasgados está orientado radialmente.

Al contrario de lo que ocurre con la ranura, el ancho del agujero rasgado se determina mediante el diámetro de la herramienta.

Se determina a nivel interno del ciclo un recorrido óptimo de la herramienta para excluir trayectos muertos innecesarios. Si para mecanizar un agujero rasgado se precisan varios pasos de penetración en profundidad, las penetraciones se efectúan alternadamente en los puntos extremos. La trayectoria a efectuar en el plano a lo largo del eje longitudinal del agujero cambia de sentido después de cada penetración. El ciclo busca por sí solo el trayecto más corto en el paso al agujero rasgado siguiente.



Atención

El ciclo requiere una fresa con un "diente frontal que corte sobre el centro" (DIN844).

Nota

Antes de llamar al ciclo se ha de activar una corrección de herramienta. De no ser así, se produce la interrupción del ciclo con la alarma 61000 "Ninguna corrección de herramienta activa".

Si por ser incorrectos los valores de los parámetros que determinan la disposición y el tamaño de los agujeros rasgados resultan lesiones recíprocas de los contornos de los agujeros, el mecanizado del ciclo no se inicia. El ciclo se interrumpe tras la emisión del aviso de error 61104 "Lesión del contorno de las ranuras/agujeros rasgados".

A nivel interno del ciclo se desplaza y gira el sistema de coordenadas de pieza. La visualización del valor real en el sistema de coordenadas se presenta siempre de manera tal que el eje longitudinal del agujero rasgado que se está mecanizando se encuentra en el 1er eje del plano de mecanizado actual.

Una vez finalizado el ciclo, el sistema de coordenadas de pieza se encuentra en la misma posición que antes de la llamada del ciclo.

Programación

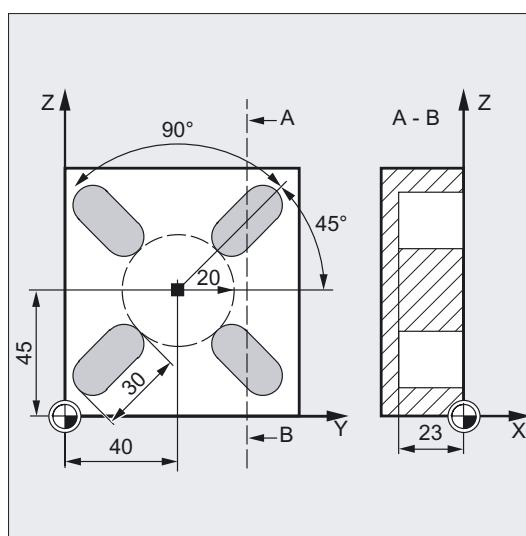
LONGHOLE (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
SDIS	real	Distancia de seguridad (se introduce sin signo)
DP	real	Agujero rasgado (absoluto)
DPR	real	Profundidad del agujero rasgado en relación con el plano de referencia (se introduce sin signo)
NUM	entero	Número de agujeros rasgados
LENG	real	Longitud de los agujeros rasgados (se introduce sin signo)
CPA	real	Centro del círculo, abscisa (absoluto)
CPO	real	Centro del círculo, ordenada (absoluto)
RAD	real	Radio del círculo (se introduce sin signo)
STA1	real	Ángulo inicial
INDA	real	Ángulo incremental
FFD	real	Avance para penetración en profundidad
FFP1	real	Avance para mecanizado de superficie
MID	real	Profundidad máxima de penetración (se introduce sin signo)

Ejemplo de mecanizado de agujeros rasgados

Este programa permite mecanizar 4 agujeros rasgados de 30 mm de longitud y 23 mm de profundidad relativa (diferencia entre plano de referencia y fondo del agujero) que se encuentran en torno a un círculo de centro Z45 Y40 y radio 20 mm, en el plano YZ (G19). El ángulo inicial asciende a 45 grados y el ángulo incremental a 90 grados. La profundidad de penetración máxima es de 6 mm y la distancia de seguridad de 1 mm.



N10 G19 G90 S600 M3	;Determinación de valores tecnológicos
T10 D1	
M6	
N20 G0 Y50 Z25 X5	;Posicionamiento del punto de partida
N30 LONGHOLE (5, 0, 1, , 23, 4, 30, ->	;Llamada de ciclos
-> 40, 45, 20, 45, 90, 100 ,320, 6)	
N40 M30	;Fin del programa

Nota

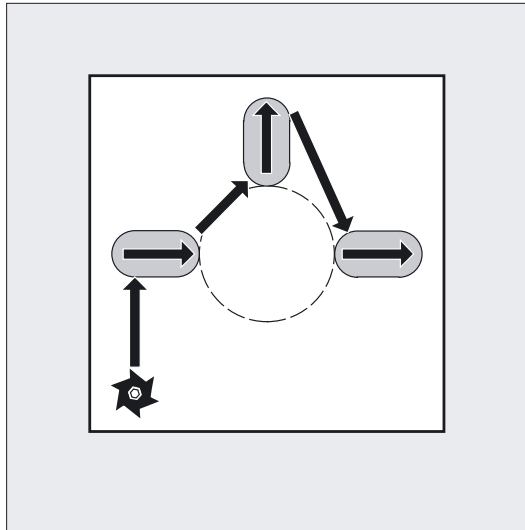
-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

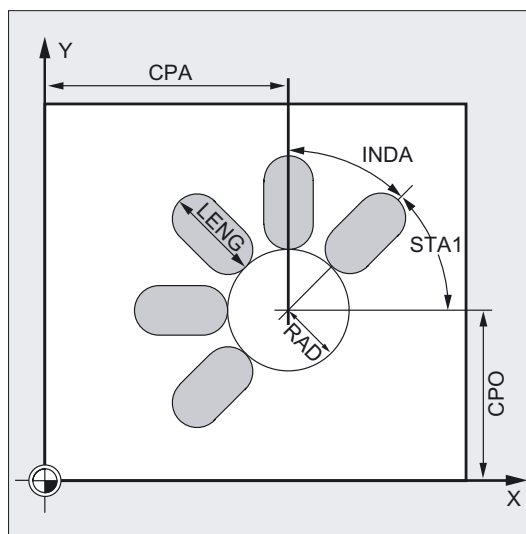
La posición de partida es una cualquiera desde la cual se pueda llegar sin colisiones a cada agujero rasgado.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:



- Con G0 se posiciona el punto de partida del ciclo. En los dos ejes del plano actual, el punto extremo más próximo del primer agujero rasgado que se va a mecanizar se posiciona a la altura del plano de retirada en el eje de herramienta y luego desciende por el eje de referencia, retrasado en la distancia de seguridad.
- Cada agujero rasgado se fresa en un movimiento oscilatorio. El mecanizado en el plano se efectúa con G1 y con el valor del avance programado bajo FFP1. En cada punto de inversión, la penetración a la siguiente profundidad (calculada internamente) se efectúa con G1 y con el avance FFD, hasta que se ha alcanzado la profundidad final.
- Vuelta al plano de retirada con G0 y posicionamiento en el próximo agujero rasgado, siguiendo el trayecto más corto.
- Una vez terminada la mecanización del último agujero rasgado, la herramienta, en la posición últimamente alcanzada en el plano de mecanizado, se traslada, con G0, hasta el plano de retirada, y el ciclo finaliza.

Explicación de los parámetros



DP y DPR (profundidad del agujero rasgado)

La prescripción de la profundidad del agujero rasgado 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.

NUM (cantidad)

Con el parámetro NUM se fija el número de agujeros rasgados.

LENG (longitud de los agujeros rasgados)

Bajo LENG se programa la longitud de los agujeros rasgados.

Si se detecta en el ciclo que ésta es menor que el diámetro de fresado, el ciclo se interrumpe con la alarma 61105 "Radio de la fresa excesivo".

MID (profundidad de penetración)

Mediante este parámetro se determina la profundidad máxima de penetración.

En el ciclo, la penetración en profundidad se efectúa en pasos uniformes.

A partir del valor de MID y de la profundidad total, el ciclo calcula por sí mismo esta penetración, que está comprendida entre 0,5 x profundidad máx. de penetración y la profundidad máx. de penetración. Se toma como base el número mínimo posible de pasos de penetración. MID=0 significa que se llega en un paso a la profundidad del agujero rasgado.

La penetración en profundidad comienza a partir del plano de referencia, decalado en la distancia de seguridad (en función de `_ZSD[1]`).

FFD y FFP1 (avance profundidad y superficie)

El avance FFP1 es efectivo en todos los movimientos a efectuar con avance en el plano. FFD actúa en las penetraciones, perpendicular a este plano.

CPA, CPO y RAD (centro y radio)

La posición del círculo en el plano de mecanizado se define por el centro (CPA, CPO) y el radio (RAD). El radio admite solamente valores positivos.

STA1 e INDA (ángulo inicial e incremental)

Mediante estos parámetros se determina la disposición de los agujeros rasgados en torno al círculo.

Si es INDA=0, los ángulos sucesivos se calculan a partir del número de agujeros rasgados, de manera que éstos se distribuyan uniformemente sobre el círculo.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP, SDIS, DP y DPR, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Para la explicación de los datos de ajuste de ciclos _ZSD[1]: ver Condiciones en los ciclos de fresado.

Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

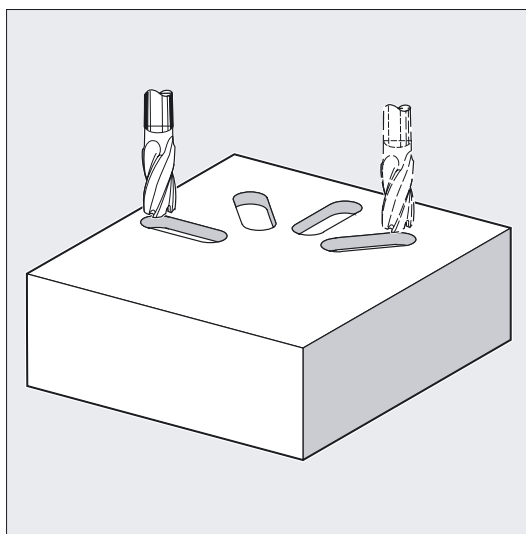
Condiciones (Página 3-1)

3.5 Ranuras en torno a un círculo - SLOT1

Función

SLOT1 es un ciclo combinado de desbaste-acabado.

Este ciclo permite mecanizar ranuras dispuestas en un círculo. El eje longitudinal de las ranuras tiene la dirección radial. A diferencia del agujero rasgado, deberá indicarse el ancho de la ranura.



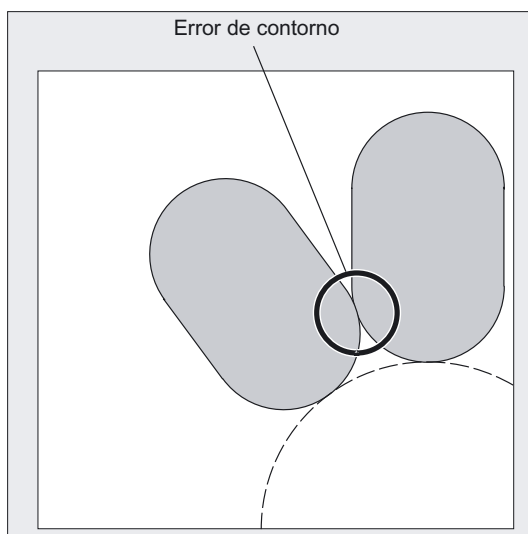
Atención

El ciclo requiere una fresa con un "diente frontal que corte sobre el centro" (DIN844).

Nota

Antes de llamar al ciclo se ha de activar una corrección de herramienta. De no ser así, se produce la interrupción del ciclo con la alarma 61000 "Ninguna corrección de herramienta activa".

Si por ser falsos los valores de los parámetros que determinan la disposición y el tamaño de las ranuras resultan colisiones entre los contornos de las ranuras, no se inicia el mecanizado del ciclo. El ciclo se interrumpe tras la emisión del aviso de error 61104 "Lesión del contorno de las ranuras/agujeros rasgados".



Programación

SLOT1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, WID, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF, _FALD, _STA2)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
SDIS	real	Distancia de seguridad (se introduce sin signo)
DP	real	Profundidad de la ranura (absoluta)
DPR	real	Profundidad de la ranura relativa al plano de referencia (se introduce sin signo)
NUM	entero	Número de ranuras
LENG	real	Longitud de ranura (se introduce sin signo)
WID	real	Ancho de ranura (se introduce sin signo)
CPA	real	Centro del círculo, abscisa (absoluto)
CPO	real	Centro del círculo, ordenada (absoluto)
RAD	real	Radio del círculo (se introduce sin signo)
STA1	real	Ángulo inicial
INDA	real	Ángulo incremental
FFD	real	Avance para penetración en profundidad
FFP1	real	Avance para mecanizado de superficie
MID	real	Profundidad máxima de penetración (se introduce sin signo)

Parámetros	tipo de datos	Significado
CDIR	entero	Sentido de fresado para el mecanizado de la ranura
		Valores: 0: Fresado síncrono (según sentido de giro del cabezal) 1: Fresado en oposición 2: Con G2 (independientemente del sentido de giro del cabezal) 3: con G3
FAL	real	Demasía de acabado en el borde de la ranura (se introduce sin signo)
VARI	entero	Tipo de mecanizado (se introduce sin signo)
		Valores UNIDADES: 0: Mecanizado completo 1: Desbaste 2: Acabado DECENAS: 0: Vertical con G0 1: Vertical con G1 3: Oscilante con G1
MIDF	real	Profundidad de penetración máxima para el acabado
FFP2	real	Avance para el mecanizado de acabado
SSF	real	Velocidad en el mecanizado de acabado
_FALD	real	Demasía (creces) para acabado en el fondo de ranura (se introduce sin signo)
_STA2	real	Máximo ángulo de penetración para movimiento oscilatorio

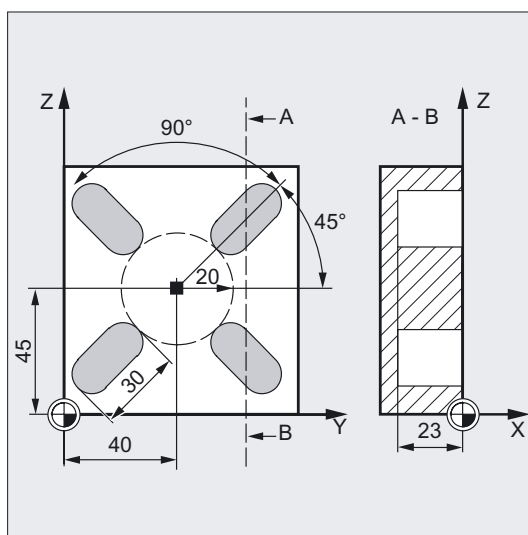
Ejemplo de fresado de ranuras

Este programa realiza la misma disposición de 4 ranuras en torno a un círculo que el programa de mecanizado de agujeros rasgados (ver la programación para agujeros rasgados en torno a un círculo - LONGHOLE).

Las ranuras tienen las siguientes medidas:

Longitud	30 mm
Ancho	15 mm
Profundidad	23 mm
Distancia de seguridad	1 mm
Creces de acabado	0.5 mm
Sentido de fresado	H2
Penetración máxima en profundidad	10 mm

Se han de mecanizar completamente las ranuras con penetración oscilante.



```

N10 G19 G90 S600 M3                ;Determinación de valores tecnológicos
N15 T10 D1
N17 M6
N20 G0 Y20 Z50 X5                  ;Ir a la posición de partida
N30 SLOT1 (5, 0, 1, -23, , 4, 30, 15,-> ;Llamada del ciclo, parámetros VARI, MIDF,
->40, 45, 20, 45, 90, 100, 320, 10, -> ;FFP2 y SSF omitidos
->2, 0.5, 30, 10, 400, 1200, 0.6, 5)
N40 M30                            ;Fin del programa

```

Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

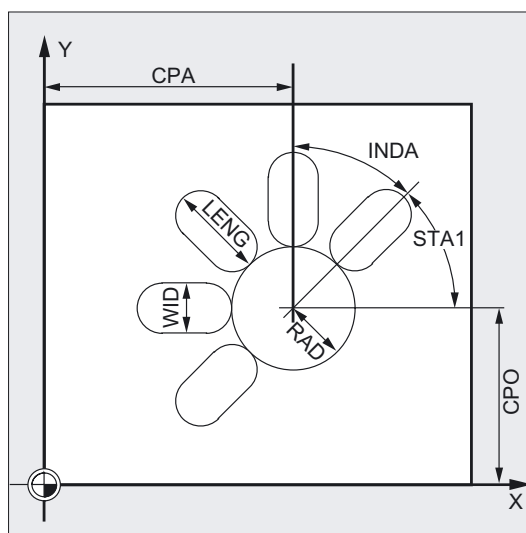
Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de partida es una cualquiera desde la cual se pueda llegar sin colisiones a cada ranura.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Posicionamiento del punto indicado en la figura para el inicio del ciclo con G0.
- El mecanizado completo de una ranura se desarrolla en los pasos siguientes:
 - Desplazamiento hasta el plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad, con G0.
 - Aproximación a la siguiente profundidad de mecanizado según lo programado en VARI y valor del avance FFD.
 - Fresado de la ranura hasta el valor de las creces para acabado en el borde y el fondo de la ranura con el valor de avance FFP1. Posterior acabado con el valor de avance FFP2 y la velocidad de giro del cabezal SSF a lo largo del contorno, conforme al sentido de mecanizado programado bajo CDIR.
 - La penetración en profundidad vertical con G0/G1 se realiza siempre en la misma posición en el plano de mecanizado, hasta alcanzar la profundidad final de la ranura.
 - En el mecanizado oscilante, la posición inicial se elige de modo que el punto final alcanza siempre la misma posición en el plano de mecanizado.
- Vuelta de la herramienta al plano de retirada y paso a la ranura siguiente con G0.
- Una vez terminado el mecanizado de la última ranura, la herramienta se desplaza al plano de retirada con G0 y el ciclo finaliza.

Explicación de los parámetros



DP y DPR (profundidad de la ranura)

La prescripción de la profundidad de la ranura puede ser absoluta (DP) o relativa (DPR), selectivamente, 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.

NUM (cantidad)

Con el parámetro NUM se fija el número de ranuras.

LENG y WID (largo y anchura de ranura)

Con los parámetros LENG y WID se determina la forma de una ranura en el plano. El diámetro de la fresa ha de ser menor que el ancho de la ranura. De lo contrario, se presentará la alarma 61105 "Radio de la fresa excesivo" y el ciclo será interrumpido.

El diámetro de la fresa no debe ser menor que la mitad del ancho de la ranura; de otro modo, queda material restante en el centro de la ranura. Sin embargo, esto no se controla.

CPA, CPO y RAD (centro y radio)

La posición del círculo en el plano de mecanizado se define por el centro (CPA, CPO) y el radio (RAD). El radio admite solamente valores positivos.

STA1 e INDA (ángulo inicial e incremental)

Mediante estos parámetros se determina la disposición de las ranuras en torno al círculo.

STA1 fija el ángulo entre el sentido positivo del eje de abscisas del sistema actual de coordenadas de pieza antes de la llamada del ciclo y la primera ranura. El parámetro INDA contiene el ángulo de una ranura a la siguiente.

Si es INDA=0, el ángulo incremental se calcula a partir del número de ranuras, de manera que éstas se distribuyan uniformemente sobre el círculo.

FFD y FFP1 (avance profundidad y superficie)

El avance FFD actúa en caso de penetración vertical respecto al plano de mecanizado con G1, así como durante la penetración con movimiento oscilante.

El avance FFP1 actúa en el mecanizado de desbaste en todos los movimientos a efectuar con avance en el plano.

MID (profundidad de penetración)

Mediante este parámetro se determina la profundidad máxima de penetración. En el ciclo, la penetración en profundidad se efectúa en pasos uniformes.

A partir del valor de MID y de la profundidad total, el ciclo calcula por sí mismo esta penetración, que está comprendida entre 0,5 x profundidad máx. de penetración y la profundidad máx. de penetración. Se toma como base el número mínimo posible de pasos de penetración. MID=0 significa que se llega en un paso a la profundidad de la ranura.

La penetración en profundidad comienza a partir del plano de referencia, decalado en la distancia de seguridad (en función de _ZSD[1]).

CDIR (sentido de fresado)

Bajo este parámetro se prescribe el sentido de mecanizado de la ranura.

A través del parámetro CDIR se puede programar el sentido de fresado del siguiente modo:

- Directamente "2 para G2" y "3 para G3"
- Alternativamente "en concordancia" o "en oposición"

La concordancia u oposición se determinan a nivel interno del ciclo según el sentido del cabezal activado antes de la llamada del ciclo.

En concordancia	En oposición
M3 → G3	M3 → G2
M4 → G2	M4 → G3

FAL (demasiá (creces) de acabado en el borde de la ranura)

Este parámetro permite programar una demasiá de acabado en el borde de la ranura. FAL no es efectivo en la penetración en profundidad. Si el valor fijado de FAL es mayor que el posible con el ancho dado y la fresa empleada, FAL se reduce automáticamente al valor máximo posible. En el desbaste se efectúa, en este caso, un fresado oscilante, con penetración en profundidad en los dos puntos extremos de la ranura.

VARI, MIDF, FFP2 y SSF (clase de mecanizado, penetración, avance y velocidad del cabezal)**Nota**

La descripción de estos parámetros también es válida para los ciclos SLOT2, POCKET1 y POCKET2.

El parámetro VARI permite fijar la clase de mecanizado.

Valores posibles son:

UNIDADES

- 0 = Mecanizado completo en dos secciones
 - El vaciado de la ranura (SLOT1, SLOT2) o la caja (POCKET1, POCKET2) hasta la demasiá (creces) de acabado se realiza con la velocidad programada antes de la llamada del ciclo y con el avance FFP1. La penetración tiene lugar a través de MID.
 - El desbaste de las creces restantes para acabado se realiza con la velocidad de giro del cabezal especificada a través de SSF y con el avance FFP2. Con el parámetro MIDF se puede programar una penetración distinta a la del desbaste. Sin embargo, ésta sólo actúa en el acabado en el borde. Si MIDF=0, la penetración se efectúa directamente hasta la profundidad final.

Si no se ha programado FFP2, actúa el avance FFP1. Esto se aplica por analogía si falta la indicación de SSF, es decir que actúa la velocidad de giro programada antes de llamar al ciclo.
- 1 = Desbaste

La ranura (SLOT1, SLOT2) o la caja (POCKET1, POCKET2) se desbasta hasta la demasiá de acabado con la velocidad programada antes de la llamada del ciclo y con el avance FFP1. La penetración en profundidad se programa con MID.
- 2 = Acabado

El ciclo presupone que la ranura (SLOT1, SLOT2) o la caja (POCKET1, POCKET2) se ha vaciado ya hasta una demasiá de acabado restante y que solamente es necesario mecanizar esta demasiá. Si FFP2 y SSF no están programados, es efectivo el avance FFP1 o la velocidad programada antes de la llamada del ciclo. Para el acabado en el borde se puede programar un valor para la penetración en el parámetro MIDF. En el tipo de mecanizado VARI=30 se efectúa el acabado de bordes en la última profundidad de desbaste.

DECENAS (penetración)

- 0 = Perpendicular con G0
- 1 = Perpendicular con G1
- 3 = Oscilante con G1

Si para el parámetro VARI está programado otro valor, el ciclo se interrumpe tras emisión de la alarma 61102 "Clase de mecanizado definida erróneamente".

Diámetro de fresa = ancho de ranura (WID)

- En el mecanizado completo, el mecanizado de acabado sólo se realiza en el fondo.
- En el tipo de mecanizado VARI=32 se posiciona paralelo al eje en Z con G1 y se efectúa el acabado (posibilidad de aproximación a través de MIDF).

_FALD (demasiá (creces) de acabado en el fondo)

Durante el desbastado se tiene en cuenta una demasiá para acabado separada para el fondo.

_STA2 (ángulo de penetración)

Definir con el parámetro _STA2 el máximo ángulo de penetración para el movimiento vaivén.

- Penetración perpendicular (VARI = 0X, VARI = 1X)

La penetración perpendicular en profundidad se realiza siempre en la misma posición del plano de mecanizado, hasta alcanzar la profundidad final de la ranura.

- Penetración oscilante en el eje central de la ranura (VARI = 3X)

Significa que el centro de la fresa, oscilando sobre una recta, va penetrando oblicuamente hasta alcanzar la siguiente profundidad actual. El ángulo máximo de penetración se programa bajo _STA2, el largo del recorrido de oscilación se calcula con LENG-WID. La penetración en profundidad oscilante termina en el mismo punto que en caso de penetración perpendicular, por lo que se calcula el punto inicial en el plano. Una vez alcanzada la profundidad actual, se inicia el desbaste en el plano. El avance se programa bajo FFD.

Nota

A nivel interno del ciclo se desplaza y gira el sistema de coordenadas de pieza. La visualización del valor real en el sistema de coordenadas se presenta siempre de manera tal que el eje longitudinal de la ranura que se está mecanizando se encuentra en el 1er eje del plano de mecanizado actual.

Una vez finalizado el ciclo, el sistema de coordenadas de pieza se encuentra en la misma posición que antes de la llamada del ciclo.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP y SDIS, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Para la explicación de los datos de ajuste de ciclos _ZSD[1]: ver Condiciones en los ciclos de fresado.

Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

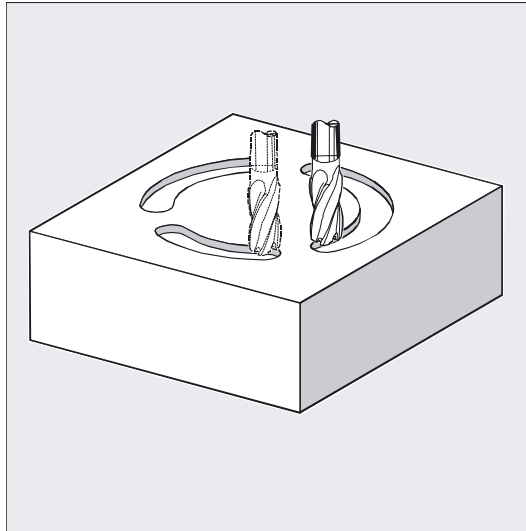
Condiciones (Página 3-1)

3.6 Ranura circular - SLOT2

Funcionamiento

SLOT2 es un ciclo combinado de desbaste-acabado.

Este ciclo permite mecanizar ranuras circulares dispuestas en un círculo.



Atención

El ciclo requiere una fresa con un "diente frontal que corte sobre el centro" (DIN844).

Programación

SLOT2 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, AFSL, WID, CPA, CP0, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF, _FFCP)

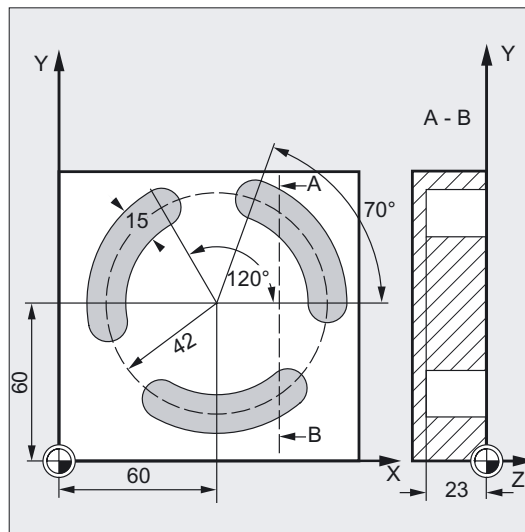
Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
SDIS	real	Distancia de seguridad (se introduce sin signo)
DP	real	Profundidad de la ranura (absoluta)
DPR	real	Profundidad de la ranura relativa al plano de referencia (se introduce sin signo)
NUM	entero	Número de ranuras
AFSL	real	Ángulo del largo de ranura (se introduce sin signo)
WID	real	Ancho de la ranura circular (se introduce sin signo)
CPA	real	Centro del círculo, abscisa (absoluto)
CPO	real	Centro del círculo, ordenada (absoluto)
RAD	real	Radio del círculo (se introduce sin signo)
STA1	real	Ángulo inicial
INDA	real	Ángulo incremental
FFD	real	Avance para penetración en profundidad
FFP1	real	Avance para mecanizado de superficie
MID	real	Valor máx. de un paso de penetración en profund. (se introduce sin signo)
CDIR	entero	Sentido de fresado para el mecanizado de la caja
		Valores: 2: (para G2) 3: (para G3)
FAL	real	Demasia de acabado en el borde de la ranura (se introduce sin signo)
VARI	entero	Tipo de mecanizado
		Valores: UNIDADES: 0: Mecanizado completo 1: Desbaste 2: Acabado
		DECENAS (a partir del SW de ciclos 6.3) 0: Posicionamiento de ranura a ranura en una recta con G0 1: Posicionamiento de ranura a ranura en una trayectoria circular con avance
MIDF	real	Profundidad de penetración máxima para el acabado
FFP2	real	Avance para el mecanizado de acabado
SSF	real	Velocidad en el mecanizado de acabado
_FFCP	real	Avance para el posicionamiento intermedio en la trayectoria circular, en mm/min

Ejemplo de ranuras 2

Este programa permite mecanizar 3 ranuras circulares dispuestas en un círculo de centro X60 Y60 y radio 42 mm, en el plano XY. Las ranuras circulares tienen las siguientes medidas:

Anchura 15 mm, ángulo del largo de ranura 70 grados, profundidad 23 mm. El ángulo inicial es de 0 grados y el ángulo incremental de 120 grados. En el contorno de las ranuras se tiene en cuenta un valor de las creces para acabado de 0.5 mm; la distancia de seguridad en el eje de penetración Z asciende a 2 mm y la penetración máx. en profundidad a 6 mm. Las ranuras se deben mecanizar completamente. En el acabado debe actuar la misma velocidad y el mismo avance. La penetración en el acabado debe ser igual a la profundidad de la ranura.



```
DEF REAL FFD=100                                ;Definición de la variable con asig. de valor
N10 G17 G90 S600 M3                             ;Determinación de valores tecnológicos
N15 T10 D1
N17 M6
N20 G0 X60 Y60 Z5                               ;Posicionamiento del punto de partida
N30 SLOT2 (2, 0, 2, -23, , 3, 70, ->           ;Llamada del ciclo
-> 15, 60, 60, 42, , 120, FFD, ->             ;parámetros VAR, MIDF, FFP2 y SSF
-> FFD+200, 6, 2, 0.5)                          ;omitidos
N40 M30                                           ;Fin del programa
```

Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

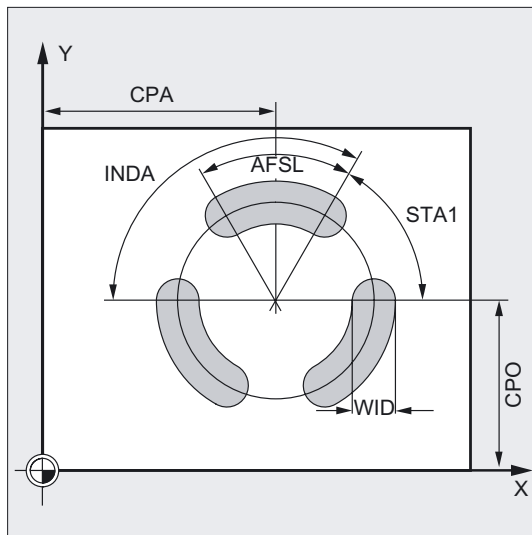
Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de partida es una cualquiera desde la cual se pueda llegar sin colisiones a cada ranura.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Con G0 se posiciona el punto indicado en la primera figura para el inicio del ciclo.
- El mecanizado de una ranura circular se efectúa en los mismos pasos que en el mecanizado de un agujero rasgado.
- Al finalizar el mecanizado de una ranura circular, la herramienta retrocede hasta el plano de retirada y la transición a la siguiente ranura se realiza en una recta con G0 o en una trayectoria circular con el avance programado en _FFCP.
- Una vez se haya mecanizado la última ranura, la herramienta, en la posición final del plano de mecanizado indicada en la segunda figura, se traslada hasta el plano de retirada con G0 y el ciclo finaliza.

Explicación de los parámetros



NUM (cantidad)

Con el parámetro NUM se fija el número de ranuras.

AFSL y WID (ángulo y anchura de ranura circular)

Con los parámetros AFSL y WID se determina la forma de una ranura en el plano. Se comprueba a nivel interno del ciclo si con la herramienta activa no se lesiona el ancho de la ranura. De lo contrario, se presentará la alarma 61105 "Radio de la fresa excesivo" y el ciclo será interrumpido.

CPA, CPO y RAD (centro y radio)

La posición del círculo en el plano de mecanizado se define por el centro (CPA, CPO) y el radio (RAD). El radio admite solamente valores positivos.

STA1 e INDA (ángulo inicial e incremental)

Mediante estos parámetros se determina la disposición de las ranuras sobre el círculo.

STA1 fija el ángulo entre el sentido positivo del eje de abscisas del sistema actual de coordenadas de pieza antes de la llamada del ciclo y la primera ranura.

El parámetro INDA contiene el ángulo de una ranura circular a la siguiente.

Si es INDA=0, el ángulo incremental se calcula a partir del número de ranuras circulares, de manera que éstas se distribuyan uniformemente sobre el círculo.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP y SDIS, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

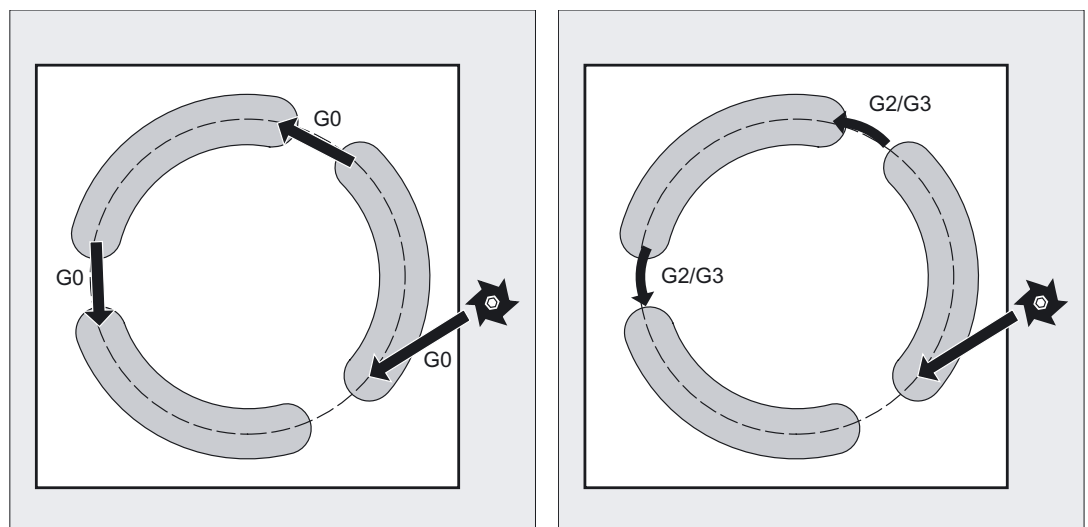
Para la explicación de los parámetros DP, DPR, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2 y SSF, ver Ranuras en torno a un círculo - SLOT1.

Para la explicación de los datos de ajuste de ciclos _ZSD[1]: ver Condiciones en los ciclos de fresado.

Nuevos tipos de mecanizado a partir del SW de ciclos 6.3

Acabado, sólo borde (VARI = x3)

- Existe una nueva selección "Acabado borde". Sólo en este tipo de mecanizado se permite que el diámetro de la fresa sea menor que la mitad del ancho de la ranura. No se vigila si es suficientemente grande para la eliminación de la demasía de acabado FAL.
- Se pueden realizar varias penetraciones. Éstas se programan, como de costumbre, a través del parámetro MID. En cada profundidad se recorre una vez la ranura.
- Para la aproximación y la retirada del contorno se genera en el ciclo una aproximación suave en un segmento de trayectoria circular.

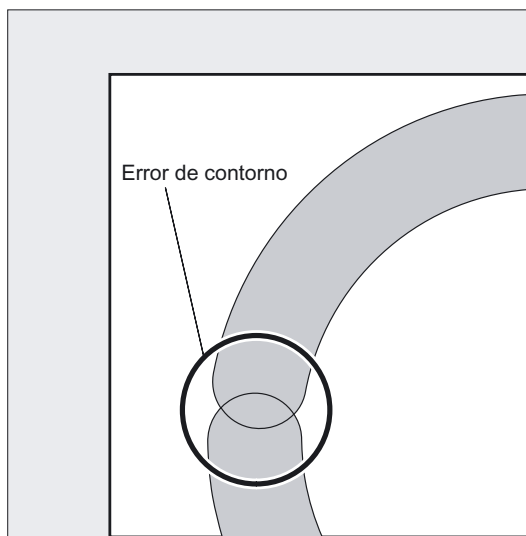


Posicionado intermedio en una trayectoria circular (VARI = 1x)

- Especialmente en caso de aplicación en tornos puede ocurrir que en el centro del círculo en el cual se sitúan las ranuras se encuentre una espiga que impida el posicionado directo de una ranura a otra con G0.
- Como trayectoria circular se toma el círculo en el cual se sitúan las ranuras (determinado por los parámetros CPA, CPO, RAD). Se posiciona a la misma altura que en el posicionado intermedio en una recta con G0. El avance de posicionado para la trayectoria circular se programa en el parámetro en mm/min.

Observaciones adicionales

Antes de llamar al ciclo se ha de activar una corrección de herramienta. De no ser así, se produce la interrupción del ciclo con la alarma 61000 "Ninguna corrección de herramienta activa".



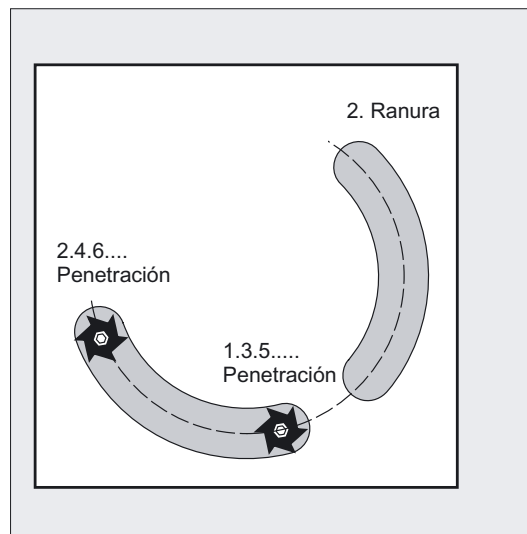
Si por ser falsos los valores de los parámetros que determinan la disposición y el tamaño de las ranuras resultan colisiones entre los contornos de las ranuras, no se inicia el mecanizado del ciclo.

El ciclo se interrumpe tras la emisión del aviso de error 61104 "Lesión del contorno de las ranuras/agujeros rasgados".

A nivel interno del ciclo se desplaza y gira el sistema de coordenadas de pieza. La visualización del valor real en el sistema de coordenadas se presenta siempre de manera tal que la ranura circular que se acaba de mecanizar comienza en el 1er eje del plano de mecanizado actual y el origen del sistema de coordenadas se encuentra en el centro del círculo.

Una vez finalizado el ciclo, el sistema de coordenadas de pieza se encuentra en la misma posición que antes de la llamada del ciclo.

Caso especial: Ancho de ranura = diámetro de la fresa



- El caso de mecanizado Ancho de ranura = diámetro de la fresa se admite en el desbaste y en el acabado. Este caso de aplicación se produce con Ancho de ranura $WID - 2 *$ demasía de acabado $FAL = \text{diámetro de la fresa}$.
- Entonces, la estrategia de desplazamiento corresponde a la utilizada en el ciclo LONGHOLE; es decir, la penetración tiene lugar alternativamente en los puntos de inversión (ver gráfico).

Nota

Se puede mecanizar una ranura anular (círculo) si se ha programado $NUM = 1$ y $AFSL = 369$.

Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

Condiciones (Página 3-1)

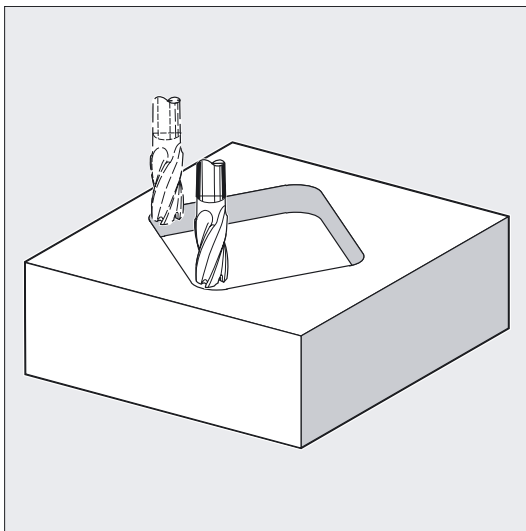
Ranuras en torno a un círculo - SLOT1 (Página 3-17)

3.7 Fresado de caja rectangular - POCKET1

Funcionamiento

Se trata de un ciclo combinado de desbaste-acabado.

Este ciclo permite mecanizar cajas rectangulares con cualquier posición en el plano de mecanizado.



Atención

El ciclo requiere una fresa con un "diente frontal que corte sobre el centro" (DIN844).

Nota

Para el empleo de cualquier tipo de herramienta es adecuado el ciclo de fresado de caja POCKET3.

Programación

POCKET1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, LENG, WID, CRAD, CPA, CPD, STA1, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)

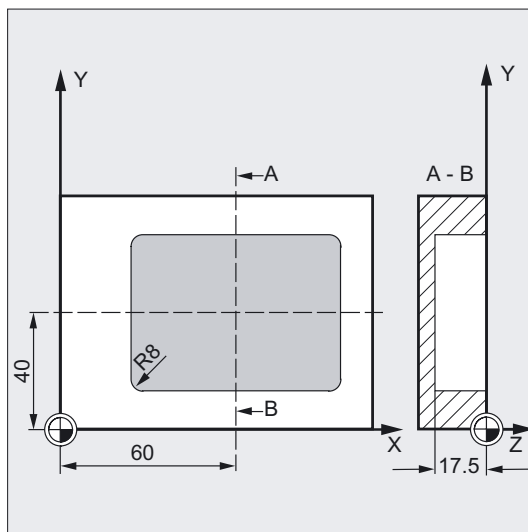
Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
SDIS	real	Distancia de seguridad (se introduce sin signo)
DP	real	Profundidad de la caja (absoluta)
DPR	real	Profundidad de la caja rel. al plano de ref. (se introduce sin signo)
LENG	real	Largo de la caja (se introduce sin signo)
WID	real	Ancho de la caja (se introduce sin signo)
CRAD	real	Radio de esquina (se introduce sin signo)
CPA	real	Centro de la caja, abscisa (absoluto)
CP0	real	Centro de la caja, ordenada (absoluto)
STA1	real	Ángulo entre el eje longitudinal y el eje de abscisas
		Margen de valores: $0 \leq \text{STA1} < 180$ grados
FFD	real	Avance para penetración en profundidad
FFP1	real	Avance para mecanizado de superficie
MID	real	Valor máx. de un paso de penetración en profund. (se introduce sin signo)
CDIR	entero	Sentido de fresado para el mecanizado de la caja
		Valores: 2: (para G2) 3: (para G3)
FAL	real	Demasía de acabado en el borde de la caja (se introduce sin signo)
VARI	entero	Tipo de mecanizado
		Valores: 0: Mecanizado completo 1: Desbaste 2: Acabado
MIDF	real	Profundidad de penetración máxima para el acabado
FFP2	real	Avance para el mecanizado de acabado
SSF	real	Velocidad en el mecanizado de acabado

Ejemplo de fresado de caja

Este programa permite mecanizar una caja de 60 mm de longitud, 40 mm de anchura, 8 mm de radio de esquina y 17,5 mm de profundidad (diferencia entre el plano de referencia y el fondo de la caja) en el plano XY (G17). La caja forma un ángulo de 0 grados con el eje X. La demasía de acabado de los bordes de la caja asciende a 0,75 mm, la distancia de seguridad en el eje Z que se suma al plano de referencia es de 0,5 mm. El centro de la caja se encuentra en X60 e Y40 y la profundidad de penetración máxima asciende a 4 mm.

Se quiere efectuar simplemente un desbaste.



DEF REAL LENG, WID, DPR, CRAD	;Definición de las variables
DEF INT VARI	
N10 LENG=60 WID=40 DPR=17.5 CRAD=8	;Asignaciones de valores
N20 VARI=1	
N30 G90 S600 M4	;Determinación de valores tecnológicos
N35 T20 D2	
N37 M6	
N40 G17 G0 X60 Y40 Z5	;Ir a la posición de partida
N50 POCKET1 (5, 0, 0.5, , DPR, ->	;Llamada de ciclos
-> LENG, WID, CRAD, 60, 40, 0, ->	;Los parámetros MIDF, FFP2 y SSF se han
-> 120, 300, 4, 2, 0.75, VARI)	;omitido.
N60 M30	;Fin del programa

Nota

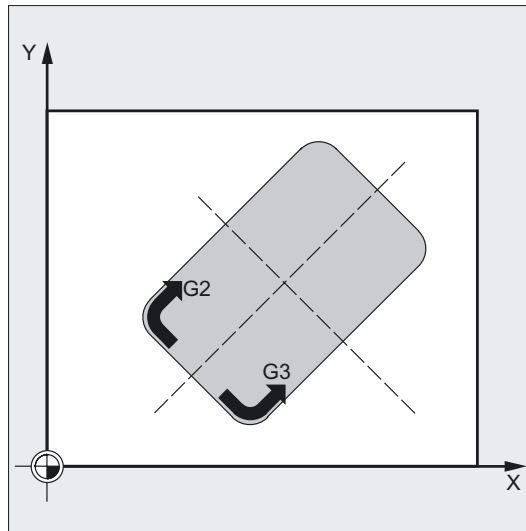
-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

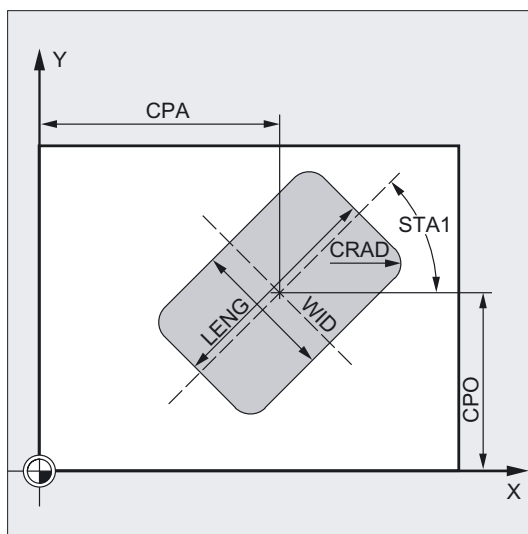
Es una posición cualquiera desde la que se puede llegar sin colisiones al centro de la caja, a la altura del plano de retirada.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:



- Con G0 se posiciona el centro de la caja a la altura del plano de retirada y posteriormente, asimismo con G0, se pasa dentro de esta posición, al plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad. El mecanizado completo de la caja se efectúa en los pasos siguientes:
 - Penetración hasta la profundidad de mecanizado siguiente, con G1 y el avance FFD.
 - Fresado de la caja hasta la demasía de acabado con el avance FFP1 y la velocidad del cabezal efectiva antes de la llamada del ciclo.
- Una vez terminado el desbaste:
 - Penetración hasta la profundidad de mecanizado fijada mediante MIDF.
 - Mecanizado de acabado a lo largo del contorno, con el avance FFP2 y la velocidad SSF.
 - El sentido de mecanizado es el fijado bajo CDIR.
- Una vez terminado el mecanizado de la caja, la herramienta se desplaza al centro de la misma, hasta el plano de retirada, y el ciclo finaliza.

Explicación de los parámetros



DP y DPR (profundidad de la caja)

La prescripción de la profundidad de la caja 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 el de retirada.

LENG, WID y CRAD (longitud, ancho y radio)

Con los parámetros LENG, WID y CRAD se determina la forma de una caja en el plano.

Si con la herramienta activa no se puede efectuar la esquina programada por ser mayor el radio, el radio de esquina de la caja terminada corresponde al radio de la herramienta. Si el radio de la fresa de la herramienta es mayor que la mitad del largo o ancho de la caja, el ciclo se interrumpe tras emisión de la alarma 61105 "Radio de la fresa excesivo".

CPA, CPO (centro)

Con los parámetros CPA y CPO se definen la abscisa y la ordenada del centro de la caja.

STA1 (ángulo)

STA1 fija el ángulo entre el eje de abscisas en sentido positivo y el eje longitudinal.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP y SDIS, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Para la explicación de los parámetros FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2 y SSF, ver Ranuras en torno a un círculo - SLOT1.

Para la explicación de los datos de ajuste de ciclos _ZSD[1]: ver Condiciones en los ciclos de fresado.

Observaciones adicionales

Antes de llamar al ciclo se ha de activar una corrección de herramienta. De no ser así, se produce la interrupción del ciclo con la alarma 61000 "Ninguna corrección de herramienta activa".

Se emplea a nivel interno del ciclo un nuevo sistema actual de coordenadas de pieza que influye en la visualización del valor real. El origen de este sistema de coordenadas está en el centro de la caja.

Una vez terminado el ciclo, vuelve a ser activo el sistema de coordenadas inicial.

Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

Condiciones (Página 3-1)

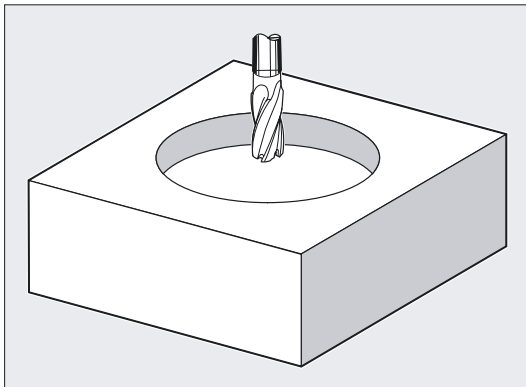
Ranura circular - SLOT2 (Página 3-25)

3.8 Fresado de caja circular - POCKET2

Funcionamiento

Se trata de un ciclo combinado de desbaste-acabado.

Este ciclo permite confeccionar cajas circulares, en el plano de mecanizado.



Atención

El ciclo requiere una fresa con un "diente frontal que corte sobre el centro" (DIN844).

Nota

Para el empleo de cualquier tipo de herramienta es adecuado el ciclo de fresado de caja POCKET4.

Programación

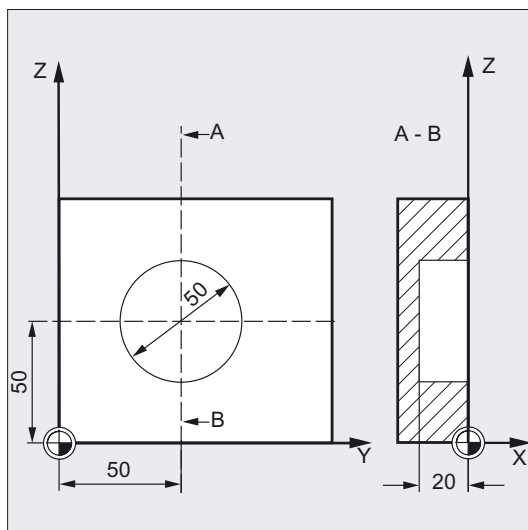
POCKET2 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, PRAD, CPA, CP0, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
SDIS	real	Distancia de seguridad (se introduce sin signo)
DP	real	Profundidad de la caja (absoluta)
DPR	real	Profundidad de la caja rel. al plano de ref. (se introduce sin signo)
PRAD	real	Radio de la caja (se introduce sin signo)
CPA	real	Centro de la caja, abscisa (absoluto)
CP0	real	Centro de la caja, ordenada (absoluto)
FFD	real	Avance para penetración en profundidad
FFP1	real	Avance para mecanizado de superficie
MID	real	Valor máx. de un paso de penetración en profund. (se introduce sin signo)
CDIR	entero	Sentido de fresado para el mecanizado de la caja
		Valores: 2: (para G2) 3: (para G3)
FAL	real	Demasía de acabado en el borde de la caja (se introduce sin signo)
VARI	entero	Tipo de mecanizado
		Valores: 0: Mecanizado completo 1: Desbaste 2: Acabado
MIDF	real	Profundidad de penetración máxima para el acabado
FFP2	real	Avance para el mecanizado de acabado
SSF	real	Velocidad en el mecanizado de acabado

Ejemplo de fresado de cajas circulares

Este programa permite confeccionar una caja circular en el plano YZ (G19). El centro está determinado por Y50 Z50. El eje de penetración en profundidad es el X, la profundidad de la caja está dada como valor absoluto. No se prescribe la demasía de acabado ni la distancia de seguridad.



```

DEF REAL RTP=3, RFP=0, DP=-20,->           ;Definición de las variables con
-> PRAD=25, FFD=100, FFP1, MID=6           ;Asignaciones de valores
N10 FFP1=FFD*2
N20 G19 G90 G0 S650 M3                     ;Determinación de valores tecnológicos
N25 T10 D1
N27 M6
N30 Y50 Z50                               ;Ir a la posición de partida
N40 POCKET2 (RTP, RFP, , DP, , PRAD, ->    ;Llamada de ciclos
-> 50, 50, FFD, FFP1, MID, 3, )           ;Los parámetros FAL, VARI, MIDF, FFP2 y
                                           ;SSF se han omitido.
N50 M30                                    ;Fin del programa
DEF REAL RTP=3, RFP=0, DP=-20,->           ;Definición de las variables con
-> PRAD=25, FFD=100, FFP1, MID=6           ;Asignaciones de valores
N10 FFP1=FFD*2

```

Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

Es una posición cualquiera desde la que se puede llegar sin colisiones al centro de la caja, a la altura del plano de retirada.

Nota

Antes de llamar al ciclo se ha de activar una corrección de herramienta. De no ser así, se produce la interrupción del ciclo con la alarma 61000 "Ninguna corrección de herramienta activa".

La profundidad de penetración se efectúa siempre en el centro de la caja. Puede resultar conveniente taladrar previamente en este punto.

Se emplea a nivel interno del ciclo un nuevo sistema actual de coordenadas de pieza que influye en la visualización del valor real. El origen de este sistema de coordenadas está en el centro de la caja.

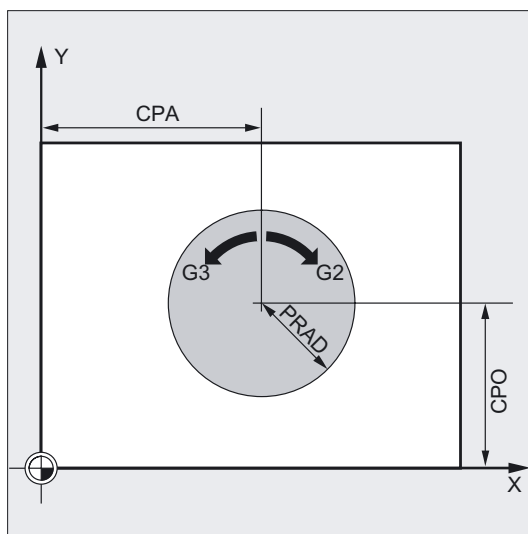
El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Con G0 se posiciona el centro de la caja a la altura del plano de retirada y posteriormente, asimismo con G0, se pasa dentro de esta posición, al plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad. El mecanizado completo de la caja se efectúa en los pasos siguientes:
 - Penetración, dentro de la posición del centro de la caja, hasta la profundidad de mecanizado siguiente, con el avance FFD.
 - Fresado de la caja hasta la demasía de acabado con el avance FFP1 y la velocidad del cabezal efectiva antes de la llamada del ciclo.
- Una vez terminado el desbaste:
 - Penetración hasta la profundidad de mecanizado siguiente fijada mediante MIDF.
 - Mecanizado de acabado a lo largo del contorno, con el avance FFP2 y la velocidad SSF.
 - El sentido de mecanizado es el fijado bajo CDIR.
- Una vez terminado el mecanizado de la caja, la herramienta se desplaza al centro de la misma, hasta el plano de retirada y el ciclo finaliza.

Nota

Una vez terminado el ciclo, vuelve a ser activo el sistema de coordenadas inicial.

Explicación de los parámetros



PRAD (radio de la caja)

La forma de la caja circular se determina exclusivamente mediante su radio.

Si éste es menor que el de la herramienta activa, el ciclo se interrumpe tras emisión de la alarma 61105 "Radio de la fresa excesivo".

CPA, CPO (centro de la caja)

Con los parámetros CPA y CPO se definen la ordenada y la abscisa del centro de la caja circular.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP y SDIS, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Para la explicación de los parámetros DP y DPR, ver Fresado de caja rectangular - POCKET1.

Para la explicación de los parámetros FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2 y SSF, ver Ranuras en torno a un círculo - SLOT1.

Para la explicación de los datos de ajuste de ciclos _ZSD[1]: ver Condiciones en los ciclos de fresado.

Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

Ranuras en torno a un círculo - SLOT1 (Página 3-17)

Condiciones (Página 3-1)

Fresado de caja rectangular - POCKET1 (Página 3-32)

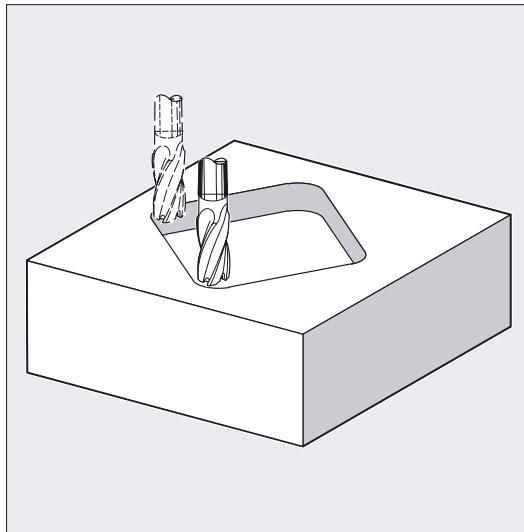
3.9 Fresado de caja rectangular - POCKET3

Funcionamiento

El ciclo se puede aplicar para operaciones de desbaste y de acabado.

Para el desbaste se requiere una fresa frontal.

La penetración en profundidad se comienza siempre desde el centro de la caja o se efectúa allí perpendicularmente. Por ello, en esta posición puede resultar conveniente un taladrado previo.



Nuevas funciones en comparación con POCKET1:

- El sentido de fresado se puede fijar, a elección, con una orden G (G2/G3) o como fresado en concordancia al cabezal o en oposición al mismo.
- El ancho máximo de la penetración en el plano, al desbastar, es programable.
- Creces de acabado también en fondo de caja.
- Tres estrategias distintas de penetración:
 - Verticalmente al centro de la caja
 - En la trayectoria helicoidal alrededor del centro de la caja
 - Con vaivén a lo largo del eje central de la caja
- Recorridos cortos para el posicionamiento en el plano, durante el acabado.
- Consideración de un contorno de pieza en bruto en el plano y de una dim. bruta en el fondo (posibilidad de mecanizado óptimo de cajas preconformadas).

Programación

POCKET3 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _LENG, _WID, _CRAD, _PA, _PO, _STA, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _MIDA, _AP1, _AP2, _AD, _RAD1, _DP1)

Parámetros

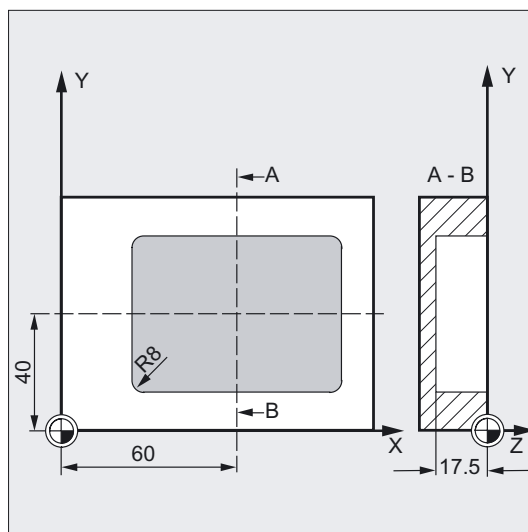
Parámetros	tipo de datos	Significado			
_RTP	real	Plano de retirada (absoluto)			
_RFP	real	Plano de referencia (absoluto)			
_SDIS	real	Distancia de seguridad (aditiva al plano de referencia, se introduce sin signo)			
_DP	real	Profundidad de la caja (absoluta)			
_LENG	real	Largo de la caja, con acotación de la esquina, con el signo			
_WID	real	Ancho de la caja, con acotación de la esquina, con el signo			
_CRAD	real	Radio de esquina de la caja (se introduce sin signo)			
_PA	real	Punto de referencia de la caja, abscisa (absoluta)			
_PO	real	Punto de referencia de la caja, ordenada (absoluta)			
_STA	real	Ángulo entre eje longitudinal de la caja y 1er eje del plano (abscisa, se introduce sin signo);			
		Margen de valores: <table><tr><td>0° ≤ _STA < 180°</td></tr></table>	0° ≤ _STA < 180°		
0° ≤ _STA < 180°					
_MID	real	Profundidad de penetración máxima (se introduce sin signo)			
_FAL	real	Demasía de acabado en el borde de la caja (se introduce sin signo)			
_FALD	real	Demasía (creces) de acabado en el fondo (se introduce sin signo)			
_FFP1	real	Avance para mecanizado de superficie			
_FFD	real	Avance para penetración en profundidad			
_CDIR	entero	Dirección de fresado: (se introduce sin signo)			
		Valores: <table><tr><td>0: Fresado síncrono (según sentido de giro del cabezal)</td></tr><tr><td>1: Fresado en oposición</td></tr><tr><td>2: Con G2 (independientemente del sentido del cabezal)</td></tr><tr><td>3: con G3</td></tr></table>	0: Fresado síncrono (según sentido de giro del cabezal)	1: Fresado en oposición	2: Con G2 (independientemente del sentido del cabezal)
0: Fresado síncrono (según sentido de giro del cabezal)					
1: Fresado en oposición					
2: Con G2 (independientemente del sentido del cabezal)					
3: con G3					
_VARI	entero	Clase de mecanizado (se introduce sin signo)			
		Valores: <table><tr><td>UNIDADES:</td></tr><tr><td>1: Desbaste</td></tr><tr><td>2: Acabado</td></tr></table>	UNIDADES:	1: Desbaste	2: Acabado
		UNIDADES:			
1: Desbaste					
2: Acabado					
<table><tr><td>DECENAS:</td></tr><tr><td>0: Perpendicular al centro de la caja con G0</td></tr><tr><td>1: Perpendicular al centro de la caja con G1</td></tr><tr><td>2: En trayectoria helicoidal</td></tr><tr><td>3: Movimiento oscilante en el eje longitudinal de la caja</td></tr></table>	DECENAS:	0: Perpendicular al centro de la caja con G0	1: Perpendicular al centro de la caja con G1	2: En trayectoria helicoidal	3: Movimiento oscilante en el eje longitudinal de la caja
DECENAS:					
0: Perpendicular al centro de la caja con G0					
1: Perpendicular al centro de la caja con G1					
2: En trayectoria helicoidal					
3: Movimiento oscilante en el eje longitudinal de la caja					
Los demás parámetros se pueden prescribir a elección. Determinan la estrategia de penetración y el solape al desbastar:					
_MIDA	real	Ancho máximo de la penetración al desbastar en el plano, como valor			
_AP1	real	Dimensión bruta del largo de la caja			
_AP2	real	Dimensión bruta del ancho de la caja			
_AD	real	Dimensión bruta de la prof. de la caja desde el plano de referencia			
_RAD1	real	Radio de la trayectoria helicoidal en la penetración (referido a la trayectoria del centro de la herramienta) o bien ángulo de penetración máximo para movimiento oscilante			
_DP1	real	Profundidad de penetración por vuelta de 360° al penetrar en trayectoria helicoidal			

Ejemplo de fresado de caja rectangular

Este programa permite mecanizar una caja de 60 mm de longitud, 40 mm de anchura, 8 mm de radio de esquina y 17,5 mm de profundidad en el plano XY (G17). La caja forma un ángulo de 0 grados con el eje X. La demasía de acabado de los bordes de la caja asciende a 0,75 mm, en el fondo a 0,2 mm y la distancia de seguridad en el eje Z, que se suma al plano de referencia, es de 0,5 mm. El centro de la caja se encuentra en X60 e Y40 y la profundidad de penetración máxima asciende a 4 mm.

El sentido de mecanizado resulta del giro del cabezal con fresado en concordancia.

Se quiere efectuar simplemente un desbaste.



N10 G90 S600 M4	;Determinación de valores tecnológicos
N15 T10 D1	
N17 M6	
N20 G17 G0 X60 Y40 Z5	;Ir a la posición de partida
N25 _ZSD[2]=0	;Acotado de la caja a través de centro
N30 POCKET3 (5, 0, 0.5, -17.5, 60, ->	;Llamada de ciclos
-> 40, 8, 60, 40, 0, 4, 0.75, 0.2, ->	
-> 1000, 750, 0, 11, 5)	
N40 M30	;Fin del programa
N10 G90 S600 M4	;Determinación de valores tecnológicos
N15 T10 D1	

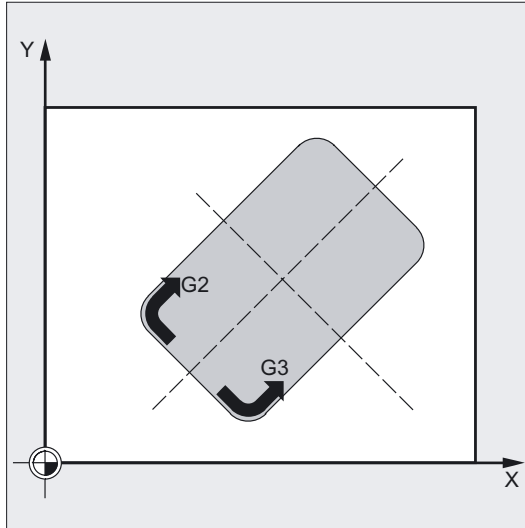
Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

Es una posición cualquiera desde la que se puede llegar sin colisiones al centro de la caja, a la altura del plano de retirada.



Nota

Antes de llamar al ciclo se ha de activar una corrección de herramienta. De no ser así, se produce la interrupción del ciclo con la alarma 61000 "Ninguna corrección de herramienta activa".

Se emplea a nivel interno del ciclo un nuevo sistema actual de coordenadas de pieza que influye en la visualización del valor real. El origen de este sistema de coordenadas está en el centro de la caja.

Una vez terminado el ciclo, vuelve a ser activo el sistema de coordenadas inicial.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente al desbastar (VARI = X1):

Con G0 se posiciona el centro de la caja a la altura del plano de retirada y posteriormente, asimismo con G0, se pasa dentro de esta posición, al plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad. El mecanizado de la caja se efectúa entonces en correspondencia con la estrategia de penetración seleccionada y considerando las dimensiones brutas programadas.

Estrategias de penetración:

- **Penetración perpendicular al centro de la caja (VARI = 0X, VARI = 1X)**

Significa que la profundidad de penetración actual calculada a nivel interno del ciclo ($\leq$ profundidad máxima de penetración programada bajo _MID) se ejecuta en una secuencia con G0 o G1.

- **Penetración en trayectoria helicoidal (VARI = 2X)**

Significa que el centro de la fresa se desplaza sobre la trayectoria helicoidal determinada por el radio `_RAD1` y la profundidad por vuelta `_DP1`. Es efectivo el avance programado en `_FFD`. El sentido de giro de esta trayectoria helicoidal se corresponde al sentido en el que debe mecanizarse la caja.

La profundidad al penetrar, programada bajo `_DP1`, se tiene en cuenta como profundidad máxima y se considera siempre un número entero de vueltas en la trayectoria helicoidal.

Una vez se ha alcanzado la profundidad actual para una penetración (esta profundidad puede ser varias vueltas en la trayectoria helicoidal), se ejecuta aún un círculo completo para suprimir la trayectoria oblicua de la penetración.

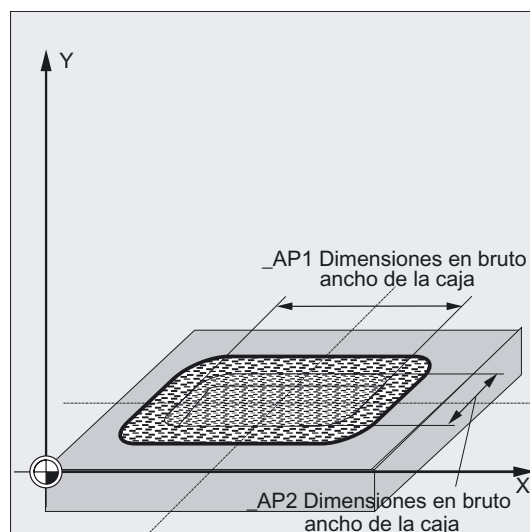
Luego comienza el desbaste de la caja en este plano, hasta la demasía (creces) de acabado.

El punto de partida de la trayectoria helicoidal recorrida está en el eje longitudinal de la caja, en "sentido positivo" y se va a él con G1.

- **Penetración oscilante en el eje central de la caja (VARI = 3X)**

Significa que el centro de la fresa, oscilando sobre una recta, va penetrando oblicuamente hasta alcanzar la siguiente profundidad actual. El ángulo máximo de penetración se programa bajo `_RAD1`, el largo del recorrido de oscilación se calcula a nivel interno del ciclo. Cuando se ha alcanzado la profundidad actual, se efectúa el recorrido una vez más sin penetración en profundidad, para suprimir la trayectoria oblicua de la penetración. Es efectivo el avance programado en `_FFD`.

Consideración de las dimensiones de la pieza en bruto



En el desbaste de las cajas se pueden tener en cuenta dimensiones de la pieza en bruto (p. ej., en el mecanizado de piezas de fundición).

Las dimensiones brutas de longitud y anchura (`_AP1` y `_AP2`) se programan sin signo y el ciclo las sitúa, mediante cálculo, simétricamente respecto al centro de la caja. Ellas determinan la parte de la caja que ya no es preciso desbastar. La dimensión bruta de profundidad (`_AD`) se programa asimismo sin signo y se considera desde el plano de referencia en el sentido de la profundidad de la caja.

La penetración en profundidad al considerar dimensiones brutas se efectúa en concordancia con la modalidad programada (trayectoria helicoidal, oscilante, perpendicular). Si el ciclo reconoce, en base al contorno dado de la pieza en bruto y al radio de la herramienta activa, que existe espacio suficiente en el centro de la caja, se va penetrando hacia abajo, en la medida de lo posible, perpendicularmente en el centro de la caja, para evitar trayectos de penetración al aire.

La caja se desbasta en sentido descendente comenzado por arriba.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente durante el acabado (VARI = X2)

El acabado se efectúa en la secuencia siguiente: Acabado en el borde hasta la demasía (creces) de acabado en el fondo, luego, acabado en el fondo. Si una de las demasías es nula, se suprime esta parte del acabado.

- **Acabado en el borde**

En el acabado en el borde, el contorno de la caja se esquia sólo una vez en cada caso.

Para el acabado en el borde, se entra en una trayectoria de cuadrante de círculo que desemboca en el radio de esquina. Normalmente, el radio de esta trayectoria es de 2 mm o, si "hay menos espacio", la diferencia entre el radio de esquina y el de la fresa.

Si la demasía (creces) de acabado en el borde es mayor que 2 mm, aumenta también en la medida correspondiente, el radio de entrada.

La penetración en profundidad se ejecuta al aire con G0, sobre el centro de la caja, y el punto de partida de la trayectoria de entrada se alcanza asimismo con G0.

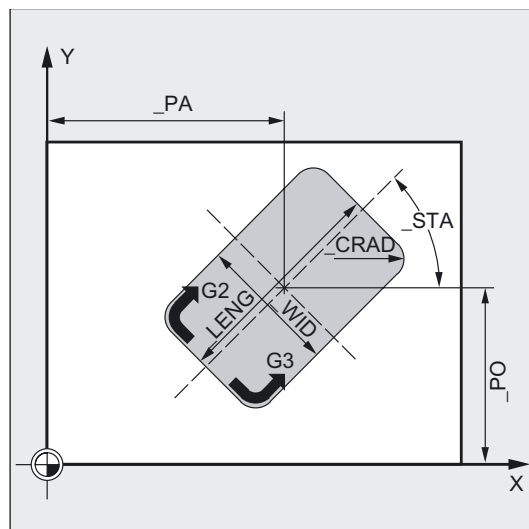
- **Acabado en el fondo**

Para el acabado en el fondo se efectúa con G0 un posicionamiento en el centro de la caja hasta profundidad caja + demasía (creces) de acabado + distancia de seguridad. Desde allí se progresa en profundidad con el avance para la penetración en profundidad, siempre perpendicularmente (ya que para el acabado en el fondo se utiliza una herramienta que puede cortar frontalmente).

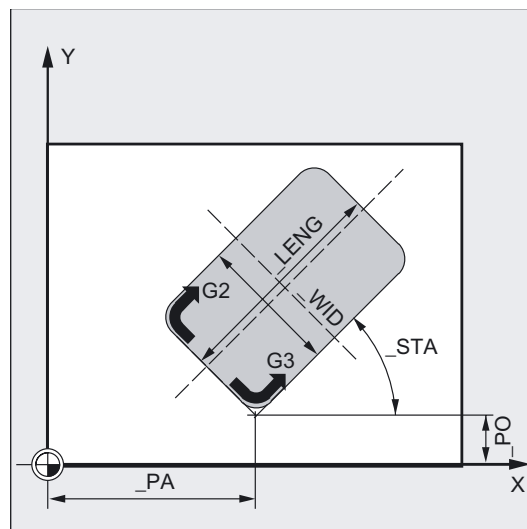
La superficie del fondo de la caja se mecaniza una vez.

Explicación de los parámetros

Caja acotada desde el centro



Caja acotada desde un vértice



_LENG, _WID y _CRAD (largo de caja, anchura de caja y radio de redondeo)

Con los parámetros _LENG, _WID y _CRAD se determina la forma de una caja en el plano.

La caja se puede acotar desde el centro o desde un punto de esquina. Si se acota desde una esquina, _LENG y _WID se introducen con el signo.

Si con la herramienta activa no se puede efectuar la esquina programada por ser mayor el radio, el radio de esquina de la caja terminada corresponde al radio de la herramienta.

Si el radio de la fresa de la herramienta es mayor que la mitad del largo o ancho de la caja, el ciclo se interrumpe tras emisión de la alarma 61105 "Radio de la fresa excesivo".

_PA, _PO (punto de referencia)

Con los parámetros _PA y _PO se define el punto de referencia de la caja en el plano de mecanizado.

Este punto es el centro de la caja o bien una esquina. La valoración de estos parámetros depende del bit del dato de ajuste del ciclo _ZSD[2]:

- 0 significa centro de la caja
- 1 significa punto de esquina

Si se acota la caja desde una esquina, los parámetros para el largo y el ancho (_LENG, _WID) se introducen con el signo, con lo que la posición de la caja queda claramente definida.

_STA (ángulo)

_STA indica el ángulo entre el 1er eje del plano (eje de abscisas) y el eje longitudinal de la caja.

El giro alrededor de _STA se realiza siempre en el punto de referencia. (Observar el ajuste _ZSD[2]).

_MID (profundidad de penetración)

Mediante este parámetro se determina la profundidad máxima de penetración.

En el ciclo, la penetración en profundidad se efectúa en pasos uniformes.

A partir del valor _MID y de la profundidad total, el ciclo calcula por sí mismo esta penetración. Se toma como base el número mínimo posible de pasos de penetración.

_MID = 0 significa que se llega en un paso a la profundidad de la caja.

_FAL (demasiá (creces) de acabado en el borde)

Solamente en el borde, la demasiá de acabado surte efecto sobre el mecanizado de la caja en el plano.

Con una demasiá de acabado $\geq$ diámetro de la herramienta, no queda garantizado el vaciado completo de la caja. Aparece el aviso "Atención: Demasiá (creces) de acabado $\geq$ diámetro de la herramienta".

Pero el ciclo continúa.

_FALD (creces para acabado en el fondo)

Durante el desbastado se tiene en cuenta una demasiá para acabado separada para el fondo.

_FFD y _FFP1 (avance profundidad y superficie)

El avance _FFD es efectivo en la penetración en el material.

El avance _FFP1 es efectivo, en el mecanizado de desbaste, en todos los movimientos a efectuar con avance en el plano.

_CDIR (sentido de fresado)

Con este parámetro se prescribe el sentido de mecanizado de la caja.

A través del parámetro _CDIR se puede programar el sentido de fresado del siguiente modo:

- Directamente "2 para G2" y "3 para G3"
- Alternativamente "en concordancia" o "en oposición"

La concordancia u oposición se determinan a nivel interno del ciclo según el sentido del cabezal activado antes de la llamada del ciclo.

En concordancia	En oposición
M3 → G3	M3 → G2
M4 → G2	M4 → G3

_VARI (clase de mecanizado)

El parámetro _VARI permite fijar la clase de mecanizado.

Para los valores posibles, ver lista de parámetros.

Si para el parámetro _VARI está programado otro valor, el ciclo se interrumpe tras emisión de la alarma 61002 "Clase de mecanizado definida erróneamente".

_MIDA (máx. anchura de penetración)

Con este parámetro se fija el ancho máximo de la penetración al desbastar en el plano.

Análogamente al cálculo ya conocido para la profundidad de penetración (distribución de la profundidad total en partes iguales del mayor valor posible), el ancho se distribuye uniformemente, como máximo con el valor programado bajo _MIDA.

Si este parámetro no está programado o tiene el valor 0, el ciclo toma internamente el 80% del diámetro de la fresa como ancho máx. de penetración.

Los siguientes parámetros se deben tener en cuenta cuando la penetración en anchura calculada tomando como base el mecanizado del borde se vuelve a calcular al alcanzarse la caja en profundidad; de lo contrario, se mantiene durante todo el ciclo la profundidad en anchura calculada al comienzo.

AP1, _AP2, _AD (cota en bruto)

Con los parámetros _AP1, _AP2 y _AD se define la cota bruta (increm.) de la caja en el plano y en profundidad.

_RAD1 (radio)

Con el parámetro _RAD1 se define el radio de la trayectoria helicoidal (referido a la trayectoria del centro de la herramienta) o el ángulo máx. de penetración para el movimiento oscilante.

_DP1 (profundidad de penetración)

Con el parámetro _DP1 se define la profundidad en la penetración en trayectoria helicoidal.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP y SDIS, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Para la explicación del parámetro DP, ver Fresado de caja rectangular - POCKET1.

Para la explicación de los datos de ajuste de ciclos _ZSD[1], _ZSD[2], ver Condiciones en los ciclos de fresado.

Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

Fresado de caja rectangular - POCKET1 (Página 3-32)

Condiciones (Página 3-1)

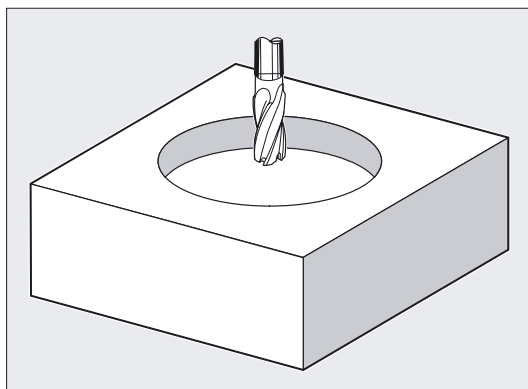
3.10 Fresado de caja circular - POCKET4

Funcionamiento

Con ayuda de este ciclo es posible mecanizar cajas circulares en el plano de mecanizado.

Para el desbaste se requiere una fresa frontal.

La penetración en profundidad se comienza siempre desde el centro de la caja o se efectúa allí perpendicularmente. Por ello, en esta posición puede resultar conveniente un taladrado previo.



Nuevas funciones en comparación con POCKET2:

- El sentido de fresado se puede fijar, a elección, con una orden G (G2/G3) o como fresado en concordancia al cabezal o en oposición al mismo.
- El ancho máximo de la penetración en el plano, al desbastar, es programable.
- Creces de acabado también en fondo de caja.
- Dos estrategias de penetración distintas:
 - Verticalmente al centro de la caja
 - En la trayectoria helicoidal alrededor del centro de la caja
- Recorridos cortos para el posicionamiento en el plano, durante el acabado.
- Consideración de un contorno de pieza en bruto en el plano y de una dim. bruta en el fondo (posibilidad de mecanizado óptimo de cajas preconformadas).
- `_MIDA` se calcula de nuevo al mecanizar el borde

Programación

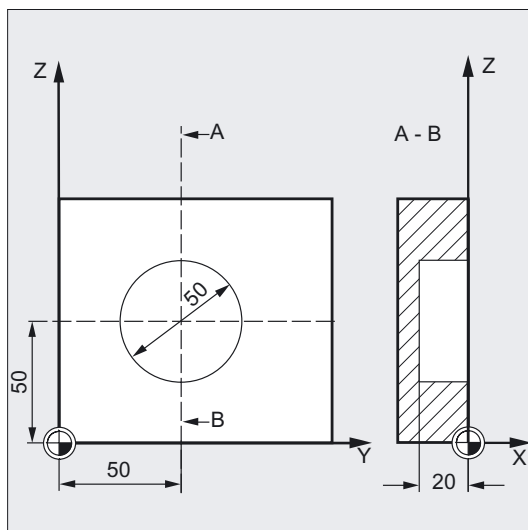
POCKET4 (`_RTP`, `_RFP`, `_SDIS`, `_DP`, `_PRAD`, `_PA`, `_PO`, `_MID`, `_FAL`,
`_FALD`, `_FFP1`, `_FFD`, `_CDIR`, `_VARI`, `_MIDA`, `_AP1`, `_AD`, `_RAD1`, `_DP1`)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
_RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
_RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
_SDIS	real	Distancia de seguridad (aditiva al plano de referencia, se introduce sin signo)
_DP	real	Profundidad de la caja (absoluta)
_PRAD	real	Radio de la caja
_PA	real	Centro de la caja, abscisa (absoluto)
_PO	real	Centro de la caja, ordenada (absoluto)
_MID	real	Profundidad de penetración máxima (se introduce sin signo)
_FAL	real	Demasía de acabado en el borde de la caja (se introduce sin signo)
_FALD	real	Demasía (creces) de acabado en el fondo (se introduce sin signo)
_FFP1	real	Avance para mecanizado de superficie
_FFD	real	Avance para penetración en profundidad
_CDIR	entero	Dirección de fresado: (se introduce sin signo)
		Valores: 0: Fresado síncrono (según sentido de giro del cabezal) 1: Fresado en oposición 2: Con G2 (independientemente del sentido del cabezal) 3: con G3
_VARI	entero	Clase de mecanizado (se introduce sin signo)
		Valores: UNIDADES: 1: Desbaste 2: Acabado
		DECENAS: 0: Perpendicular al centro de la caja con G0 1: Perpendicular al centro de la caja con G1 2: En trayectoria helicoidal
Los demás parámetros se pueden prescribir a elección. Determinan la estrategia de penetración y el solape al desbastar:		
_MIDA	real	Ancho máximo de la penetración al desbastar en el plano, como valor
_AP1	real	Dimensión bruta del radio de la caja
_AD	real	Dimensión bruta de la prof. de la caja desde el plano de referencia
_RAD1	real	Radio de la trayectoria helicoidal en la penetración (referido a la trayectoria del centro de la herramienta)
_DP1	real	Profundidad de penetración por vuelta de 360° al penetrar en trayectoria helicoidal

Ejemplo de fresado de cajas circulares

Este programa permite confeccionar una caja circular en el plano YZ (G19). El centro está determinado por Y50 Z50. El eje para la penetración en profundidad es el X. No se prescribe la demasía de acabado ni la distancia de seguridad. La caja se mecaniza con fresado en oposición. La penetración se efectúa siguiendo una trayectoria helicoidal.



```

N10 G19 G90 G0 S650 M3                ;Determinación de valores tecnológicos
N15 T20 D1
N17 M6
N20 Y50 Z50                            ;Ir a la posición de partida
N30 Pocket4(3, 0, 0, -20, 25, 50, ->   ;Llamada de ciclos
-> 50, 6, 0, 0, 200, 100, 1, 21, 0, ->
-> 0, 0, 2, 3)
N40 M30                                ;Fin del programa

```

Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

Es una posición cualquiera desde la que se puede llegar sin colisiones al centro de la caja, a la altura del plano de retirada.

Nota

Antes de llamar al ciclo se ha de activar una corrección de herramienta. De no ser así, se produce la interrupción del ciclo con la alarma 61000 "Ninguna corrección de herramienta activa".

Se emplea a nivel interno del ciclo un nuevo sistema actual de coordenadas de pieza que influye en la visualización del valor real. El origen de este sistema de coordenadas está en el centro de la caja.

Una vez terminado el ciclo, vuelve a ser activo el sistema de coordenadas inicial.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente al desbaste (VARI = X1):

Con G0 se posiciona el centro de la caja a la altura del plano de retirada y posteriormente, asimismo con G0, se pasa dentro de esta posición, al plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad. El mecanizado de la caja se efectúa entonces en correspondencia con la estrategia de penetración seleccionada y considerando las dimensiones brutas programadas.

Consideración de las dimensiones de la pieza en bruto

En el desbaste de las cajas se pueden tener en cuenta dimensiones de la pieza en bruto (p. ej., en el mecanizado de piezas de fundición).

En cajas circulares, la dimensión bruta _AP1 en el borde es asimismo un círculo (de radio más pequeño que el de la caja).

Nota

Estrategias de penetración:

ver descripción de POCKET3.

Para más explicaciones sobre la consideración de las dimensiones de la pieza en bruto, ver también POCKET3.

Sucesión de movimientos durante el acabado (VARI = X2):

El acabado se efectúa en la secuencia siguiente: Acabado en el borde hasta la demasía (creces) de acabado en el fondo, luego, acabado en el fondo. Si una de las demasías es nula, se suprime esta parte del acabado.

- **Acabado en el borde:**

En el acabado en el borde, el contorno de la caja se esquia sólo una vez en cada caso.

Para el acabado en el borde, se entra en una trayectoria de cuadrante de círculo que desemboca en el radio de la caja. El radio de esta trayectoria es, como máximo, de 2 mm o, si "hay menos espacio", es la diferencia entre los radios de la caja y la fresa.

La penetración en profundidad se ejecuta al aire con G0, sobre el centro de la caja, y el punto de partida de la trayectoria de entrada se alcanza asimismo con G0.

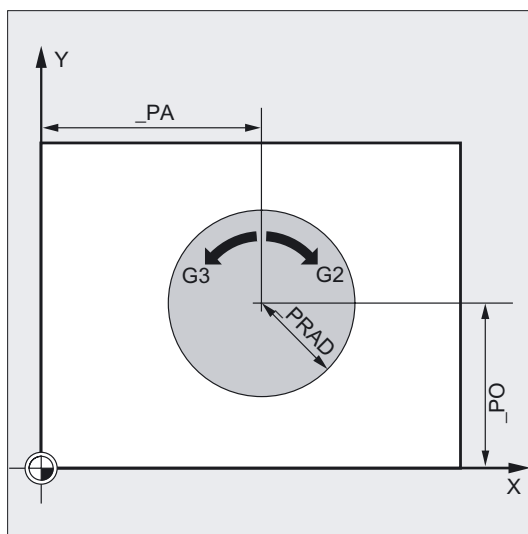
- **Acabado en el fondo:**

Para el acabado en el fondo se efectúa con G0 un posicionamiento en el centro de la caja hasta profundidad caja + demasía (creces) de acabado + distancia de seguridad.

Desde allí se progresa en profundidad con el avance para la penetración en profundidad, siempre perpendicularmente (ya que para el acabado en el fondo se utiliza una herramienta que puede cortar frontalmente).

La superficie del fondo de la caja se mecaniza una vez.

Explicación de los parámetros



_PRAD (radio de caja)

La forma de la caja circular se determina exclusivamente mediante su radio.

Si éste es menor que el de la herramienta activa, el ciclo se interrumpe tras emisión de la alarma 61105 "Radio de la fresa excesivo".

_PA, _PO (centro de caja)

Con los parámetros _PA y _PO se define el centro de la caja. Las cajas circulares se acotan siempre por el centro.

_VARI (clase de mecanizado)

El parámetro _VARI permite fijar la clase de mecanizado.

Para los valores posibles, ver lista de parámetros.

Si para el parámetro _VARI está programado otro valor, el ciclo se interrumpe tras emisión de la alarma 61002 "Clase de mecanizado definida erróneamente".

Desbastado sólo borde con POCKET4

POCKET4 (caja circular) permite mecanizar únicamente el borde en el desbastado.

Para este fin, la medida bruta en la profundidad (parámetro _AD) se tiene que definir de modo que sea al menos tan grande como la profundidad de la caja (DP) menos la demasía para acabado en prof. (_FALD).

Ejemplo:

Requisitos: el cálculo de profundidad se efectúa sin incluir la distancia de seguridad ($_ZSD[1]=1$)

$_RTP=0$	;Plano de referencia
$_SDIS=2$	;Distancia de seguridad
$_DP=-21$	;Profundidad de la caja
$_FALD=1.2$	;Demasia en profundidad
$\rightarrow_AD \geq 19.75$	;La dimensión bruta de profundidad tiene que ser mayor o igual a la profundidad de caja incremental menos la demasia en profundidad, es decir, $21-1,25 = 19,75$.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP y SDIS, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Para la explicación del parámetro DP, ver Fresado de caja rectangular - POCKET1.

Para la explicación de los parámetros MID, FAL, FALD, FFP1, FFD, $_CDIR$, $_MIDA$, $_AP1$, $_AD$, $_RAD1$ y $_DP1$, ver Fresado de caja rectangular - POCKET3.

Para la explicación de los datos de ajuste de ciclos $_ZSD[1]$: ver Condiciones en los ciclos de fresado.

Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

Fresado de caja rectangular - POCKET1 (Página 3-32)

Fresado de caja rectangular - POCKET3 (Página 3-43)

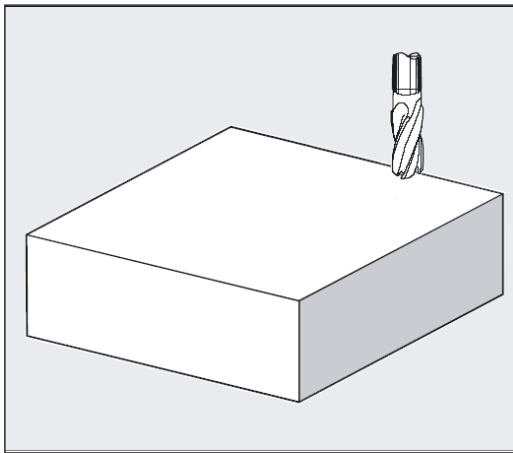
Condiciones (Página 3-1)

3.11 Planear - CYCLE71

Funcionamiento

El ciclo CYCLE71 permite planear con fresa cualquier superficie rectangular. El ciclo distingue entre desbaste (vaciado de material de la superficie en varios pasos, hasta la demasia (creces) de acabado) y acabado (repaso de la superficie una sola vez). La penetración máxima en profundidad y el ancho de la penetración se pueden especificar.

El ciclo opera sin corrección del radio de la fresa. La penetración en profundidad se ejecuta al aire.



Programación

CYCLE71 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _PA, _PO, _LENG, _WID, _STA, _MID, _MIDA, _FDP, _FALD, _FFP1, _VARI, _FDP1)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
_RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
_RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
_SDIS	real	Distancia de seguridad (aditiva al plano de referencia, se introduce sin signo)
_DP	real	Profundidad (absoluta)
_PA	real	Punto inicial, abscisa (absoluta)
_PO	real	Punto inicial, ordenada (absoluta)
_LENG	real	Longitud del rectángulo en el 1er eje, incremental. El vértice desde el que se acota el rectángulo resulta del signo.
_WID	real	Longitud del rectángulo en el 2.º eje, incremental. El vértice desde el que se acota el rectángulo resulta del signo.
_STA	real	Ángulo entre eje longitudinal del rectángulo y 1er eje del plano (abscisa, se introduce sin signo);
		Margen de valores: $0^\circ \leq \text{_STA} < 180^\circ$
_MID	real	Profundidad de penetración máxima (se introduce sin signo)
_MIDA	real	Ancho máx. de penetración al desbaste en el plano, como valor (se introduce sin signo)
_FDP	real	Recorrido en vacío en sentido de corte, (incremental, se introduce sin signo)
_FALD	real	Demasía de acabado en prof. (incremental, se introduce sin signo). En el tipo de mecanizado de acabado, _FALD significa material restante en superficie.
_FFP1	real	Avance para mecanizado de superficie
_VARI	entero	Clase de mecanizado (se introduce sin signo)
		Valores: UNIDADES: 1: Desbaste 2: Acabado
		DECENAS: 1: Paral. a eje de abscisas, en un sentido 2: Paral. a eje de ordenadas, en un sentido 3: Paral. a eje de abscisas, con dirección alternante 4: Paral. a eje de ordenadas, con dirección alternante
_FDP1	real	Recorrido excesivo en el sentido de la penetración en el plano, (incremental, se introduce sin signo)

Ejemplo de planeado de superficies

Parámetros para la llamada del ciclo:

Parámetros	Significado	Valor
_RTP	Plano de retirada	10 mm
_RFP	Plano de referencia	0
_SDIS	Distancia de seguridad	2 mm
_DP	Profundidad	-11 mm
_FAL	Creces en el plano	Sin demasía de acabado
_FALD	Creces para el acabado en profundidad	Sin demasía de acabado
_PA	Posición inicial del rectángulo	X = 100 mm
_PO	Posición inicial del rectángulo	Y = 100 mm
_LENG	Tamaño del rectángulo	X = +60 mm
_WID	Tamaño del rectángulo	Y = +40 mm
_STA	Ángulo de giro en el plano:	10 grados
_MID	Profundidad máxima de penetración	6 mm
_MIDA	Anchura máxima de penetración	10 mm
_FDP	Retirada al final de la banda de fresado	5 mm
_FFP1	Avance en el plano	4000 mm/min
_VARI	Tipo de mecanizado	desbastado paralelo al eje X en sentido alternativo
_FDP1	Rebase durante el último corte condicionado por la geometría de corte	2 mm

```

$TC_DP1[1,1]=120           ;Clase de herramienta
$TC_DP6 [1,1] = 10         ;Radio de la herramienta
N100 T1
N102 M06
N110 G17 G0 G90 G54 G94 F2000 X0 Y0 Z20 ;Ir a la posición de partida
;
CYCLE71( 10, 0, 2,-11, 100, 100, -> ;Llamada de ciclos
-> 60, 40, 10, 6, 10, 5, 0, 4000, 31, 2)
N125 G0 G90 X0 Y0
N130 M30                   ;Fin del programa

```

Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

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, a la altura del plano de retirada.

Nota

Antes de llamar al ciclo se ha de activar una corrección de herramienta. De no ser así, se produce la interrupción del ciclo con la alarma 61000 "Ninguna corrección de herramienta activa".

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Con G0 se sitúa el punto de penetración a la altura de la posición actual y posteriormente, asimismo con G0, se pasa dentro de esta posición, al plano de referencia retrasado en la distancia de seguridad. Después, también con G0, penetración en plano de mecanizado. G0 es posible por tratarse de penetración al aire.

Están previstas varias estrategias de desbaste (paralelas al eje, en un sentido o con cambio de sentido).

- **Sucesión de movimientos durante el desbaste (VARI = X1):**

El planeado se puede efectuar en varios planos, en correspondencia con los valores programados _DP, _MID y _FALD. Se trabaja de arriba a abajo, es decir, que en cada caso se desbasta un plano y luego se efectúa fuera (parámetro _FDP) la siguiente penetración.

Los desplazamientos del desbaste en el plano dependen de los valores de los parámetros _LENG, _WID, _MIDA, _FDP, _FDP1 y del radio de la fresa de la herramienta activa.

El recorrido en la primera banda de fresado se efectúa siempre de manera tal que la anchura de la penetración es exactamente _MIDA, a fin de que no se establezca ninguna penetración de anchura superior a la máxima posible. Por ello, el centro de la herramienta no siempre se desplaza exactamente sobre el borde (sólo si _MIDA = radio de la fresa).

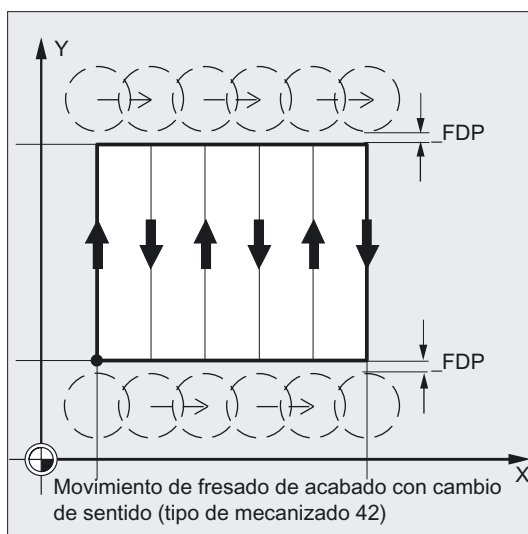
La medida en la cual la herramienta se desplaza fuera del borde es siempre diámetro de la fresa - _MIDA, aunque sólo se ejecute 1 corte en el plano, es decir, anchura de la superficie + recorrido de sobrepaso < _MIDA.

En las demás bandas, la penetración a lo ancho se calcula internamente de manera tal que resulte un ancho de banda uniforme(<=_MIDA).

- **Sucesión de movimientos durante el acabado (VARI = X2):**

En el acabado, la superficie se fresa una vez en el plano. La demasía (creces) de acabado se debe, por tanto, seleccionar de manera tal que la profundidad restante se pueda trabajar de una vez con la herramienta de acabado.

Después de cada pasada de fresado en el plano, la herramienta se desplaza en vacío. El recorrido en vacío se programa bajo el parámetro _FDP.

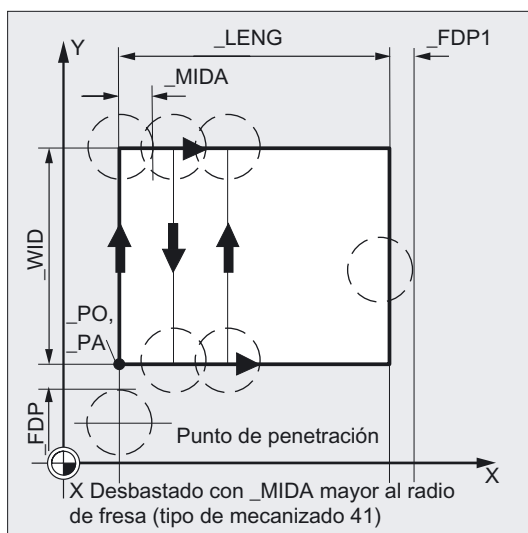


- En el mecanizado en un sentido, la herramienta se eleva en una medida igual a la demasía (creces) de acabado + la distancia de seguridad y se posiciona en rápido, en el siguiente punto de partida.

En el desbaste en un sentido, la herramienta se eleva en una medida igual a la profundidad de penetración calculada + la distancia de seguridad. La profundidad de penetración se ejecuta en el mismo punto que en el desbaste.

Una vez terminada la operación de acabado, la herramienta se retira hasta el plano _RTP, en la última posición alcanzada.

Explicación de los parámetros



_DP (profundidad)

La prescripción de la profundidad puede ser absoluta (_DP) respecto al plano de referencia.

_PA, _PO (posición inicial)

Con los parámetros _PA y _PO se define la posición inicial de la superficie en el plano de mecanizado.

_LENG, _WID (longitud)

Con los parámetros _LENG y _WID se fijan el largo y el ancho del rectángulo en el plano. El signo define la posición del rectángulo referido a _PA y _PO.

_MIDA (máx. anchura de penetración)

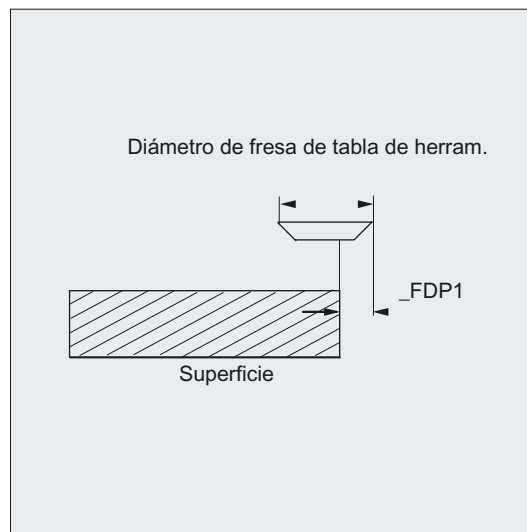
Con este parámetro se fija el ancho máximo de la penetración al desbastar un plano. Análogamente al cálculo ya conocido para la profundidad de penetración (distribución de la profundidad total en partes iguales del mayor valor posible), el ancho se distribuye uniformemente, como máximo con el valor programado bajo _MIDA.

Si este parámetro no está programado o tiene el valor 0, el ciclo toma internamente el 80% del diámetro de la fresa como ancho máx. de penetración.

_FDP (trayecto en vacío)

Con este parámetro se fija la medida del recorrido en vacío en el plano. Este parámetro se tiene que programar con un valor superior a cero.

_FDP1 (trayecto de rebase)



En este parámetro se puede introducir un recorrido excesivo en el sentido de la penetración en el plano (_MIDA). De este modo, es posible compensar la diferencia entre el radio actual de la fresa y la punta del filo (p. ej., radio o plaquitas de corte dispuestas en forma oblicua). La última trayectoria del centro de la fresa resulta, por tanto, siempre de _LENG (o _WID) + _FDP1 - radio de herramienta (de tabla de corrección).

_FALD (creces para acabado)

En el desbaste se considera una demasía (creces) de acabado en la profundidad en que se programa bajo este parámetro.

En el acabado se debe indicar el material restante que se haya programado como creces de acabado y que haya quedado durante el desbaste, a fin de que la retirada y la penetración al punto de partida del corte siguiente se produzcan sin colisión alguna.

_VARI (clase de mecanizado)

El parámetro _VARI permite fijar la clase de mecanizado.

Valores posibles son:

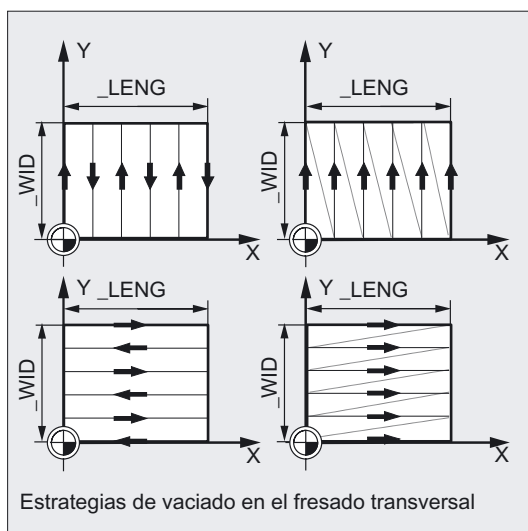
Unidades:

- 1 = Desbaste hasta las creces de acabado
- 2 = Acabado

Decenas:

La fresa se desplaza:

- 1 = Paralelamente al eje de abscisas, en un sentido
- 2 = Paralelamente al eje de ordenadas, en un sentido
- 3 = Paralelamente al eje de abscisas, con dirección alternante
- 4 = Paralelamente al eje de ordenadas, con dirección alternante



Si para el parámetro _VARI está programado otro valor, el ciclo se interrumpe tras emisión de la alarma 61002 "Clase de mecanizado definida erróneamente".

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP y SDIS, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Para la explicación de los parámetros _STA, _MID y _FFP1, ver Fresado de caja rectangular - POCKET3.

Para la explicación de los datos de ajuste de ciclos _ZSD[1]: ver Condiciones en los ciclos de fresado.

3.12 Fresado en contorneado - CYCLE72

Funcionamiento

El ciclo CYCLE72 permite el fresado a lo largo de un contorno cualquiera definido libremente. El ciclo opera con o sin corrección en función del radio de la fresa.

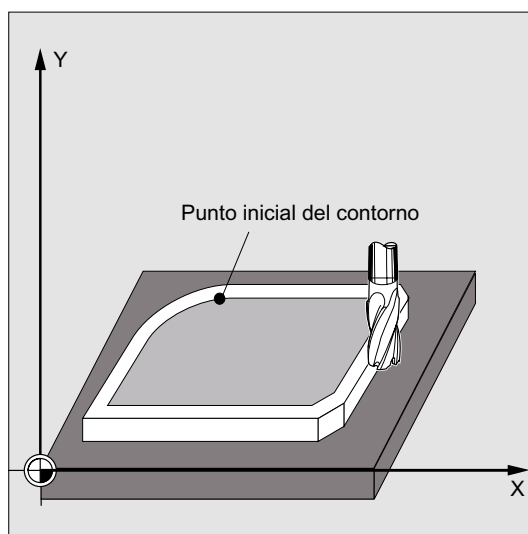
No es forzosamente necesario que el contorno sea cerrado, el mecanizado interior o el exterior se define por la posición de la corrección en función del radio de la fresa (en el centro, a la izquierda o a la derecha del contorno).

El contorno se tiene que programar en la dirección en la cual se tendrá que fresar y debe estar en un mismo plano.

Además, se tiene que componer de, al menos, 2 secuencias de contorno (punto inicial y final), dado que el subprograma de contorno se llama directamente desde el ciclo.

Atención

Antes de llamar al ciclo se ha de activar una corrección de herramienta. De no ser así, se produce la interrupción del ciclo con la alarma 61000 "Ninguna corrección de herramienta activa".



Funciones del ciclo

- Selección de operación de desbaste (trayectoria única paralela al contorno considerando una demasía de acabado, en caso dado, en varias profundidades, hasta la demasía de acabado) y de acabado (trayectoria única del contorno definitivo, en caso dado, en varias profundidades).
- Aproximación al contorno y retirada suaves, en sentido tangencial o radial (alrededor del semicírculo o cuadrante de círculo).
- Penetraciones en profundidad programables.
- Movimientos intermedios en rápido o con avance, a elección.

Programación

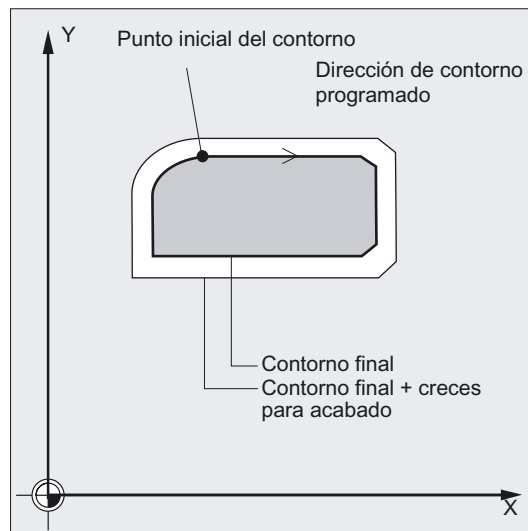
```
CYCLE72 (_KNAME, _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1,
_FFD, _VARI, _RL, _AS1, _LP1, _FF3, _AS2, _LP2)
```

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
_KNAME	string	Nombre del subprograma del contorno
_RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
_RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
_SDIS	real	Distancia de seguridad (aditiva al plano de referencia, se introduce sin signo)
_DP	real	Profundidad (absoluta)
_MID	real	Profundidad máx. de penetración (incremental, se introduce sin signo)
_FAL	real	Creces de acabado en el contorno del borde (se introduce sin signo)
_FALD	real	Creces de acabado en el fondo (incremental, se introduce sin signo)
_FFP1	real	Avance para mecanizado de superficie
_FFD	real	Avance para penetración en profundidad (se introduce sin signo)
_VARI	entero	Clase de mecanizado (se introduce sin signo)
		Valores: UNIDADES: 1: Desbaste; 2: Acabado
		DECENAS: 0: Recorridos intermedios con G0 1: Recorridos intermedios con G1
		CENTENAS: 0: Retirada al final del contorno hasta _RTP 1: Retirada al final del contorno a _RFP + _SDIS 2: Retirada al final del contorno en _SDIS 3: Sin retirada al final del contorno
_RL	entero	Esquivar el contorno en el centro, por el lado derecho o izquierdo (con G40, G41 o G42, se introduce sin signo)
		Valores: 40: G40 (aproximación y retirada solamente recta) 41: G41 ; 42: G42
_AS1	entero	Especificación de la dirección/trayectoria de aproximación: (se introduce sin signo)
		Valores: UNIDADES: 1: Recta tangencial ; 2: Cuadrante de círculo ; 3: Semicírculo
		DECENAS: 0: Aproximación al contorno, en el plano 1: Aproximación al contorno, en trayectoria en el espacio
_LP1	real	Longitud del recorrido de aproximación (en caso de recta) o radio de la trayectoria circular de entrada (en caso de círculo) (se introduce sin signo)
Los demás parámetros se pueden prescribir a elección.		
_FF3	real	Avance en la retirada y avance para posicionamientos intermedios, en el plano (al aire)
_AS2	entero	Especificación de la dirección/trayectoria de retirada: (se introduce sin signo)
		Valores: UNIDADES: 1: Recta tangencial ; 2: Cuadrante de círculo ; 3: Semicírculo
		DECENAS: 0: Retirada del contorno, en el plano 1: Retirada del contorno, en trayectoria en el espacio
_LP2	real	Longitud del recorrido de retirada (en caso de recta) o radio de la trayectoria circular de salida (en caso de círculo) (se introduce sin signo)

Ejemplo 1 de fresado de un contorno cerrado, lado exterior

Se trata de fresar con este programa un contorno como el representado en la figura.

**Parámetros para la llamada del ciclo**

Parámetros	Significado	Valor
_RTP	Plano de retirada	250 mm
_RFP	Plano de referencia	200
_SDIS	Distancia de seguridad	3 mm
_DP	Profundidad	175 mm
_MID	Penetración máx. en prof.	10 mm
_FAL	Creces en el plano	1 mm
_FALD	Creces para el acabado en profundidad	1,5 mm
_FFP1	Avance en el plano	800 mm/min
_FFD	Avance para la penetración	400 mm/min
_VARI	Tipo de mecanizado	Desbastado hasta las creces de acabado, recorridos intermedios con G1, en los recorridos intermedios, retirada en Z a _RFP + _SDIS

Parámetros para aproximación:

Parámetros	Significado	Valor
_RL	G41, por izda. del contorno, o sea, mecanizado exterior	41
_LP1	Aproximación y retirada en cuadrante de círculo en el plano	20 mm radio
_FF3	Avance en el trayecto de retirada	1000 mm/min

3.12 Fresado en contorneado - CYCLE72

```

N10 T20 D1 ;T20: Fresa de radio 7
N15 M6 ;Cambiar a herramienta T20,
N20 S500 M3 F3000 ;Programar avance, velocidad
N25 G17 G0 G90 X100 Y200 Z250 G94 ;Ir a la posición de partida
N30 CYCLE72 ("MYKONTUR", 250, 200, -> ;Llamada de ciclos
-> 3, 175, 10,1, 1.5, 800, 400, 111, ->
-> 41, 2, 20, 1000, 2, 20)
N90 X100 Y200
N95 M02 ;Fin del programa

```

```

%_N_MYKONTUR_SPF ;Subprograma de contorno de fresado
; (ejemplo)
; $PATH=/_N_SPF_DIR
N100 G1 G90 X150 Y160 ;Punto inicial del contorno
N110 X230 CHF=10
N120 Y80 CHF=10
N130 X125
N140 Y135
N150 G2 X150 Y160 CR=25
N160 M17

```

Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejemplo 2 de fresado de un contorno cerrado, lado exterior

Con este programa se debe fresar el mismo contorno del ejemplo 1. Sin embargo, la programación de contornos se encuentra ahora en el programa invocante.

```

$TC_DP1[20,1]=120 $TC_DP6[20,1]=7
N10 T20 D1 ;T20: Fresa de radio 7
N15 M6 ;Cambiar a herramienta T20,
N20 S500 M3 F3000 ;Programar avance, velocidad
N25 G17 G0 G90 G94 X100 Y200 Z250 -> ;Posicionamiento en posición de partida,
-> CYCLE72 ("ANFANG:ENDE", 250, 200, -> ;llamada de ciclo
-> 3, 175, 10,1, 1.5, 800, 400, 11, ->
-> 41, 2, 20, 1000, 2, 20)
N30 G0 X100 Y200
N35 GOTO FINAL
INICIO:
N100 G1 G90 X150 Y160
N110 X230 CHF=10
N120 Y80 CHF=10
N130 X125
N140 Y135
N150 G2 X150 Y160 CR=25
FINAL:
N160 M02

```

Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de partida es una cualquiera desde la que se pueda llegar, a la altura del plano de retirada sin colisiones al punto de comienzo del ciclo.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente al desbaste (VARI = XX1):

La penetración en profundidad se distribuye uniformemente con el mayor valor posible en concordancia con los parámetros prescritos.

- Desplazamiento al punto inicial para el primer fresado con G0/G1 (y _FF3). Este punto se calcula a nivel interno del controlador y depende:
 - Del punto inicial del contorno (primer punto en el subprograma)
 - De la dirección del contorno en el punto inicial
 - Del modo de aproximación y sus parámetros
 - Del radio de la herramienta

En esta secuencia se activa la corrección en función del radio de la fresa.

- Penetración en profundidad a la primera o la siguiente profundidad de mecanizado, más la distancia de seguridad programada (parámetro _SDIS) con G0/G1. La primera profundidad de mecanizado resulta de:
 - La profundidad total
 - La demasía (creces) de acabado
 - La máxima penetración en profundidad posible
- Aproximación al contorno de forma perpendicular con avance para penetración en profundidad _FFD y, a continuación, en el plano con el avance programado para el mecanizado de superficie _FFP1 o 3D con el avance programado en _FFD de acuerdo con la programación de aproximación suave.
- Fresado a lo largo del contorno, con G40/G41/G42.
- Retirada suave del contorno, con G1 y todavía avance para el mecanizado de superficie en un valor de retirada calculado a nivel interno del ciclo.
- Retirada con G0/G1 (y avance para recorridos intermedios _FF3) según la programación.
- Vuelta al punto de penetración en profundidad, con G0/G1 (y _FF3).
- En el plano de mecanizado siguiente se repite este desarrollo de operaciones, hasta la demasía de acabado en la profundidad.

Una vez terminado el desbaste, la herramienta se encuentra sobre el punto de retirada del contorno (punto calculado a nivel interno del control), a la altura del plano de retirada.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente durante el acabado (VARI = XX2):

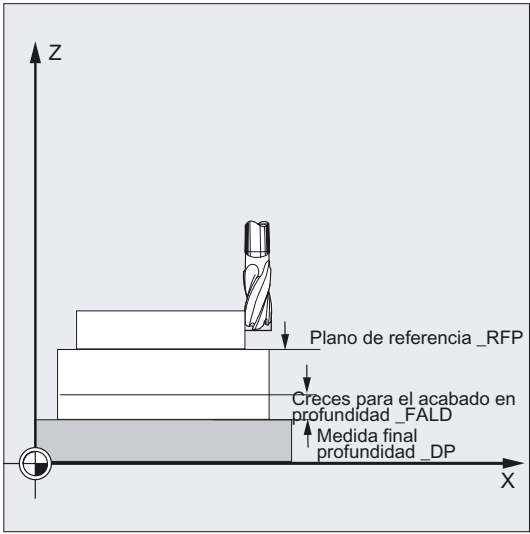
- Durante el acabado, se fresa a lo largo del contorno con la penetración en profundidad correspondiente hasta alcanzar la cota final _DP.
- La trayectoria para ello se calcula a nivel interno del control.
- Una vez terminado el ciclo, la herramienta se encuentra sobre el punto de retirada del contorno, a la altura del plano de retirada.

Programación de contornos

Para la programación del contorno se ha de tener en cuenta lo siguiente:

- En el subprograma no se debe seleccionar ningún frame programable (TRANS, ROT, SCALE, MIRROR) antes de la primera posición programada.
- La primera secuencia del subprograma del contorno es la secuencia de una recta con G90, G0, y define el inicio del contorno.
- La corrección del radio de la fresa es seleccionada y deseleccionada por el ciclo superior; por ello, no se programa ningún G40, G41, G42 en el subprograma de contorno.

Explicación de los parámetros



_KNAME (nombre)

El contorno que se quiere fresar se crea completo en un subprograma. Con _KNAME se define el nombre del subprograma de contorno.

El contorno de fresado también puede ser una parte del programa a llamar o de cualquier otro programa. Esta parte se identifica con un lábel inicial o final, o bien, números de secuencia. El nombre de programa y los lábels/el número de secuencia se identifican con ":".

Ejemplos:

Nombre	Significado
_KNAME="KONTUR_1"	El contorno de fresado es el programa completo contorno_1.
_KNAME="ANFANG:ENDE"	El contorno de fresado queda definido como parte de la secuencia con lábel INICIO hasta la secuencia con lábel FINAL en el programa a llamar.
_KNAME="/_N_SPF_DIR/_N_KONTUR_1_SPF:N130:N210"	El contorno de fresado se define en las secuencias N130 hasta N210 del programa CONTORNO_1. Se debe escribir el nombre de programa completo con ruta y extensión, ver descripción "call" en la bibliografía: /PGA/ Instrucciones de programación Preparación de trabajo.

Atención

Si se define la parte con números de secuencia, se debe tener en cuenta que tras una modificación del programa con posterior operación de manejo "numerar de nuevo", también se deben adaptar los números de secuencia para esta parte en _KNAME.

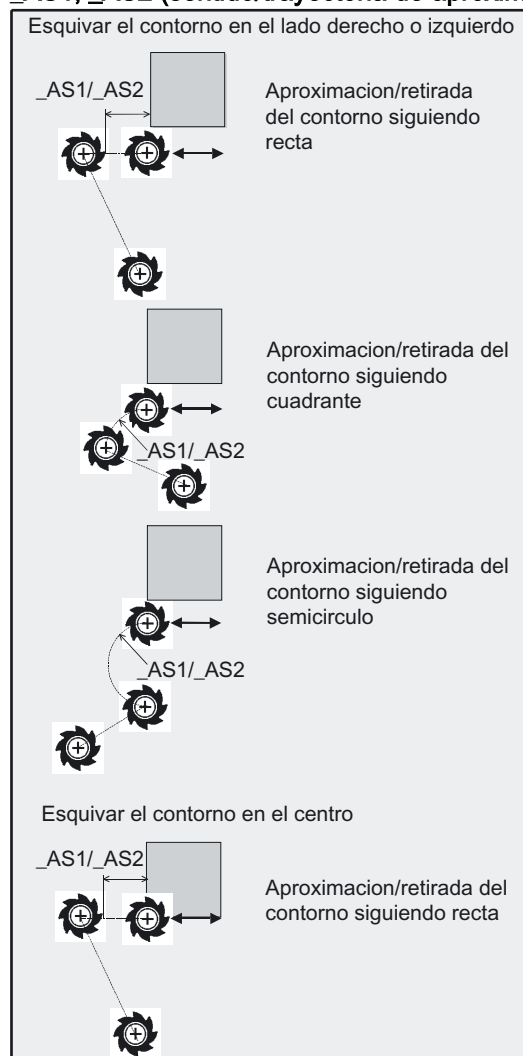
_VARI (clase de mecanizado)

El parámetro _VARI permite fijar la clase de mecanizado. Ver valores posibles bajo "Parámetros CYCLE72".

Si para el parámetro _VARI está programado otro valor, el ciclo se interrumpe tras emisión de la alarma 61002 "Clase de mecanizado definida erróneamente".

_RL (esquivar el contorno)

Con el parámetro _RL se programa la trayectoria alrededor del contorno por centro, derecha o izquierda, con G40, G41 o G42. Ver valores posibles bajo "Parámetros CYCLE72".

_AS1, _AS2 (sentido/trayectoria de aproximación, sentido/trayectoria de retirada)

Con el parámetro _AS1 se programa la especificación del recorrido de aproximación y con el _AS2, el de retirada. Ver valores posibles bajo "Parámetros CYCLE72". Si _AS2 no está programado, el comportamiento del recorrido de retirada es el mismo que el de aproximación. La aproximación suave al contorno, en una trayectoria en el espacio (helicoidal o recta), sólo debe programarse cuando la herramienta sea adecuada para ello y no esté todavía en contacto con la pieza.

Nota

Con centro (G40), aproximación y retirada sólo posible por recta.

_LP1, _LP2 (longitud, radio)

Con el parámetro _LP1 se programa el recorrido de aproximación o el radio de aproximación (distancia del canto exterior de la herramienta al punto inicial del contorno) y con _LP2 la distancia o el radio de salida (distancia del canto exterior de herramienta hasta el punto final del contorno).

El valor _LP1, _LP2 tiene que ser >0. En caso de ser cero se presentará el error 61116 "Recorrido de aproximación o retirada=0".

Nota

Con G40 el recorrido de aproximación o de retirada es la distancia desde el centro de la herramienta hasta el punto inicial o final del contorno.

_FF3 (avance de retirada)

Con el parámetro _FF3 se define un avance en sentido de retirada para posicionamientos intermedios en el plano (al aire), cuando los movimientos intermedios deban realizarse con avance (G01). Si no se programa ningún valor de avance, entonces los movimientos intermedios en G01 se realizan con avance superficial.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP y SDIS, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Para la explicación de los parámetros _MID, _FAL, _FALD y _FFP1, ver Fresado de caja rectangular - POCKET3.

Para la explicación del parámetro _DP, ver Planear - CYCLE71.

Para la explicación de los datos de ajuste de ciclos _ZSD[1]: ver Condiciones en los ciclos de fresado.

Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

Fresado de caja rectangular - POCKET3 (Página 3-43)

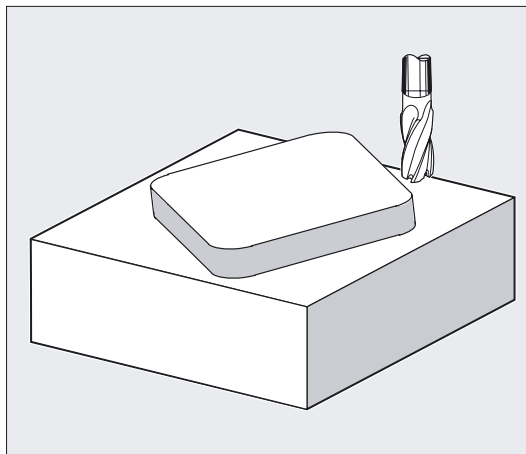
Planear - CYCLE71 (Página 3-58)

Condiciones (Página 3-1)

3.13 Fresado de salientes rectangulares - CYCLE76

Funcionamiento

Con ayuda de este ciclo es posible confeccionar salientes rectangulares en el plano de mecanizado. Para el desbaste se requiere una fresa frontal. La penetración en profundidad se ejecuta siempre en la posición anterior a la entrada semicircular en el contorno.



Programación

CYCLE76 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _LENG, _WID, _CRAD, _PA, _PO, _STA, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _AP1, _AP2)

Parámetros

Es necesario introducir siempre los parámetros siguientes:

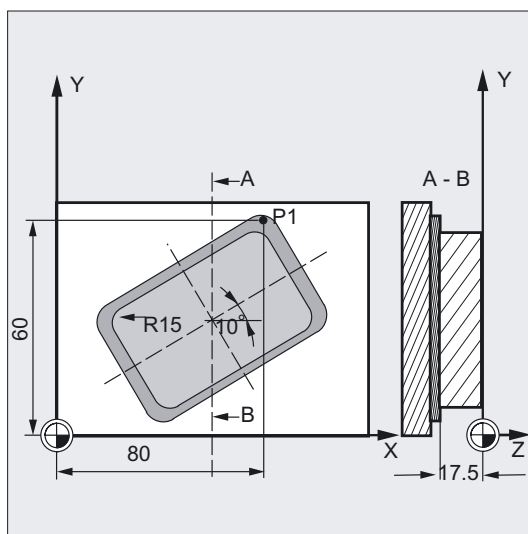
Parámetros	tipo de datos	Significado
_RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
_RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
_SDIS	real	Distancia de seguridad (aditiva al plano de referencia, se introduce sin signo)
_DP	real	Profundidad (absoluta)
_DPR	real	Profundidad relativa al plano de referencia (se introduce sin signo)
_LENG	real	Largo del saliente (vástago), con acotación de la esquina, con el signo
_WID	real	Ancho del saliente, con acotación de la esquina, con el signo
_CRAD	real	Radio de esquina del saliente (se introduce sin signo)
_PA	real	Punto de referencia del saliente, abscisa (absoluta)
_PO	real	Punto de referencia del saliente, ordenada (absoluta)
_STA	real	Ángulo entre el eje longitudinal y el 1er eje del plano
_MID	real	Máx. penetración en profundidad (incremental, se introduce sin signo)
_FAL	real	Creces de acabado en el contorno del borde (incremental)
_FALD	real	Creces de acabado en el fondo (incremental, se introduce sin signo)

3.13 Fresado de salientes rectangulares - CYCLE76

Parámetros	tipo de datos	Significado
_FFP1	real	Avance en el contorno
_FFD	real	Avance para penetración en profundidad
_CDIR	entero	Dirección de fresado: (se introduce sin signo)
		Valores: 0: Fresado síncrono 1: Fresado en oposición 2: Con G2 (independientemente del sentido de giro del cabezal) 3: con G3
_VARI	entero	Clase de mecanizado
		Valores: 1: Desbaste hasta demasía (creces) de acabado 2: Acabado
_AP1	real	Longitud del saliente bruto
_AP2	real	Anchura del saliente bruto

Ejemplo de fresado de salientes

Este programa permite mecanizar un saliente de 60 mm de longitud, 40 mm de anchura y 15 mm de radio de esquina en el plano XY (G17). El saliente tiene un ángulo de 10 grados respecto al eje X y se programa desde un vértice P1. Para el acotado con vértices se ha de definir la longitud y anchura del saliente con un signo para definir de forma unívoca la posición del saliente. El saliente está prefabricado con una demasía en longitud de 80 mm y en anchura de 50 mm.



```

N10 G90 G0 G17 X100 Y100 T20 D1 S3000 ;Determinación de valores tecnológicos
M3
N11 M6
N20 _ZSD[2]=1 ;Acotado del saliente con vértices
N30 CYCLE76 (10, 0, 2, -17.5, , -60, -> ;Llamada de ciclos
-> -40, 15, 80, 60, 10, 11, , , 900, ->
-> 800, 0, 1, 80, 50)
N40 M30 ;Fin del programa

```

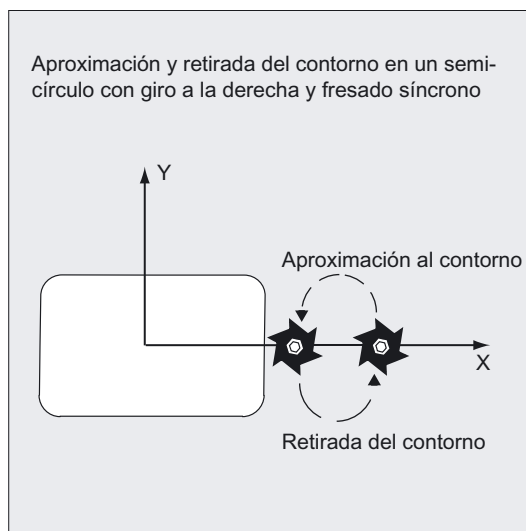
Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

A nivel interno del ciclo se calcula como punto inicial una posición que se encuentra en el primer eje del plano en sentido positivo de este eje. Depende de la dimensión bruta del saliente y del radio de la herramienta, y se debe poder llegar a ella sin colisiones.



Atención

Antes de llamar al ciclo se ha de activar una corrección de herramienta. De no ser así, se produce la interrupción del ciclo con la alarma 61009 "Número de herramienta activo=0".

Se emplea a nivel interno del ciclo un nuevo sistema actual de coordenadas de pieza que influye en la visualización del valor real. El origen de este sistema de coordenadas está en el centro de la caja.

Una vez terminado el ciclo, vuelve a ser activo el sistema de coordenadas inicial.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente al desbistar ($_VARI = 1$):

- **Aproximación y retirada del contorno:**

Se alcanza el plano de retirada ($_RTP$) en velocidad de desplazamiento rápido, para posicionar a continuación en esta altura al punto inicial en el plano de mecanizado.

Sigue la aproximación en velocidad de desplazamiento rápido a la distancia de seguridad ($_SDIS$) con posterior desplazamiento en avance a la profundidad de mecanizado.

Para el desplazamiento al contorno del saliente se usa una trayectoria semicircular.

Puede optar entre un sentido de fresado en concordancia o en oposición.

Si se ha esquivado el saliente una vez, se sale del contorno en el plano con un semi-círculo y se realiza una aproximación a la siguiente profundidad de mecanizado.

A continuación, se aproxima de nuevo al contorno con un semicírculo y se vuelve a esquivar el saliente una vez. Este proceso se va repitiendo hasta que se alcanza la profundidad de saliente programado. A continuación, se desplaza al plano de retirada ($_RTP$) en rápido.

- **Penetración en profundidad:**

- Aproximación a la distancia de seguridad
- Penetración a la profundidad de mecanizado

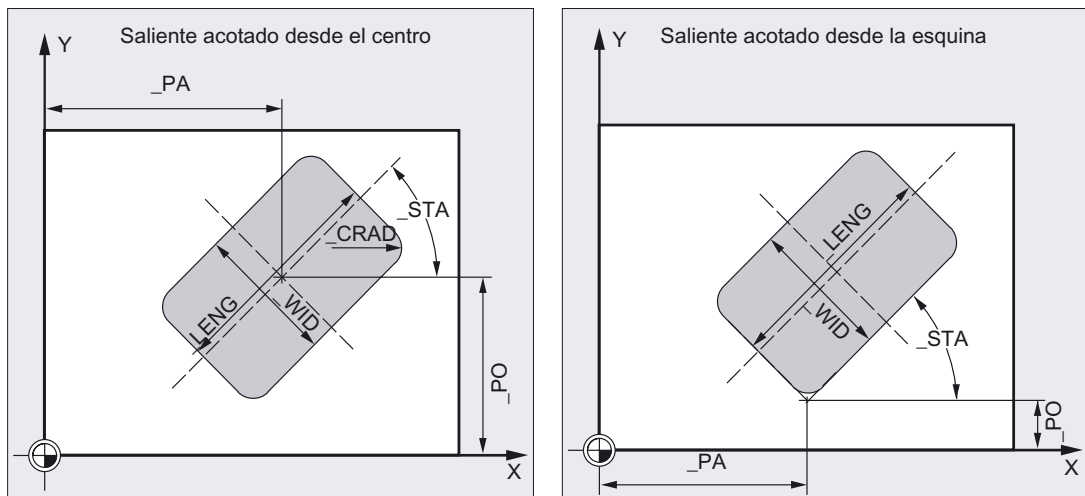
La primera profundidad de mecanizado se calcula en base a:

- La profundidad total
- La demasía (creces) de acabado
- La máxima penetración en profundidad posible

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente durante el acabado ($_VARI = 2$):

En función de los parámetros programados $_FAL$ y $_FALD$, se ejecuta un acabado en el contorno de envolvente, un acabado en el fondo o ambas operaciones a la vez. La estrategia de posicionado corresponde a los mismos movimientos en el plano que en caso de desbaste.

Explicación de los parámetros



$_LENG$, $_WID$ y $_CRAD$ (largo de saliente, ancho de saliente y radio de redondeo)

Con los parámetros $LENG$, WID y $CRAD$ se determina la forma de un saliente en el plano.

El saliente se puede acotar desde el centro o desde un punto de esquina. Si se acota desde una esquina, $_LENG$ y $_WID$ se introducen con el signo.

El valor de la longitud ($_LENG$) se refiere siempre al 1er eje (con un ángulo de plano de cero grados).

_PA, _PO (punto de referencia)

Con los parámetros _PA y _PO se define el punto de referencia del saliente en el plano de mecanizado.

Este punto es el centro del saliente o bien una esquina. La valoración de estos parámetros depende del bit del dato de ajuste del ciclo _ZSD[2]:

- 0 significa centro del saliente
- 1 significa punto de esquina

Si se acota el saliente desde una esquina, los parámetros para el largo y el ancho (_LENG, _WID) se introducen con el signo, con lo que la posición del saliente queda claramente definida.

_STA (ángulo)

_STA fija el ángulo entre el 1er eje del plano (eje de abscisas) y el eje longitudinal del saliente.

El giro alrededor de _STA se realiza siempre en el punto de referencia. (Observar el ajuste _ZSD[2]).

_CDIR (sentido de fresado)

Con este parámetro se prescribe el sentido de mecanizado del saliente. El parámetro _CDIR permite programar el sentido de fresado directamente "2 para G2" y "3 para G3" o, como alternativa, "En concordancia" o "En oposición". La concordancia o contramarcha se determinan a nivel interno del ciclo según el sentido del cabezal activado antes de la llamada del ciclo.

En concordancia	En oposición
M3 → G3	M3 → G2
M4 → G2	M4 → G3

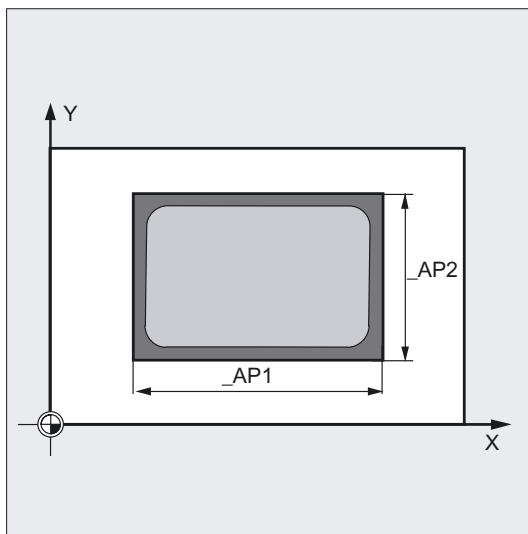
_VARI (clase de mecanizado)

El parámetro _VARI permite fijar la clase de mecanizado.

Valores posibles son:

- 1 = Desbaste
- 2 = Acabado

_AP1, _AP2 (dimensiones de la pieza en bruto)



En el mecanizado del saliente se pueden tener en cuenta dimensiones de la pieza en bruto (p. ej., en el mecanizado de piezas de fundición). Las dimensiones brutas de longitud y anchura (_AP1 y _AP2) se programan sin signo y el ciclo las sitúa, mediante cálculo, simétricamente respecto al centro del saliente. De esta cota depende el radio del semicírculo de entrada, calculado internamente.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP, SDIS, _DP y _DPR, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Para la explicación de los parámetros _MID, _FAL, _FALD, _FFP1 y _FFD, ver Fresado de caja rectangular - POCKET3.

Para la explicación de los datos de ajuste de ciclos _ZSD[2]: ver Condiciones en los ciclos de fresado.

Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

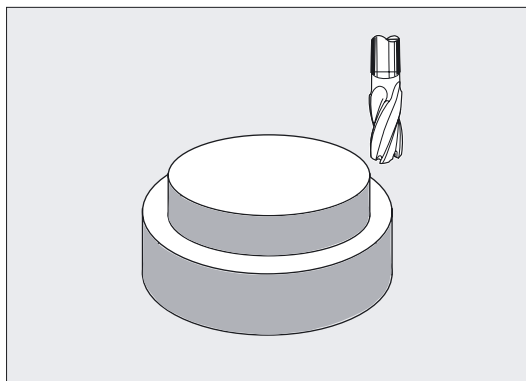
Fresado de caja rectangular - POCKET3 (Página 3-43)

Condiciones (Página 3-1)

3.14 Fresado de salientes circulares - CYCLE77

Funcionamiento

Con ayuda de este ciclo es posible confeccionar salientes circulares en el plano de mecanizado. Para el desbaste se requiere una fresa frontal. La penetración en profundidad se ejecuta siempre en la posición anterior a la entrada semicircular en el contorno.



Programación

CYCLE77 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _PRAD, _PA, _PO, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _AP1)

Parámetros

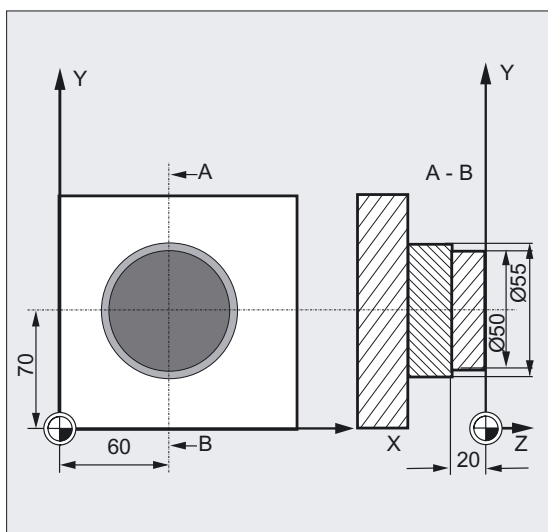
Es necesario introducir siempre los parámetros siguientes:

Parámetros	tipo de datos	Significado
_RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
_RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
_SDIS	real	Distancia de seguridad (aditiva al plano de referencia, se introduce sin signo)
_DP	real	Profundidad (absoluta)
_DPR	real	Profundidad relativa al plano de referencia (se introduce sin signo)
_PRAD	real	Diámetro del saliente (se introduce sin signo)
_PA	real	Centro del saliente, abscisa (absoluta)
_PO	real	Centro del saliente, ordenada (absoluta)
_MID	real	Máx. penetración en profundidad (incremental, se introduce sin signo)
_FAL	real	Creces de acabado en el contorno del borde (incremental)
_FALD	real	Creces de acabado en el fondo (incremental, se introduce sin signo)
_FFP1	real	Avance en el contorno
_FFD	real	Avance para penetración en profundidad (o penetración espacial)

Parámetros	tipo de datos	Significado
_CDIR	entero	Dirección de fresado: (se introduce sin signo)
		Valores: 0: Fresado síncrono 1: Fresado en oposición 2: Con G2 (independientemente del sentido de giro del cabezal) 3: con G3
_VARI	entero	Tipo de mecanizado
		Valores: 1: Desbaste hasta demasía (creces) de acabado 2: Acabado (demasía (creces) X/Y/Z=0)
_AP1	real	Diámetro del saliente bruto

Ejemplo de fresado de salientes circulares

Mecanizado de saliente con una pieza en bruto con el diámetro 55 mm y una penetración máxima de 10 mm por corte. Especificación de una demasía de acabado para el posterior mecanizado de acabado de la envolvente del saliente. Toda la ejecución se realiza en oposición.



```

N10 G90 G17 G0 S1800 M3 D1 T1 ;Determinación de valores tecnológicos
N11 M6
N20 CYCLE77 (10, 0, 3, -20, ,50, 60, -> ;Llamada de ciclo desbaste
-> 70, 10, 0.5, 0, 900, 800, 1, 1, 55)
N30 D1 T2 M6 ;Cambio de herramienta
N40 S2400 M3 ;Determinación de valores tecnológicos
N50 CYCLE77 (10, 0, 3, -20, , 50, 60, -> ;Llamada de ciclo de acabado
-> 70, 10, 0, 0, 800, 800, 1, 2, 55)
N60 M30 ;Fin del programa

```

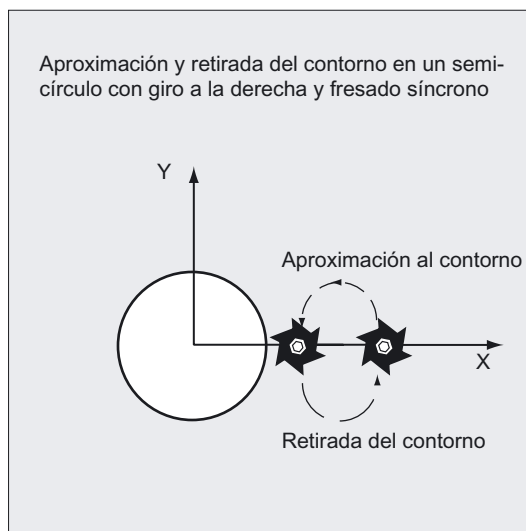
Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición inicial se calcula a nivel interno del ciclo del mismo modo que en CYCLE76 (ver apartado 3.13, Fresado de salientes rectangulares - CYCLE76).



Atención

Antes de llamar al ciclo se ha de activar una corrección de herramienta. De no ser así, se produce la interrupción del ciclo con la alarma 61009 "Número de herramienta activo=0".

Se emplea a nivel interno del ciclo un nuevo sistema actual de coordenadas de pieza que influye en la visualización del valor real. El origen de este sistema de coordenadas está en el centro de la caja.

Una vez terminado el ciclo, vuelve a ser activo el sistema de coordenadas inicial.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente al desbastar (_VARI = 1):

- **Aproximación y retirada del contorno:**

Se alcanza el plano de retirada (_RTP) en velocidad de desplazamiento rápido, para posicionar a continuación en esta altura al punto inicial en el plano de mecanizado.

Sigue la aproximación en velocidad de desplazamiento rápido a la distancia de seguridad (_SDIS) con posterior desplazamiento en avance a la profundidad de mecanizado. Para el desplazamiento al contorno del saliente se realiza la entrada con una trayectoria semicircular considerando el saliente bruto programado.

Puede optar entre un sentido de fresado en concordancia o en oposición.

Si se ha esquivado el saliente una vez, se sale del contorno en el plano con un semicírculo y se realiza una aproximación a la siguiente profundidad de mecanizado.

A continuación, se aproxima de nuevo al contorno con un semicírculo y se vuelve a esquivar el saliente una vez. Este proceso se va repitiendo hasta que se alcanza la profundidad de saliente programado.

A continuación, se desplaza al plano de retirada (_RTP) en rápido.

- **Penetración en profundidad:**

- Aproximación a la distancia de seguridad
- Penetración a la profundidad de mecanizado

La primera profundidad de mecanizado se calcula en base a:

- La profundidad total
- La demasía (creces) de acabado
- La máxima penetración en profundidad posible

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente durante el acabado (_VARI = 2):

En función de los parámetros programados _FAL y _FALD, se ejecuta un acabado en el contorno de envolvente, un acabado en el fondo o ambas operaciones a la vez. La estrategia de posicionado corresponde a los mismos movimientos en el plano que en caso de desbaste.

Explicación de los parámetros

PRAD (diámetro del saliente)

El diámetro se debe definir sin signo.

_PA, _PO (centro del saliente)

Con los parámetros _PA y _PO se define el punto de referencia del saliente.

Los salientes circulares se acotan siempre por el centro.

_CDIR (sentido de fresado)

Con este parámetro se prescribe el sentido de mecanizado del saliente.

El parámetro _CDIR permite programar el sentido de fresado directamente "2 para G2" y "3 para G3" o, como alternativa, "En concordancia" o "En oposición". La concordancia o contramarcha se determinan a nivel interno del ciclo según el sentido del cabezal activado antes de la llamada del ciclo.

En concordancia	En oposición
M3 → G3	M3 → G2
M4 → G2	M4 → G3

_VARI (clase de mecanizado)

El parámetro _VARI permite fijar la clase de mecanizado.

Valores posibles son:

- 1 = Desbaste
- 2 = Acabado

_AP1 (diámetro del saliente bruto)

Con este parámetro se define la dimensión bruta del saliente (sin signo). De esta cota depende el radio del semicírculo de entrada, calculado internamente.

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP, SDIS, _DP y _DPR, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Para la explicación de los parámetros _MID, _FAL, _FALD, _FFP1 y _FFD, ver Fresado de caja rectangular - POCKET3.

Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

Fresado de caja rectangular - POCKET3 (Página 3-43)

3.15 Fresado de cajas con islas - CYCLE73, CYCLE74 y CYCLE75

3.15.1 Generalidades

Nota

El fresado de cajas con islas es una opción y requiere en NCK y HMI Advanced el SW 6.

Funcionamiento

Con la ayuda de los ciclos CYCLE73, CYCLE74 y CYCLE75 se pueden mecanizar cajas con islas.

Los contornos de la caja y de las islas se definen en código DIN en el mismo programa como el mecanizado de cajas o como subprogramas.

A través de los ciclos CYCLE74 y CYCLE75 se transmite el contorno del borde de caja, o bien, los contornos de la isla a CYCLE73, el ciclo de fresado de cajas propiamente dicho.

El CYCLE73 genera con la ayuda de un procesador geométrico uno o varios programas de pieza y los va ejecutando. Para una correcta ejecución desde el punto de vista de técnica de programación se debe mantener el orden de sucesión programable de las llamadas de ciclos.

- CYCLE74() ;Transferencia contorno del borde
- CYCLE75() ;Transferencia contorno de la isla 1
- CYCLE75() ;Transferencia contorno de la isla 2
- ...
- CYCLE73() ;Mecanizado de la caja

Requisito

Para la aplicación del ciclo de fresado de cajas con islas se necesitan determinados ajustes de los datos de máquina.

Bibliografía:

Información actual en:

- Fichero "siemensd.txt" del software suministrado (Ciclos estándar)

3.15.2 Transferencia contorno del borde de la caja - CYCLE74

Funcionamiento

El ciclo CYCLE74 sirve para la transferencia del contorno del borde de la caja al ciclo de fresado de cajas CYCLE73. Para este fin, se crea a nivel interno un fichero temporal en el directorio Ciclos estándar, guardando allí los valores de parámetro transferidos.

Si ya existe un fichero tal, se borrará y se creará uno nuevo.

Por tanto, se requiere siempre que una sucesión de programa para el fresado de cajas con islas comience con una llamada de CYCLE74.

Programación

CYCLE74 (_KNAME, _LSANF, _LSEND)

Ejemplo

Ver CYCLE75.

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
_KNAME	string	Nombre subprograma del contorno del borde de caja
_LSANF	string	Número de secuencia/lábel del inicio de la descripción del contorno
_LSEND	string	Número de secuencia/lábel del final de la descripción del contorno

Explicación de los parámetros

El contorno del borde puede programarse a elección, en un propio programa o en el programa principal invocante. La transferencia al ciclo se efectúa con los parámetros _KNAME, nombre del programa, y _LSANF, _LSEND, identificación de la sección de programa desde ... hasta mediante números de secuencia o lábels (no siempre tienen que estar todos programados).

Existen las siguientes posibilidades para la programación de contornos:

- **El contorno se encuentra en un programa propio:** sólo es necesario programar _KNAME; p. ej.: CYCLE74 ("RAND", "", "").
- **El contorno se encuentra en el programa invocante:** sólo es necesario programar _LSANF y _LSEND; p. ej.: CYCLE74 ("", "N10", "N160").
- **El contorno del borde forma parte de un programa, pero no del programa que llama al ciclo:** es necesario programar los tres parámetros; p. ej.: CYCLE74 ("RAND", "MARKE_ANFANG", "MARKE_ENDE").

El nombre de programa se puede escribir con la ubicación y el tipo de programa.

Ejemplo:

_KNAME="/N_WKS_DIR/_N_BEISPIEL3_WPD/_N_RAND_MPF"

3.15.3 Transferencia contorno de la isla - CYCLE75

Funcionamiento

Nota

El fresado de cajas con islas es una opción y requiere en NCK y HMI Advanced el SW 6.

El ciclo CYCLE75 sirve para la transferencia del contorno de la isla al ciclo de fresado de cajas CYCLE73. El ciclo se llama una vez por cada contorno de isla. Si no existen islas, no hace falta llamar dicho ciclo.

Los valores transmitidos de los parámetros se escriben en el fichero temporal abierto por CYCLE74.

Programación

CYCLE75 (_KNAME, _LSANF, _LSEND)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
_KNAME	string	Nombre subprograma del contorno de la isla
_LSANF	string	Número de secuencia/lábel del inicio de la descripción del contorno
_LSEND	string	Número de secuencia/lábel del final de la descripción del contorno

Programación de contornos

Los contornos del borde de cajas e islas deben estar siempre cerrados; es decir, deben coincidir los puntos inicial y final.

El punto inicial, es decir, el primer punto de cada contorno, se debe programar siempre con G0; los demás elementos de contorno, con G1 a G3.

En la programación del contorno, el último elemento de contorno no debe contener ningún radio ni chaflán.

Antes de la llamada a CYCLE73, la herramienta no se debe encontrar en una posición inicial de los elementos de contorno programados.

Los programas necesarios sólo pueden memorizarse en un directorio (programa de herramienta o programa de pieza). Para contornos de caja, o bien, contornos de la isla se permite el uso de la memoria de subprogramas global.

Datos geométricos relacionados con la pieza se pueden programar, a elegir, en medidas métricas o en pulgadas. El cambio de sistema de medidas dentro de los diferentes programas de contorno origina un programa de mecanizado erróneo.

Al cambiar el modo de trabajo con G90/G91 en los programas de contorno, se debe tener en cuenta que debe programarse el correcto sistema de medidas en el orden de sucesión de los programas de contorno a ejecutar al inicio de programa.

Al calcular el programa de pieza para la caja sólo se consideran las geometrías en el plano.

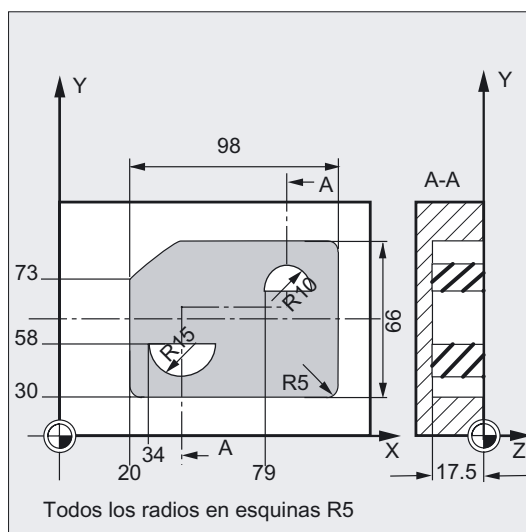
Si, en los sectores de contorno, se han programado otros ejes o funciones (T., D., S., M., etc.), éstos se saltan en la preparación de contornos interna del ciclo.

Antes del inicio del ciclo se deben programar todos los comandos específicos de la máquina necesarios desde el punto de vista de técnica de programa (p. ej., llamada de herramienta, velocidad de giro del cabezal, comando M). Los avances se deben ajustar como parámetros en el ciclo CYCLE73.

El radio de herramienta debe ser superior a cero.

No se pueden aplicar repeticiones de contornos de isla mediante desplazamiento con las correspondientes órdenes de control (p. ej., decalaje del origen, frames, etc.). Se debe programar de nuevo cada isla a repetir, debiéndose computar los decalajes en las coordenadas.

Ejemplo de programación de contornos para el fresado de cajas



```
%_N_EJEMPL01_MPF
; $PATH=/_N_MPF_DIR
; Ejemplo_1: Caja con islas
;
$TC_DP1[5,1]=120 $TC_DP3[5,1]=111 $TC_DP6[5,1]=6 ;Corrector de herramienta fresa
;T5 D1
$TC_DP1[2,2]=120 $TC_DP3[2,2]=130 $TC_DP6[2,2]=5
N100 G17 G40 G90 ;Condiciones de partida código G
N110 T5 D1 ;Colocar fresa
N120 M6
N130 S500 M3 F2000 M8
GOTOF _MECANIZADO
;
N510 _BORDE:G0 G64 X25 Y30 F2000 ;Definir contorno del borde
```

```

N520 G1 X118 RND=5
N530 Y96 RND=5
N540 X40 RND=5
N545 X20 Y75 RND=5
N550 Y35
N560 _BORDEFINAL:G3 X25 Y30 CR=5
;
N570 _ISLA1:G0 X34 Y58 ;Definir isla inferior
N580 G1 X64
N590 _ISLAFINAL:G2 X34 Y58 CR=15
;
N600 _ISLA2:G0 X79 Y73 ;Definir isla superior
N610 G1 X99
N620 _ISLAFINAL2:G3 X79 Y73 CR=10
;
_MECANIZADO:
;Programación de los contornos
EJEMPLO_CONT:
CYCLE74 ("Beispiel1", "_RAND", "_ENDRAND") ;Transferencia contorno del
;borde
CYCLE75 ("Beispiel1", "_INSEL1", "_ENDINSEL1") ;Transferencia contorno de la
;isla 1
CYCLE75 ("Beispiel1", "_INSEL2", "_ENDINSEL2") ;Transferencia contorno de la
;isla 2
LABELFINAL:
M30

```

Explicación de los parámetros

La cantidad y el significado de los parámetros corresponde a CYCLE74.

Ver también

Transferencia contorno del borde de la caja - CYCLE74 (Página 3-85)

3.15.4 Fresado de cajas con islas - CYCLE73

3.15.4.1 Generalidades

Funcionamiento

Nota

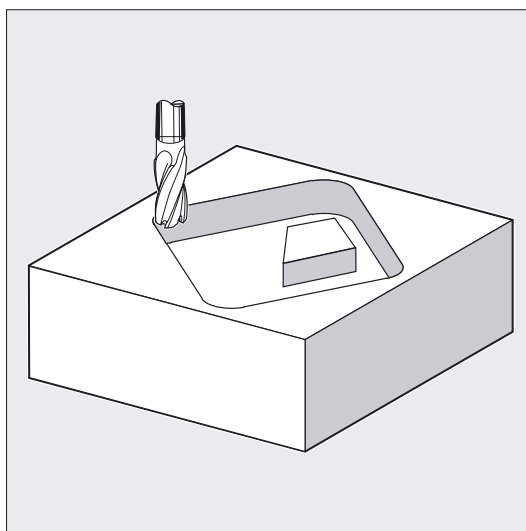
El fresado de cajas con islas es una opción y requiere en NCK y HMI Advanced el SW 6.

El ciclo CYCLE73 es un ciclo de trabajo con el que se puede mecanizar cualquier caja de contorno con o sin islas. Este ciclo apoya el mecanizado completo de tales cajas y facilita las siguientes operaciones de mecanizado:

- Pretaladrado
- Vaciado de caja
- Mecanizar material restante
- Acabado borde
- Acabado fondo

Los contornos de cajas e islas se crean en una programación DIN libre, p. ej., con la ayuda del procesador geométrico.

El ciclo se ejecuta en función del tipo de mecanizado programado (_VARI) una vez para cada operación de mecanizado. En caso de que se requiera desbastado y acabado o un desbastado adicional de material restante, se debe volver a llamar el ciclo CYCLE73.



Vaciado de caja

Durante el vaciado se mecaniza la caja con la herramienta activa hasta las demasías para acabado programadas. Se puede seleccionar la estrategia de penetración para el fresado. En función de los valores predefinidos se realiza una división del corte en la dirección de la profundidad de la caja (eje de herramienta).

Mecanizar material restante

El ciclo facilita el vaciado del material con una fresa pequeña. El programa generado emite los movimientos de desplazamiento, que resultan del material restante de la última operación de fresado y del actual radio de herramienta. La tecnología "material restante" se puede aplicar varias veces seguidas, disminuyendo cada vez el radio de herramienta.

No se comprueba si queda material restante en la caja después de esta operación.

Acabado borde/fondo

Otra función del ciclo es la de acabar el fondo de la caja o la de esquivar ésta y las diferentes islas con el paso de acabado.

Pretaladrado

Según la herramienta utilizada para el fresado puede ser necesario una operación de taladrado previa al vaciado. El ciclo calcula automáticamente, en dependencia del siguiente paso de vaciado, las posiciones para la operación de pretaladrado. En cada una de estas posiciones se ejecutará el ciclo de taladrado de llamada modal. El pretaladrado se puede ejecutar con varias operaciones de mecanizado tecnológicas (p. ej., 1. centrado (punteado), 2. taladrado).

Programación

CYCLE73 (_VARI, _BNAME, _PNAME, _TN, _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _MID, _MIDA, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _PA, _PO, _RAD, _DP1, _DN)

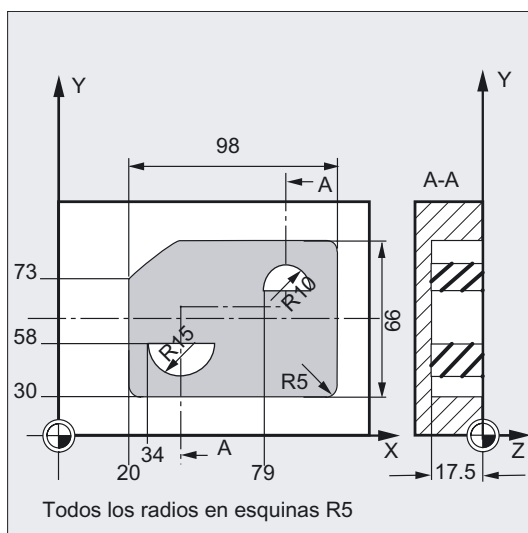
Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
_VARI	entero	Clase de mecanizado (se introduce sin signo)
		Valores: UNIDADES (selección mecanizado): 1: Desbaste (vaciado) de pleno 2: Desbaste de material restante 3: Acabado del borde 4: Acabado del fondo 5: Pretaladrado
		DECENAS (selección estrategia de penetración): 1: Perpendicular con G1 2: En trayectoria helicoidal 3: Vaivén
		CENTENAS (selección modo de retirada): 0: Al plano de retirada (_RTP) 1: En la distancia de seguridad (_SDIS) sobre el plano de referencia (_RFP)
		MILLARES (selección punto inicial): 1: Automática; 2: Manual
_BNAME	string	Nombre para el programa de las posiciones de taladrado
_PNAME	string	Nombre para el fresado de cajas programa de pieza
_TN	string	Nombre de la herramienta de vaciado
_RTP	real	Plano de retirada (absoluto)
_RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
_SDIS	real	Distancia de seguridad (aditiva al plano de referencia, se introduce sin signo)
_DP	real	Profundidad de la caja (absoluta)
_DPR	real	Profundidad de la caja (incremental)
_MID	real	Valor máx. de un paso de penetración en profund. (se introduce sin signo)
_MIDA	real	Ancho máximo de la penetración en el plano (se introduce sin signo)
_FAL	real	Demasia (creces) de acabado en el plano (se introduce sin signo)
_FALD	real	Demasia (creces) de acabado en el fondo (se introduce sin signo)
_FFP1	real	Avance para mecanizado de superficie
_FFD	real	Avance para penetración en profundidad
_CDIR	entero	Sentido de fresado para el mecanizado de la caja: (se introduce sin signo)
		Valores: 0: Fresado síncrono (según sentido de giro del cabezal) 1: Fresado en oposición 2: Con G2 (independientemente del sentido del cabezal) 3: con G3
_PA	real	Punto de partida en el primer eje (sólo para selección punto inicial manual)
_PO	real	Punto de partida en el segundo eje (sólo para selección punto inicial manual)
_RAD	real	Radio trayectoria del centro en la penetración trayectoria helicoidal o máximo ángulo de la penetración oscilante
_DP1	real	Profundidad de penetración por vuelta de 360° al penetrar en trayectoria helicoidal
_DN	entero	Número de corrección de la herramienta de vaciado (número D) (a partir del SW 6.3)

3.15.4.2 Ejemplos

Ejemplo 1

La tarea de mecanizado consiste en fresar una caja con 2 islas del material pleno con posterior acabado en el plano X, Y.



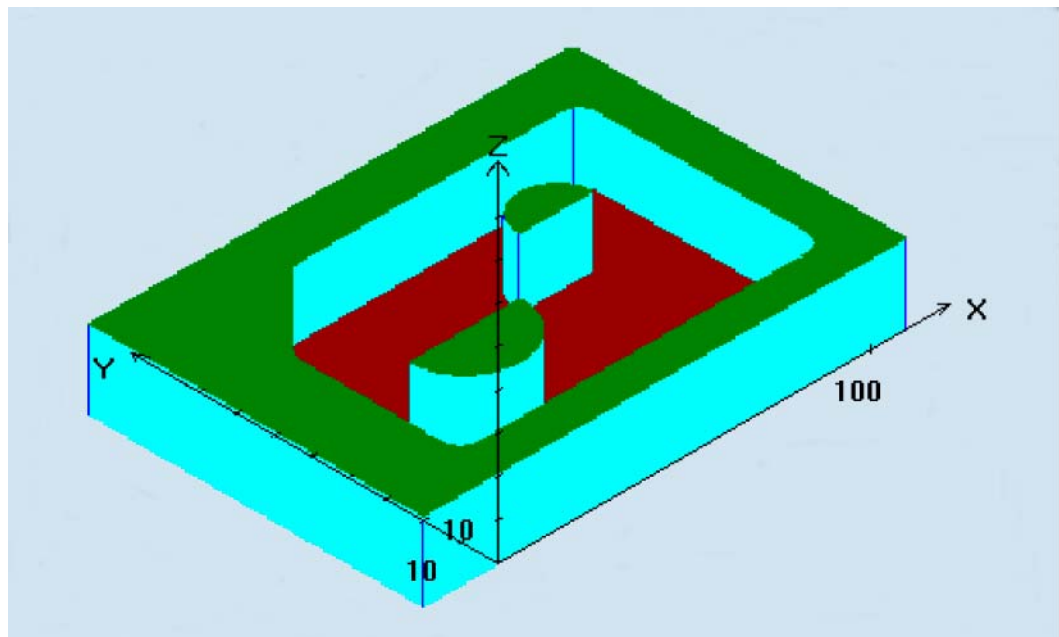
```
%_N_EJEMPLO1_MPF
;$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI1_WPD
;Ejemplo_1: Caja con islas
;Vaciado y acabado
$TC_DP1[5,1]=120 $TC_DP3[5,1]=111 $TC_DP6[5,1]=4 ;Corrector de herramienta fresa
;T5 D1
$TC_DP1[2,1]=120 $TC_DP3[2,1]=130 $TC_DP6[2,1]=5 ;Corrector de herramienta fresa
;T2 D1
N100 G17 G40 G90 ;Condiciones de partida código G
N110 T5 D1 ;Colocar fresa
N120 M6
N130 M3 F2000 S500 M8
N140 GOTOF _MECANIZADO
;
N510 _RAND:G0 G64 X25 Y30 ;Definir contorno del borde
N520 G1 X118 RND=5
N530 Y96 RND=5
N540 X40 RND=5
N545 X20 Y75 RND=5
N550 Y35
N560 _BORDEFINAL:G3 X25 Y30 CR=5
;
N570 _ISLA1:G0 X34 Y58 ;Definir isla inferior
N580 G1 X64
N590 _ISLAFINAL:G2 X34 Y58 CR=15
;
```

```

N600 _ISLA2:G0 X79 Y73 ;Definir isla superior
N610 G1 X99
N620 _ISLAFINAL2:G3 X79 Y73 CR=10

;
;Programación de los contornos
_MECANIZADO:
GOTOF ENDLABEL
EJEMPL01_CONT:
CYCLE74(,"_RAND","_ENDRAND")
CYCLE75(,"_INSEL1","_ENDINSEL1")
CYCLE75(,"_INSEL2","_ENDINSEL2")
LABELFINAL:
;
; Programación fresado de caja
REPEAT BEISPIEL1_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1021,"BEISPIEL1_DRILL","BEISPIEL1_MILL1","5",10,0,1,-
17.5,0,0,2,0.5,0,9000,3000,0,0,0,4,3)
;
; Fresa para acabado
T2 D1 M6
S3000 M3
;
;Programación acabado de caja
REPEAT BEISPIEL1_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1023,"BEISPIEL1_DRILL","BEISPIEL1_MILL3","5",10,0,1,-
17.5,0,0,2,0,0,9000,3000,0,0,0,4,2)
M30

```

Resultado de mecanizado:

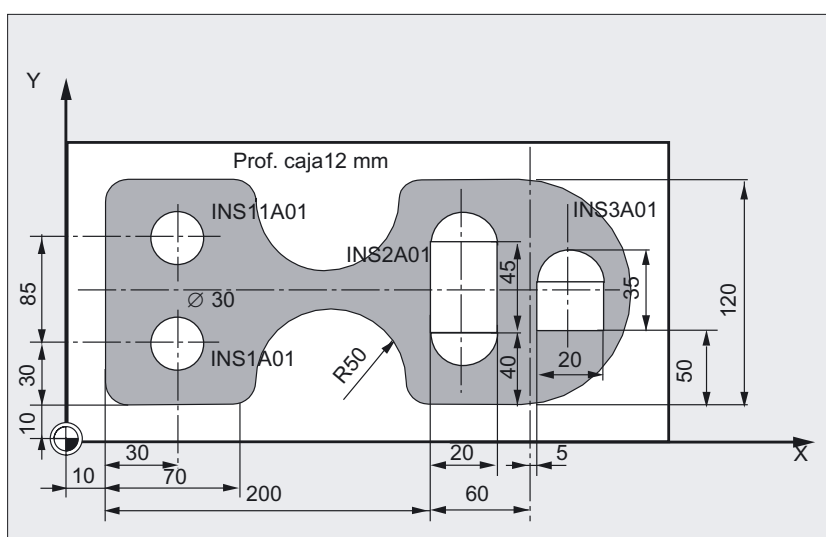
Ejemplo 2

Tarea de mecanizado:

Antes del fresado de cajas se debe efectuar un pretaladrado para garantizar una penetración óptima de la fresa.

- Pretaladrado
- Vaciado de caja con islas, radio de la fresa 12 mm
- Vaciado de material restante, radio de la fresa 6 mm
- Acabado de caja, radio de la fresa 5 mm

Croquis de mecanizado:



Programa de pieza:

```
%_N_EJEMPLO2_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
; Ejemplo_2: Caja con islas
; Pretaladrado, vaciado, vaciado material restante, acabado
;
; Broca de 20 mm, mandrinado
$TC_DP1[2,1]=220 $TC_DP3[2,1]=111 $TC_DP6[2,1]=10 ; Broca
; Fresa de 24 mm, vaciado
$TC_DP1[3,1]=120 $TC_DP3[3,1]=150 $TC_DP6[3,1]=12 ; Fresa, desbaste
; Fresa de 10 mm, acabado
$TC_DP1[5,1]=120 $TC_DP3[5,1]=150 $TC_DP6[5,1]=5 ; Fresa, acabado
; Fresa de 12 mm, material restante
$TC_DP1[6,1]=120 $TC_DP3[6,1]=150 $TC_DP6[6,1]=6 ; Fresa, mecanizado de material
;                                     restante
;
TRANS X10 Y10
G0 G17 G500 G40 G90
;
```



```

; Definir contornos
GOTOF ENDLABEL
ABNAHME4_CONT:
CYCLE74("RANDA01", , )
CYCLE75("INS11A01", , )
CYCLE75("INS1A01", , )
CYCLE75("INS2A01", , )
CYCLE75("INS3A01", , )
LABELFINAL:
;
; Programación de pretaladrado
T2 M6
D1 M3 F2222 S3000
MCALL CYCLE81 (10,0,1,-12,)
REPEAT ABNAHME4_BEAR ABNAHME4_BEAR_END
MCALL
;
; Programación de vaciado
T3 M6
D1 M3 F3000 S4000
GOTOF ABNAHME4_BEAR_END
ABNAHME4_BEAR:
REPEAT ABNAHME4_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1015,"ABNAHME4_DRILL","ABNAHME4_MILL1","3",10,0,1,-
12,0,0,2,0.5,0,2000,400,0,,, )
ABNAHME4_BEAR_END:
REPEAT ABNAHME4_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1011,"ABNAHME4_DRILL","ABNAHME4_MILL1","3",10,0,1,-
12,0,0,2,0.5,0,2000,400,0,,, )
;
; Programación del vaciado de material restante
T6 M6
D1 M3 S4000
REPEAT ABNAHME4_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1012,"","ABNAHME4_3_MILL2","3",10,0,1,-12,0,0,2,0.5,0,1500,800,0,,, )
;
; Programación del acabado del borde
T5 M6
D1 M3 S500
G0 Z120
REPEAT ABNAHME4_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1013,"ABNAHME4_DRILL","ABNAHME4_MILL3","6",10,0,1,-
12,0,0,2,0,0,3000,700,0,,, )
M30

```

Contorno del borde, ejemplo de programación 2:

```
%_N_RANDA01_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
; Ste 17.05.99
; Contorno del borde, ejemplo de programación 2

N5 G0 G90 X260 Y0
N7 G3 X260 Y120 CR=60
N8 G1 X170 RND=15
N9 G2 X70 Y120 CR=50
N10 G1 X0 RND=15
N11 Y0 RND=15
N35 X70 RND=15
N40 G2 X170 Y0 CR=50
N45 G1 X260 Y0
N50 M30
```

Contornos de isla, ejemplo de programación 2:

```
%_N_INS1A01_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
; Ste 18.06.99
; Contorno de la isla, ejemplo de programación 2

N5 G90 G0 X30 Y15
N10 G91 G3 X0 Y30 CR=15
N12 X0 Y-30 CR=15
N15 M30

%_N_INS11A01_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
; Ste 18.06.99
; Contorno de la isla, ejemplo de programación 2

N5 G90 G0 X30 Y70
N10 G91 G3 X0 Y30 CR=15
N12 X0 Y-30 CR=15
N15 M30

%_N_INS2A01_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
; Ste 18.06.99
; Contorno de la isla, ejemplo de programación 2

N5 G90 G0 X200 Y40
N10 G3 X220 Y40 CR=10
N15 G1 Y85
N20 G3 X200 Y85 CR=10
N25 G1 Y40
N30 M30
```

```
%_N_INS3A01_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
; Ste 18.06.99
; Contorno de la isla, ejemplo de programación 2

N5 G0 G90 X265 Y50
N10 G1 G91 X20
N15 Y25
N20 G3 X-20 I-10
N25 G1 Y-25
N30 M30
```

Resultado de mecanizado:

→ ver explicaciones de tecnología del ejemplo 2

Ejemplo 3**Tarea de mecanizado:**

Muestra el proceso desde el punto de vista de técnica de programación de una tarea de mecanizado, representada por dos diferentes cajas con islas. El mecanizado se realiza ligado a la herramienta, es decir, con cada herramienta puesta a disposición se ejecutan por completo todas las tareas de mecanizado posibles para esta herramienta en ambas cajas antes de utilizar la siguiente herramienta.

- Pretaladrado
- Vaciado de caja con islas
- Vaciar material sobrante

```
%_N_EJEMPL03_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI3_WPD
; Ejemplo3
; 07.04.2000

; Datos de corrección de herramienta
$TC_DP1[2,1]=220 $TC_DP3[2,1]=330 $TC_DP6[2,1]=10
$TC_DP1[3,1]=120 $TC_DP3[3,1]=210 $TC_DP6[3,1]=12
$TC_DP1[6,1]=120 $TC_DP3[6,1]=199 $TC_DP6[6,1]=6

Orígenes
; G54
$P_UIFR[1,X,TR]=620
$P_UIFR[1,Y,TR]=50
$P_UIFR[1,Z,TR]=-320
; G55
$P_UIFR[2,X,TR]=550
$P_UIFR[2,Y,TR]=200
$P_UIFR[2,Z,TR]=-320
;
N10 G0 G17 G54 G40 G90
N20 T2
```

```

M6
D1 M3 F2000 S500
N30 G0 Z20
;Contornos de mecanizado caja 1
GOTOF ENDLABEL
TASCHE1_CONT:
CYCLE74("RAND"," "," ")
CYCLE75("INSEL1"," "," ")
CYCLE75("INSEL2"," "," ")
LABELFINAL:
;Contornos de mecanizado caja 2
GOTOF ENDLABEL
EJEMPL02_CONT:
CYCLE74("RANDA01", , )
CYCLE75("INS11A01", , )
CYCLE75("INS1A01", , )
CYCLE75("INS2A01", , )
CYCLE75("INS3A01", , )
LABELFINAL:
;Taladrado
T2 M6
D1 M3 F6000 S4000
MCALL CYCLE81 (10,0,1,-8,)
REPEAT TASCHE1_BEAR TASCHE1_BEAR_END
MCALL

G55
MCALL CYCLE81 (10,0,1,-8,)
REPEAT BEISPIEL2_BEAR BEISPIEL2_BEAR_END
MCALL
;Vaciado de la caja 1
T3 M6
G54 D1 M3 S3300
GOTOF TASCHE1_BEAR_END
TASCHE1_BEAR:
REPEAT TASCHE1_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1015,"TASCHE1_DRILL","TASCHE1_MILL1","3",10,0,1,
-8,0,0,2,0,0,2000,400,0,0,0,1,4)
TASCHE1_BEAR_END:
REPEAT TASCHE1_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1011,"TASCHE1_DRILL","TASCHE1_MILL1","3",10,0,1,
-8,0,0,2,0,0,2000,400,0,0,0,1,4)

;Vaciado de la caja 2
G55
GOTOF BEISPIEL2_BEAR_END

BEISPIEL2_BEAR:
REPEAT BEISPIEL2_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1015,"BEISPIEL2_DRILL","BEISPIEL2_MILL1","3",10,0,1,
-8,0,0,2,0,0,2000,400,0,0,0,1,4)
BEISPIEL2_BEAR_END:
REPEAT BEISPIEL2_CONT ENDLABEL

```

3.15 Fresado de cajas con islas - CYCLE73, CYCLE74 y CYCLE75

```

CYCLE73(1011,"BEISPIEL2_DRILL","BEISPIEL2_MILL1","3",10,0,1,
-8,0,0,2,0,0,2000,400,0,0,0,1,4)

;Vaciado material restante caja 1 y caja 2
T6 M6
D1 G54 M3 S222
REPEAT TASCHE1_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1012,"","TASCHE1_3_MILL2","3",10,0,1,-8,0,,2,,2500,800,0,,,)

G55
REPEAT BEISPIEL2_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1012,"","BEISPIEL2_3_MILL2","3",10,0,1,-8,0,,2,,2500,800,0,,,)
G0 Z100
M30

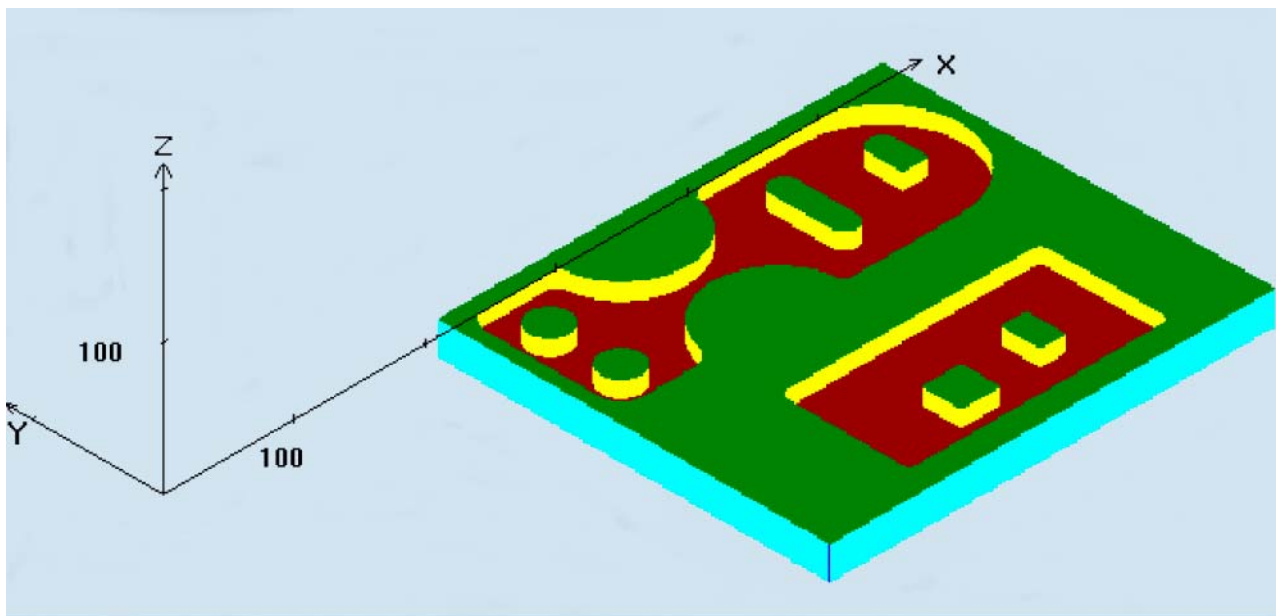
;Contornos de bordes e islas
;Caja 2 corresponde al ejemplo de programación 2
Caja 1:
%_N_Rand_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI3_WPD
; 29.03.99
N1 G0 X0 Y0 G90
N3 G1 X200 Y0
N5 X200 Y100
N10 X0 Y100
N20 X0 Y0
M30

%_N_INSEL1_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI3_WPD
; 29.03.99
N100 G0 X130 Y30 Z50 G90
N110 G1 X150 Y30
N120 X150 Y60
N130 X130 Y60
N200 X130 Y30
M30

%_N_INSEL2_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI3_WPD
; 29.03.99
N12 G0 X60 Y20
N13 G1 X90 Y20
N14 X90 Y50
N30 X60 Y50
N40 X60 Y20
M30

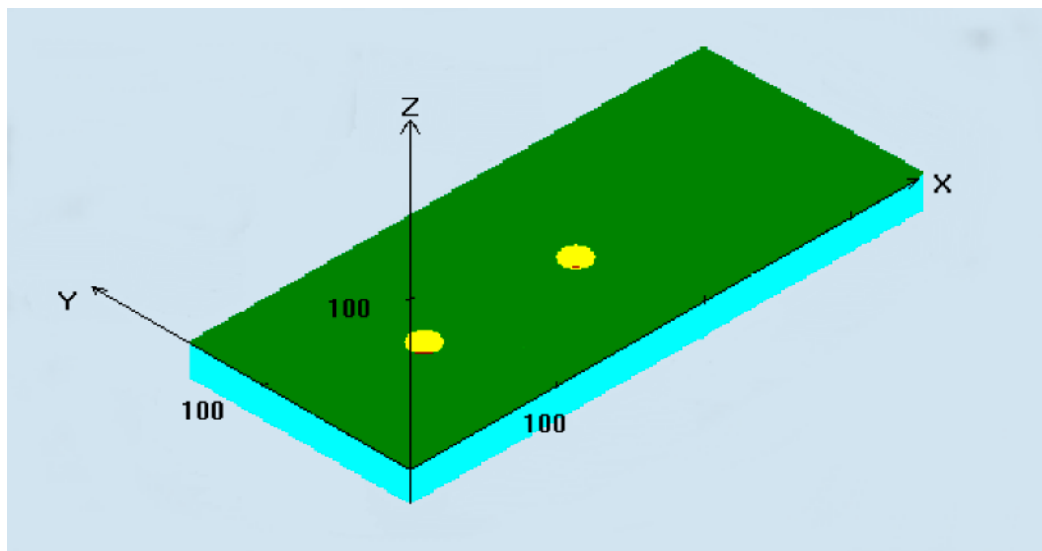
```

Resultado de mecanizado:



3.15.4.3 Explicación de tecnología del ejemplo 2

Proceso de pretaladrado (taladrado inicial)



En la primera fase del pretaladrado y tras una llamada modal del ciclo de taladrado se debe llamar con un comando REPEAT una secuencia de operaciones de mecanizado con el contenido del ciclo CYCLE73 así como la repetición del contorno. Antes del siguiente

cambio de herramienta se debe deseleccionar modalmente el ciclo de taladrado. Pueden seguir otras tecnologías de taladrado.

Ahora continúa una sección de programa con el ciclo CYCLE73, el cual contiene todos los parámetros precisos, así como los programas para el vaciado y taladrado.

Con excepción del parámetro _VARI todos los parámetros pertenecen a la tecnología de vaciado y deben ser escritos siempre.

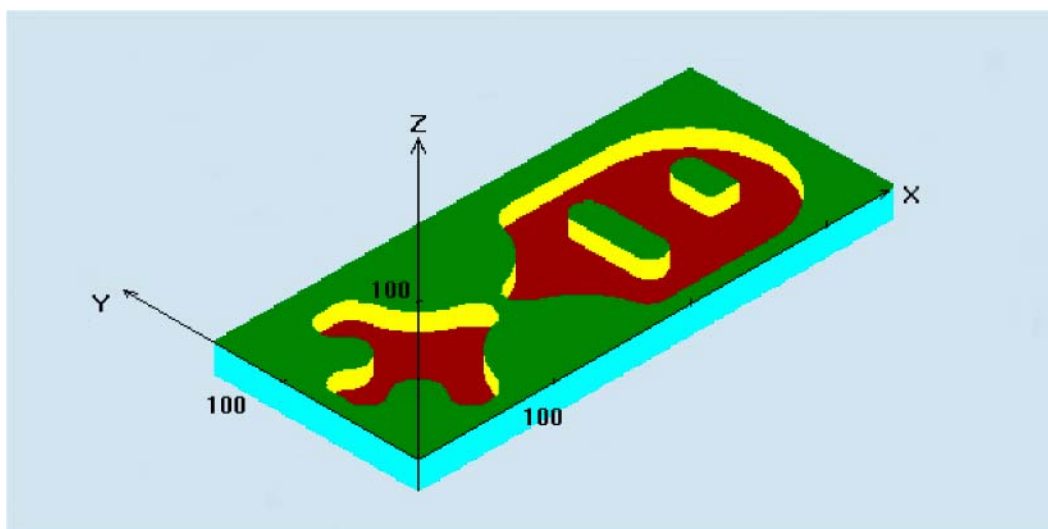
En este momento, el ciclo de trabajo genera exclusivamente los programas de vaciado de cajas y de posiciones de taladrado y llama al programa de posiciones de taladrado con posterior mecanizado.

La existencia de varias cajas diferentes requiere en esta fase una nueva llamada de los correspondientes contornos. En caso de una sola caja, se puede suprimir esta secuencia.

Toda esta fase se debe identificar con un comando o instrucción de salto hasta la siguiente sección de vaciado de caja.

Nota

La programación puede verse en los ejemplos 2 y 3.

Proceso de desbaste, vaciado (_VARI = XXX1)

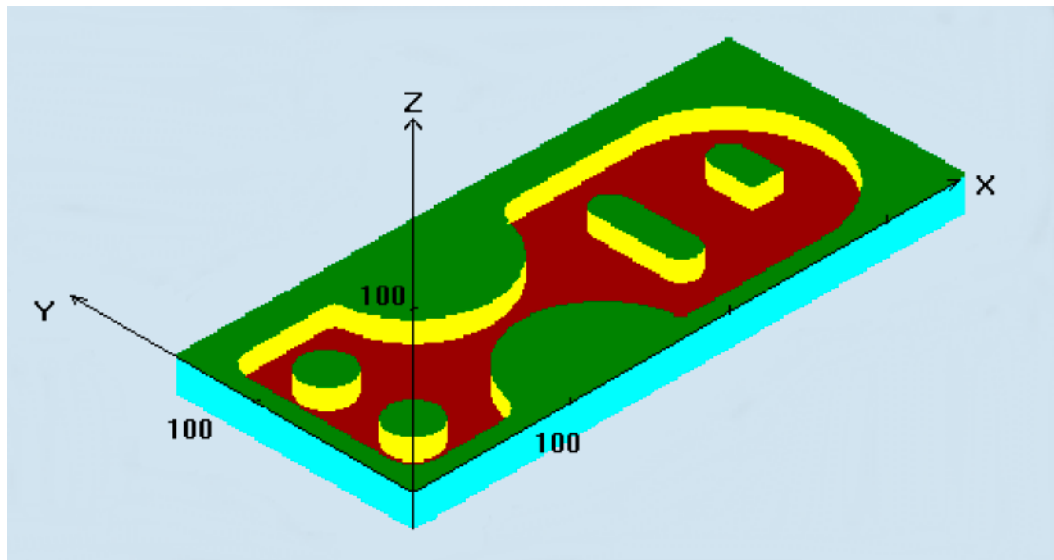
El comando CYCLE73 se debe volver a escribir con todos los parámetros.

El programa ejecuta las siguientes operaciones de mecanizado:

- Posicionamiento en un punto inicial calculado manualmente o generado de forma automática, que se encuentra a la altura del plano de retirada. A continuación, se efectúa con G0 el desplazamiento a un plano de referencia anticipado por la distancia de seguridad.

- Penetración hasta la actual profundidad de mecanizado en función de la estrategia de penetración seleccionada (_VARI) con el valor del avance _FFD.
- Fresado de la caja con islas hasta la demasía de acabado con el avance _FFP1. El sentido de mecanizado es el fijado bajo _CDIR.
- La retirada se efectúa en función del modo de retirada seleccionado y el retroceso a la posición inicial para la siguiente penetración en el plano.
- Tras finalizar el mecanizado de cajas se retira la herramienta en función de la selección del modo de retirada al plano de retirada o por la distancia de seguridad a lo largo del plano de referencia. La posición de la herramienta en el plano resulta del programa generado y se encuentra por encima de la superficie de la caja.

Proceso de acabado (_VARI = XXX3)



- Durante el acabado del borde se esquivan sólo una vez los contornos de la caja así como los contornos de la isla. Como estrategia de penetración se debe programar perpendicularmente con G1 (_VARI). La aproximación y retirada al y del punto de partida y final del acabado se realiza en cada caso con un segmento circular tangencial.
- Para el acabado en el fondo se efectúa, con G0, posicionamiento en el centro de la caja hasta profundidad caja + demasía (creces) de acabado + distancia de seguridad. Desde allí, se realiza la penetración con el avance siempre de forma perpendicular en profundidad. La superficie del fondo de la caja se mecaniza una vez.
- Levantar y retirar como en el vaciado.
- Para el acabado simultáneo en el plano y en el fondo se deben asignar los parámetros _FAL y _FALD, así como _VARI = XXX4.

Explicación de los parámetros

_VARI (clase de mecanizado)

El parámetro _VARI permite fijar la clase de mecanizado. Valores posibles son:

- **Unidades:** (selección mecanizado)
 - 1 = desbaste (vaciado) de pleno
 - 2 = desbaste material sobrante
 - 3 = acabado borde
 - 4 = acabado fondo
 - 5 = pretaladrado

Con el ajuste "Desbaste de pleno", el programa de pieza va vaciando la caja por completo hasta la demasía (creces) de acabado.

En caso de que el diámetro de la fresa no permitiera mecanizar superficies de los bordes a vaciar, se puede vaciar posteriormente esta superficie con el ajuste "2" y una fresa más pequeña. A tal fin, es preciso llamar de nuevo al ciclo CYCLE73.

- **Decenas:** (selección estrategia de penetración)
 - 1 = perpendicular con G1
 - 2 = en trayectoria helicoidal
 - 3 = oscilante

Penetración perpendicular (_VARI = XX1X)

Significa que la penetración actual calculada a nivel interno del ciclo se ejecuta en una secuencia.

Penetración en trayectoria helicoidal (_VARI = XX2X)

Significa que el centro de la fresa se desplaza sobre la trayectoria helicoidal determinada por el radio _RAD y la profundidad por vuelta _DP1. El avance se programa asimismo bajo _FFD. El sentido de giro de esta trayectoria helicoidal se corresponde al sentido en el que debe mecanizarse la caja.

La profundidad al penetrar, programada bajo _DP1, se tiene en cuenta como profundidad máxima y se considera siempre un número entero de vueltas en la trayectoria helicoidal.

Una vez se ha alcanzado la profundidad actual para una penetración (esta profundidad puede ser varias vueltas en la trayectoria helicoidal), se ejecuta aún un círculo completo para suprimir la trayectoria oblicua de la penetración.

Luego comienza el desbaste de la caja en este plano, hasta la demasía (creces) de acabado.

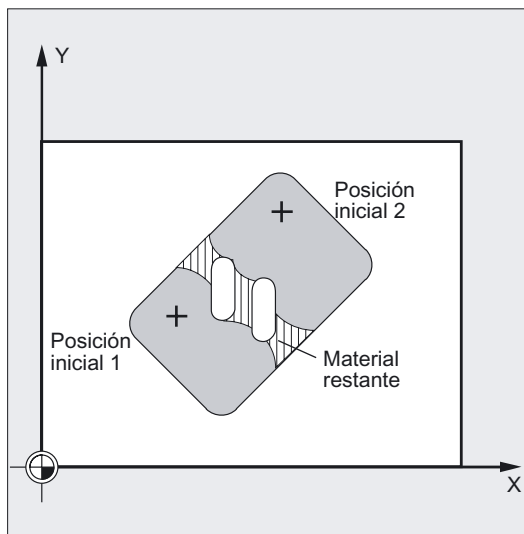
Penetración en oscilación (_VARI = XX3X)

Significa que el centro de la fresa, oscilando sobre una recta, va penetrando oblicuamente hasta alcanzar la siguiente profundidad actual. El ángulo máximo de penetración se programa bajo _RAD; el largo del recorrido de oscilación se calcula a nivel interno del ciclo. Cuando se ha alcanzado la profundidad actual, se efectúa el recorrido una vez más sin penetración en profundidad, para suprimir la trayectoria oblicua de la penetración. El avance se programa bajo _FFD.

- **Centenas:** (selección modo de retirada)
 - 0 = al plano de retirada (_RTP)
 - 1 = en la distancia de seguridad (_SDIS) sobre el plano de referencia (_RFP)
- **Millares:** (selección posición inicial)
 - 1 = posición inicial automática
 - 2 = posición inicial manual

En caso de selección automática de la posición inicial, el mismo ciclo calcula internamente la posición inicial para el mecanizado.

Si debido a la posición de la isla y al diámetro de la fresa utilizado se obtiene una división de la caja, entonces se calculan automáticamente varias posiciones iniciales.



Atención

las posiciones iniciales, indicadas manualmente, no se deben encontrar en la zona de la superficie de la isla. En tales casos, no se realiza ninguna vigilancia a nivel interno.

En caso de determinación manual se deben programar adicionalmente los parámetros _PA y _PO. No obstante, de esta manera, sólo se puede programar un punto inicial.

En caso de división de la caja se averiguan automáticamente los puntos de partida requeridos.

_BNAME (nombre del programa de la posición de taladrado)

_PNAME (nombre para el programa de mecanizado de cajas)

El ciclo de fresado de cajas genera programas con secuencias de desplazamiento, que se precisan para el pretaladrado o fresado. Estos programas se memorizan en la memoria de programas de pieza del directorio en el cual se encuentra memorizado también el programa invocante, es decir, en el directorio "Programas de pieza" (MPF.DIR) cuando el ciclo es llamado desde allí o en el correspondiente directorio de piezas. Los programas son siempre programas principales (tipo MPF).

Los parámetros _BNAME y _PNAME definen los nombres de estos programas.

El nombre del programa de taladrado sólo se requiere para _VARI = XXX5.

Ejemplo:

- sin nombre del programa de taladrado:
CYCLE73(1011, "", ABNAHME4_MILL, ...)

_TN (nombre de la herramienta de vaciado), _DN (número D de la herramienta de vaciado)

Estos parámetros se deben asignar con la herramienta para el vaciado. Dependiendo de si se trabaja con o sin gestión de herramientas activa, se debe introducir aquí un nombre o un número de herramienta.

Ejemplo:

- con gestión de herramientas - FRAESER3 D8
CYCLE73(1015, "TEIL1_DRILL", "TEIL1_MILL", "FRAESER3", ..., 8)
- sin gestión de herramientas - T3 D8
CYCLE73(1015, "TEIL1_DRILL", "TEIL1_MILL", "3", ..., 8)

El parámetro _TN tiene una longitud máxima de 16 caracteres. Si no hay ningún número D programado, se utiliza D1 automáticamente. En caso de números D planos no tiene que programarse ningún T.

Ejemplo:

- Número D plano - D39
CYCLE73(1015, "TEIL1_DRILL", "TEIL1_MILL", "", ..., 39)

En caso de aplicación repetida del mecanizado de material restante se ha de emplear la herramienta de la última ejecución de material restante.

_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 (profundidad de la caja absoluta) y _DPR (profundidad de la caja incremental)

La prescripción de la profundidad de la caja puede ser, indistintamente, absoluta (_DP) o incremental (_DPR) respecto al plano de referencia. Si es incremental, el ciclo calcula por sí mismo la profundidad resultante en base a la posición del plano de referencia y el de retirada.

_MID (máxima profundidad de penetración)

Mediante este parámetro se determina la profundidad máxima de penetración. En el ciclo, la penetración en profundidad se efectúa en pasos uniformes.

A partir del valor _MID y de la profundidad total, el ciclo calcula por sí mismo esta penetración.

Se toma como base el número mínimo posible de pasos de penetración. _MID = 0 significa que se llega en un paso a la profundidad de la caja.

_MIDA (máxima anchura de penetración en el plano)

Con este parámetro se fija el ancho máximo de la penetración al desbaster en el plano. Este ancho no se rebasa jamás.

Si este parámetro no está programado o tiene el valor 0, el ciclo toma internamente el 80% del radio de la fresa como ancho máximo de la penetración.

A partir de un ancho de penetración programado del 80% del diámetro de la fresa, el ciclo se interrumpe tras la emisión de la alarma 61982 "Ancho de penetración en el plano demasiado grande".

_FAL (demasia (creces) de acabado en el plano)

Solamente en el borde, la demasia de acabado surte efecto sobre el mecanizado de la caja en el plano.

Con una demasia de acabado $\geq$ diámetro de la herramienta, no queda garantizado el vaciado completo de la caja.

_FALD (demasia (creces) acabado en el fondo)

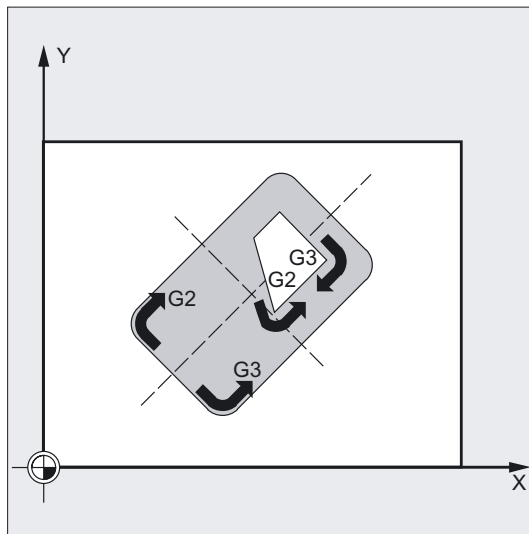
Durante el desbastado se tiene en cuenta una demasia de acabado separada para el fondo.

_FFD y _FFP1 (avance para penetración en profundidad y mecanizado de superficies)

El avance _FFD es efectivo en la penetración en el material.

El avance _FFP1 es efectivo, en el mecanizado de desbaste, en todos los movimientos a efectuar con avance en el plano.

_CDIR (sentido de fresado)



Con este parámetro se prescribe el sentido de mecanizado de la caja.

A través del parámetro _CDIR se puede programar el sentido de fresado del siguiente modo:

- Directamente "2 para G2" y "3 para G3"
- Alternativamente "en concordancia" o "en oposición"

La concordancia u oposición se determinan a nivel interno del ciclo según el sentido del cabezal activado antes de la llamada del ciclo.

En concordancia	En oposición
M3 → G3	M3 → G2
M4 → G2	M4 → G3

_PA, _PO (punto de partida del primer y segundo eje)

En la selección manual del punto de partida se debe programar bajo estos parámetros el punto de partida de tal manera que pueda ser posicionado sin colisión. Se debe tener en cuenta que sólo se puede programar un punto de partida (ver descripción de parámetros _VARI).

_RAD (trayectoria del centro, o bien, ángulo de penetración)

Con el parámetro _RAD se define el radio de la trayectoria helicoidal (referido a la trayectoria del centro de la herramienta) o el ángulo máx. de penetración para el mecanizado oscilante.

_DP1 (profundidad de penetración para trayectoria helicoidal)

Con el parámetro _DP1 se define la profundidad en la penetración en trayectoria helicoidal.

Nombre para el mecanizado de cajas (NAME)

El mecanizado de cajas se suele realizar en diferentes operaciones de mecanizado tecnológicas. No obstante, los contornos, que describen la geometría de las cajas, sólo se definen una sola vez.

Con el fin de facilitar en el programa una asignación automática de los contornos para la correspondiente operación de mecanizado, se identifica la descripción del contorno con lábels y esta sección de programa se repite posteriormente con la instrucción REPEAT.

Por tanto, la confección del programa con asistencia de ciclos va acompañada de la introducción de un nombre para el mecanizado de cajas en las correspondientes máscaras. La longitud del nombre está limitada a 8 caracteres.

En el ejemplo de programación 2 se trata, p. ej., de "ABNAHME4".

El número T incluye, para todas las tecnologías de mecanizado, la fresa para el vaciado. En caso de mecanizado de material restante repetido se ha de inscribir siempre la herramienta empleada con anterioridad.

Explicación de la estructura del ciclo

El ciclo CYCLE73 sirve para solucionar problemas muy complejos durante el vaciado de cajas con islas, las cuales requieren un elevado rendimiento del procesador del control. Para efectuar esta operación con un tiempo optimizado, se realiza el cálculo en el HMI.

El cálculo se inicia desde el ciclo y en su resultado se generan programas con secuencias de desplazamiento para el taladrado o fresado en el sistema de ficheros del control. Las mismas son llamadas y ejecutadas por el ciclo.

Esta estructura facilita el hecho de tener que contar sólo durante la primera ejecución de un programa con la llamada CYCLE73. A partir de la segunda ejecución del programa, el programa de desplazamiento generado está presente y puede ser llamado directamente por el ciclo.

Se calcula de nuevo, si:

- Se ha modificado alguno de los contornos afectados
- Se han modificado los parámetros de transferencia del ciclo
- Se ha activado una herramienta con otros datos de corrección de herramienta antes de llamar al ciclo
- Existen tecnologías distintas, tales como vaciado y material sobrante, con programas de mecanizado generados de distintas maneras

Memoria de programas en el sistema de ficheros

Cuando se programan contornos para CYCLE73 fuera del programa principal invocante, rige lo siguiente para la búsqueda en el sistema de ficheros del control:

- Si el programa invocante se encuentra en un directorio de piezas, los programas en los que se ha programado el contorno del borde o de la isla deben encontrarse también en el mismo directorio de piezas.
- Si el programa invocante se encuentra en el directorio "Programas de pieza" (MPF.DIR), también se buscan los programas allí.

Estos programas generados por el ciclo se memorizan también en el directorio, en el que se encuentra el programa que llama al ciclo, es decir, en el mismo directorio de piezas o MPF.DIR o SPF.DIR.

Nota

Simulación

En la simulación del fresado de cajas, los programas generados se guardan en el sistema de ficheros de la NCU. Por lo tanto, sólo tiene sentido el ajuste con "CN Datos activos", ya que los datos de corrección de herramienta entran en el cálculo de los programas.

Nota

Para usuarios OEM de HMI Advanced

El paquete "Fresado de cajas con islas" asigna en el HMI la tarea 27 para la comunicación entre el ciclo y el HMI.

Para ello, durante la instalación del paquete se crea un fichero en el directorio \ADD_ON:

- REGIE.INI

Esta tarea no está disponible para otras aplicaciones OEM.

3.16 Orientación - CYCLE800

3.16.1 Generalidades

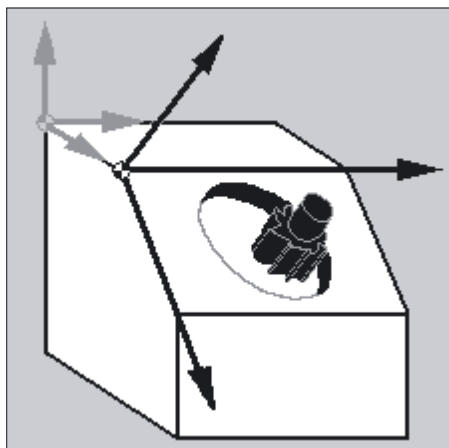
Funcionamiento

El ciclo sirve para orientar la herramienta a cualquier superficie y mecanizarla o medirla. Mediante el ciclo y con la llamada de las correspondientes funciones de CN, se convierten los orígenes de pieza activos y las correcciones de herramienta a la superficie inclinada, teniendo en cuenta la cadena cinemática de la máquina, y se posicionan los ejes giratorios (a elección).

La orientación puede tener lugar, a elección, como ángulo de proyección o como ángulo espacial.

Antes de posicionar los ejes giratorios, los ejes lineales se pueden liberar si se desea.

La orientación contiene también la función "Posicionar herramienta" (ver apartado 3.16.4).



La orientación no es una opción y está disponible para CN SW 6.3 (CCU SW 6.3).

Las funciones

- Mecanizado inclinado 3/2 ejes
- Portaherramientas orientables

están disponibles en la ejecución básica.

Bibliografía:

Descripción de funciones 840D/840Di/810D:

- /W1/ "Corrección de herramientas"
- /R2/ "Ejes giratorios"
- /K2/ "Frames de sistema"

La orientación admite las siguientes cinemáticas de máquina

1. Portaherramientas orientable (cabezal orientable) → tipo T
2. Portapiezas orientable (mesa orientable) → tipo P
3. Cinemática mixta de 1 y 2 → tipo M

Condiciones antes de la llamada al ciclo de orientación

Antes de la primera llamada al ciclo de orientación en el programa principal se tiene que programar una herramienta (filo de herramienta $D > 0$) y el decalaje de origen (DO) con el cual se ha efectuado la aproximación con contacto o la medición de la pieza. En el ciclo de orientación, este decalaje de origen se convierte al correspondiente plano de mecanizado. El valor del decalaje de origen se conserva. Las partes translatorias y rotatorias se almacenan en los frames de sistema (frames de orientación) (ver HMI → Parámetros, DO activo):

- Referencia de la herramienta (TOOLFRAME)
- Portaherramientas (PARTFRAME)
- Referencia de pieza (WPFRAME)

El plano de mecanizado actual (G17, G18, G19) se considera en el ciclo de orientación.

La orientación a un plano de mecanizado o auxiliar abarca siempre 3 pasos:

- Decalaje punto de referencia antes del giro (corresponde a TRANS o ATRANS)
- Rotación (corresponde a AROT o AROTS)
- Decalaje de origen después de la rotación (corresponde a ATRANS)

Los decalajes y las rotaciones son independientes de la máquina y se refieren al sistema de coordenadas X,Y,Z de la pieza.

En el ciclo de orientación no se utilizan frames programables. Los frames programados por el usuario se consideran en la orientación aditiva.

Al girar a un nuevo plano de orientación se borran los frames programables (TRANS).

Después de un reset del programa o un fallo eléctrico, el último plano de orientación (ajustable a través de datos de máquina) permanece activo si esto se desea. En el plano de orientación es posible cualquier tipo de mecanizado, p. ej., mediante la llamada a ciclos estándar o ciclos de medida.

3.16.2 Programación mediante máscara de entrada

3.16.2.1 Generalidades

Llamada Orientación - CYCLE800

Entrada área Programas/Fresar

El pulsador de menú



se muestra cuando está configurado el juego de datos de orientación (DM 18088: MM_NUM_TOOL_CARRIER >0).

Máscara de entrada CYCLE800 en la interfaz estándar

Schwenkzyklus/CYCLE800 Bezugspunkt für Drehung um Y-Achse

Name:

Freifahren:

Schwenken:

Schwenkebene:

Bez.-Punkt: X0

Y0

Z0

Schwenkmodus:

Drehung um X (A)

Drehung um Y (B)

Drehung um Z (C)

Nullpunkt: X1

Y1

Z1

Richtung:

Nachführen WZ:

Punto de referencia antes de la rotación

Rotación

Origen tras la rotación

3.16.2.2 Parámetros de la máscara de entrada

Nombre juego de datos de orientación _TC

Los juegos de datos de orientación establecidos (ver Puesta en servicio CYCLE800) se pueden seleccionar (Toggle).

Cada juego de datos de orientación recibe un nombre. Si sólo existe un juego de datos de orientación, no se necesita acordar ningún nombre.

"0" → Cancelación juego de datos de orientación.

Retirada _FR (antes de orientar el eje giratorio)

- No retirar
- Retirar eje Z¹⁾
- Retirar eje Z, XY¹⁾
- Retirar en la dirección de la herramienta máx. (a partir de ciclos SW 6.5)^{1) 2)}
- Retirar en la dirección de la herramienta incremental (a partir de ciclos SW 6.5)^{1) 2)}

El valor incremental para el desplazamiento en la dirección de la herramienta debe introducirse en el campo de entrada.

Las variantes y posiciones de retirada pueden activarse y ajustarse en el menú de puesta en marcha CYCLE800.

¡Atender a las indicaciones del fabricante de la máquina!

Nota

1) Las posiciones de retirada se desplazan de forma absoluta. Si se desea un orden distinto o un posicionamiento incremental, esta función se puede modificar a elección en el ciclo de usuario TOOLCARR durante la puesta en marcha.

2) Ver nota 2) en Programación mediante parámetros, apartado 3.1.6.3.

En caso de programación con ciclos estándar y con grandes magnitudes para el plano de retirada y grandes ángulos de giro (girar en 90 grados en caso de mecanizado de varios lados), es posible que el espacio de desplazamiento de la máquina sea insuficiente (error posición final de software), dado que, en el posicionamiento, se desplaza siempre primero el plano de mecanizado (en G17 X, Y) y después el eje de aproximación (Z).

El comportamiento se puede optimizar reduciendo el plano de retirada.

Orientación, dirección _DIR)

- **Orientación sí**

Los ejes giratorios se posicionan, o el operador puede girar los ejes giratorios manuales.

- **Orientación no (sólo calcular)**

Si los ejes giratorios no se deben desplazar después activar el ciclo de orientación, se aplica la selección "Orientación no".

Aplicación: planos de orientación auxiliares según el plano de la pieza.

- **Dirección más/menos**

Referencia de dirección de desplazamiento de los ejes giratorios 1 ó 2 del juego de datos de orientación activo (cinemática de máquina). Mediante el margen de desplazamiento angular de los ejes giratorios de la cinemática de máquina, el CN calcula dos soluciones posibles, la rotación/desplazamiento programados en CYCLE800. En general, sólo una de las soluciones es técnicamente conveniente. Las soluciones se diferencian entre sí en 180 grados. La elección entre las dos soluciones posibles tiene lugar mediante la selección de dirección "Menos" o "Más".

- "Negativo" → menor valor del eje giratorio
- "Positivo" → mayor valor del eje giratorio

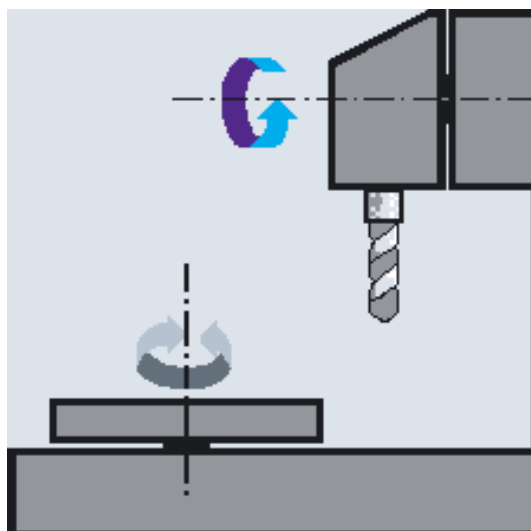
El eje giratorio 1 ó 2 al que se referirán las dos soluciones posibles se elige en el menú de puesta en marcha CYCLE800.

¡Atender a las indicaciones del fabricante de la máquina!

Ejemplo:

- Cinemática de máquina con cabezal orientable y mesa orientable; cabezal orientable con eje giratorio 1 (B) gira en torno al eje de máquina Y.
- Rango de desplazamiento angular eje giratorio B de -90 a +90 grados.
- Mesa orientable con eje giratorio 2 (C) gira en torno al eje de máquina Z.
- Margen de desplazamiento angular eje giratorio C de 0 a 360 grados (módulo 360).
- El fabricante de la máquina ajusta en la puesta en marcha Orientación la referencia de dirección en el eje giratorio 1 (B).
- En el ciclo de orientación se programa un giro de 10 grados alrededor de X (sistema de coordenadas de pieza).

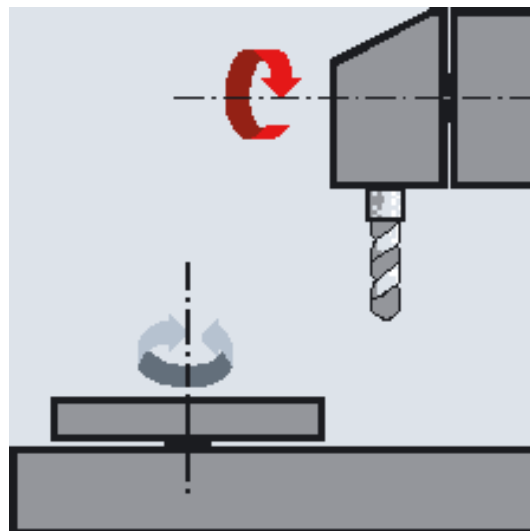
En las figuras siguientes se representa la máquina en la posición preferencial de la cinemática (B = 0 C = 0).



Dirección "Menos"

El eje giratorio B se desplaza en dirección negativa (flecha azul) a -10 grados.

El eje giratorio C se desplaza a 90 grados (giro en torno a X!).



Dirección "Más"

El eje giratorio B se desplaza en dirección positiva (flecha roja) a +10 grados.

El eje giratorio C se desplaza a 270 grados.

Con ambos ajustes de dirección, "Menos" o "Más", puede mecanizarse una pieza con planos girados. Las dos soluciones calculadas por el CN se diferencian entre sí en 180 grados (ver eje giratorio C).

Plano de orientación _ST

- **nuevo**

Los frames de orientación anteriores y los frames programados se borran y los valores definidos en la máscara de entrada forman el nuevo frame de orientación.

Cada programa principal tiene que empezar con un ciclo de orientación con el plano de orientación nuevo para asegurar que no está activo ningún frame de orientación de otro programa.

- **aditivo**

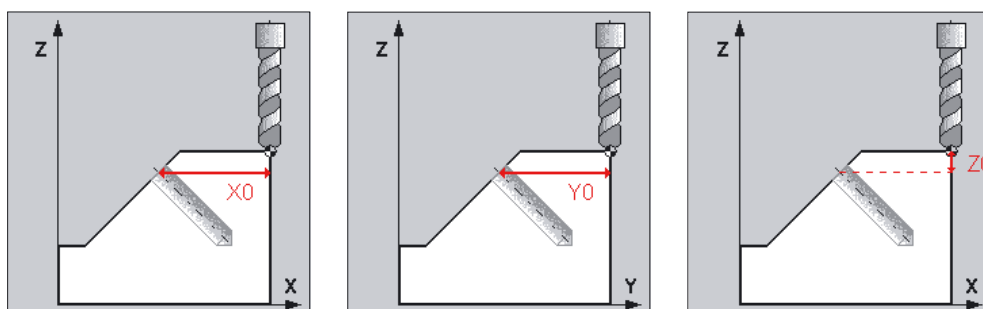
El frame de orientación continúa de forma aditiva el frame de orientación del último ciclo de orientación.

Si, en un programa, se han programado varios ciclos de orientación y entre ellos existen además frames programables activos (p. ej., AROT ATRANS), éstos se consideran en el frame de orientación.

Contiene los giros de decalaje de origen actualmente activos, p. ej., mediante la medición previa de la herramienta. Éstos se tienen en cuenta en el ciclo de orientación.

Pantallas de ayuda

Las siguientes imágenes de ayuda se refieren al plano de mecanizado G17 (eje de herr. Z).

Puntos de referencia antes del giro X0, Y0, Z0**Modo de orientación _MODE**

Con este parámetro se define el modo de orientación del eje.

- Eje por eje
- Ángulo de proyección¹⁾²⁾
- Ángulo espacial¹⁾

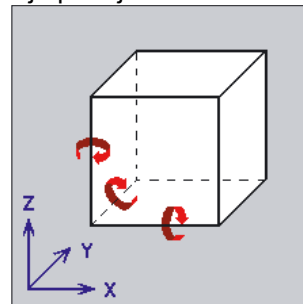
El modo de orientación se refiere siempre al sistema de coordenadas de la pieza, con lo cual es independiente de la máquina.

Nota**Acerca de 1): Orientación como ángulo de proyección o ángulo espacial**

Sólo están disponibles si el fabricante de la máquina ha seleccionado CYCLE800 en el menú de puesta en marcha.

- En la orientación eje por eje se gira sucesivamente en torno a los distintos ejes del sistema de coordenadas, añadiéndose cada giro al anterior. El orden de los ejes se puede elegir libremente.

Eje por eje



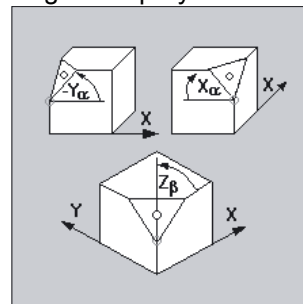
- Al orientar mediante un ángulo de proyección, el valor angular de la superficie girada se proyecta en los dos primeros ejes del sistema de coordenadas ortogonal. El orden de los giros de ejes puede elegirse libremente.²⁾

El tercer giro se añade al giro anterior.

Al utilizar el ángulo de proyección debe tenerse en cuenta el plano activo y la orientación de herramienta:

- Con G17 ángulo de proyección XY, 3er giro en torno a Z
- Con G18 ángulo de proyección ZX, 3er giro en torno a Y
- Con G19 ángulo de proyección YZ, 3er giro en torno a X

Ángulo de proyección



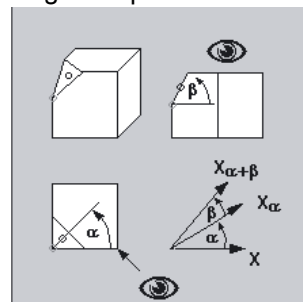
Nota

Acerca de 2): Orientación como ángulo de proyección

- En la programación de ángulos de proyección en torno a XY o YX, el nuevo eje X del sistema de coordenadas girado se sitúa en el plano Z-X antiguo.
- En la programación de ángulos de proyección en torno a XZ o ZX, el nuevo eje Z del sistema de coordenadas girado se sitúa en el plano Y-Z antiguo.
- En la programación de ángulos de proyección en torno a YZ o ZY, el nuevo eje Y del sistema de coordenadas girado se sitúa en el plano X-Y antiguo.

- En la orientación por ángulo espacial se gira primero en torno al eje Z y después en torno al eje Y. El segundo giro se añade al primero.

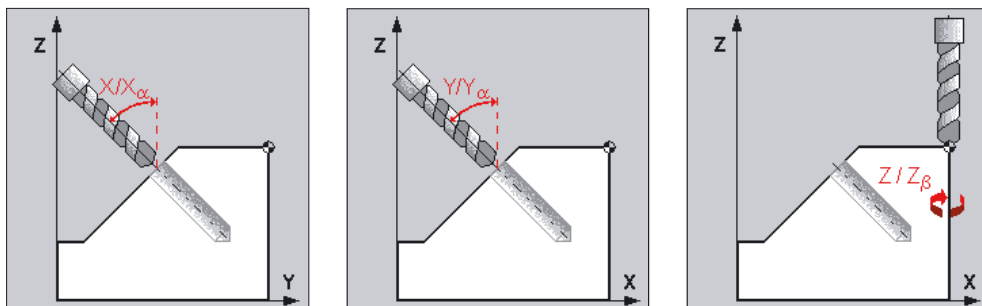
Ángulo espacial



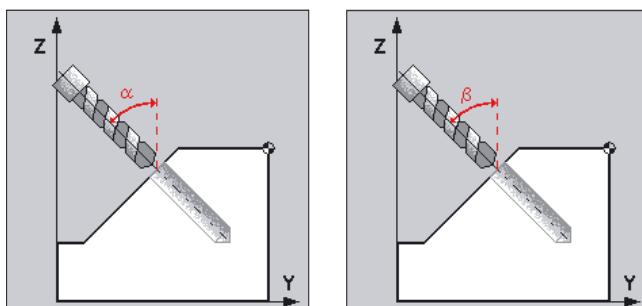
El sentido de giro positivo en las distintas variantes de orientación resulta de las pantallas de ayuda.

Giro alrededor de A, B, C

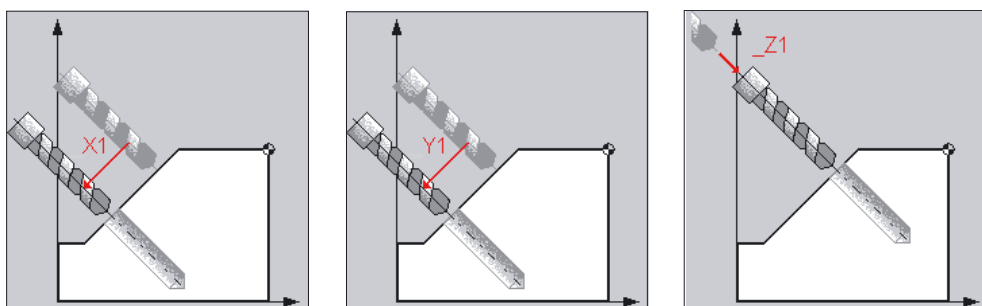
- Giros (eje por eje, ángulo de proyección)



- Giro (ángulo espacial)



Origen después del giro X1, Y1, Z1



Corrección herramienta

El campo de visualización Seguimiento herramienta se puede ocultar a través del menú de puesta en marcha CYCLE800.

- **Sí:**

Al virar a un plano de mecanizado se pueden corregir los ejes lineales para evitar colisiones.

Requisitos:

1. Se precisa la opción TRAORI.
2. El fabricante de la máquina ha adaptado en consecuencia el ciclo del usuario TOOLCARR.SPF.

- **No:**

Ningún seguimiento de los ejes lineales en la orientación.

3.16.2.3 Indicaciones de manejo y programación

- En un programa CN con planos de mecanizado girados (CYCLE800), el posicionamiento de los ejes giratorios se realiza únicamente con CYCLE800 (TOOLCARR.SPF). Una excepción es el cambio a la transformada de 5 ejes.
- Indicación sobre la llamada a la transformada de 5 ejes (TRAORI)**
Si, en el plano de mecanizado girado, se quiere ejecutar un programa que active la transformada de 5 ejes (TRAORI), se tienen que desactivar antes de la llamada a TRAORI los frames de sistema para el cabezal/la mesa orientable (ver ejemplo). Referencia de pieza (WPFRAME) se conserva.

Ejemplo (máquina con mesa orientable)

```

N1 G54
N2 T="MILL_10mm"
N3 M6
N4 CYCLE800(1,"",0,57,0,40,0,-45,0,0,0,0,0,-1)      ;Ciclo de orientación
N5 CYCLE71(50,24,2,0,0,0,80,60,0,4,10,5,0,2000,31,5) ;Planeado
N6 TCARR=0                                           ;Cancelación juego de datos
                                                    ;de orientación
N7 PAROTOF
N8 TOROTOF                                           ;(Sólo en los tipos de
                                                    ;cinemática de máquina
                                                    ;"T" y "M")
N9 TRAORI
N10 G54                                              ;Nuevo cálculo del
                                                    ;decalaje de origen
N11 EXTCALL "WALZ"                                  ;Programa de mecanizado de
                                                    ;5 ejes con vectores de
                                                    ;dirección (A3, B3, C3)
N12 M2
.
.
.

```

Si la transformada de 5 ejes se activa con el ciclo "High Speed Settings" CYCLE832, se pueden omitir las secuencias N6...N10.

- Si los ejes giratorios de la cinemática de máquina están acordados como ejes manuales (menú de puesta en marcha CYCLE800), el ángulo de orientación que se debe ajustar se muestra en la alarma Cancel 62180/62181.

Después de girar los ángulos de orientación, el programa de CN continúa con Marcha CN.

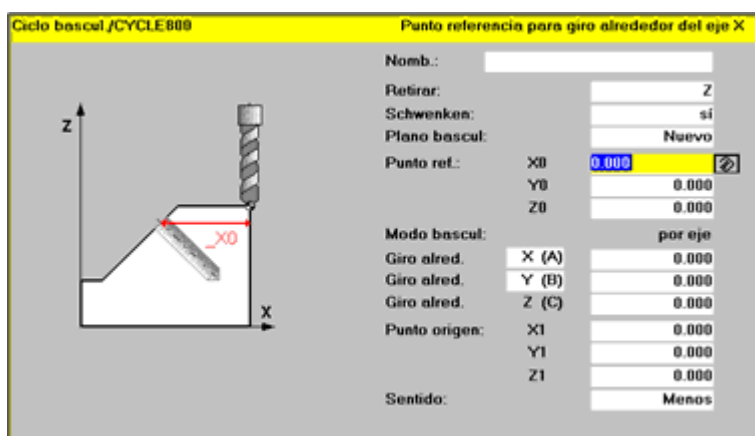
- El desplazamiento de ejes en el plano de orientación activo en el modo de operación convencional JOG es posible si, en el panel de mando de máquina, está activa la tecla WKS. De este modo, no se desplazan los ejes de máquina, sino los ejes geométricos.
- Es posible cancelar el juego de datos de orientación y borrar los frames de orientación (WPFRAME, PARTFRAME, TOOLFRAME) mediante la programación de CYCLE800().
- En CYCLE800 también se pueden consignar parámetros como valores de ajuste (p. ej., variable de resultado de ciclos de medida _OVR[19]).
- Si, en el decalaje de origen actual de ejes giratorios, se han introducido valores (giro básico de la pieza), éstos se tienen en cuenta en la orientación.

Al virar a la posición preferencial ajustador de la cinemática de la máquina (...0,0,0,...) [giro=0] el WKS es orientado en consecuencia por CYCLE800. De este modo se obtienen giros en el frame de orientación \$P_WPFRAME (referencia de pieza).

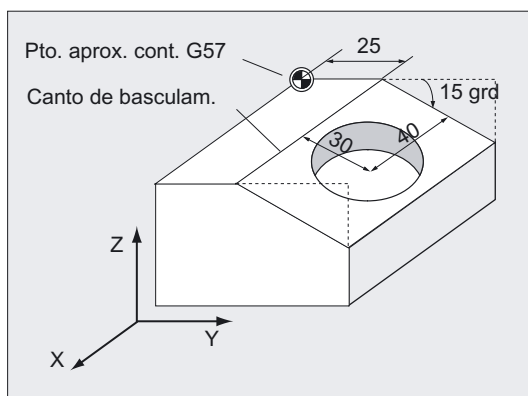
3.16.2.4 Ejemplos de máscara de entrada

Ejemplo 1 Ajuste de la posición preferencial del plano de orientación

```
%_N_SCHWENK_0_SPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_HAA_SCHWENK_WPD
G54
CYCLE800(1,"",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,0,-1)
M2
```



Ejemplo 2 Planeado y fresado de una caja circular en un plano de mecanizado girado en 15 grados



```
%_N_SCHWENK_KREISTASCHE_SPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_HAA_SCHWENK_WPD
N12 T="MILL_26mm"
N14 M6
N16 G57
N18 CYCLE800(1,"",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1)
N20 M3 S5000
N22 CYCLE71(50,2,2,0,0,0,80,60,0,4,15,5,0,2000,31,5) ;Planeado
N24 CYCLE800(1,"",0,57,0,25,0,-15,0,0,0,0,0,-1)
```


Ciclo bascul./CYCLE800 Angulo del 1er giro

Nomb.:

Retirar:

Schwenken:

Plano bascul:

Punto ref.: X0
Y0
Z0

Modo bascul:

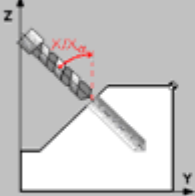
Giro alred. X (A)

Giro alred. Y (B)

Giro alred. Z (C)

Punto origen: X1
Y1
Z1

Sentido:



N26 CYCLE71(50,12,2,0,0,0,80,60,0,4,10,5,0,2000,31,5) ;Planeado
N28 CYCLE800(1,"",1,57,0,0,0,0,0,0,40,30,0,1)

Ciclo bascul./CYCLE800 Punto de origen del plano basculado, eje X.

Nomb.:

Retirar:

Schwenken:

Plano bascul:

Punto ref.: X0
Y0
Z0

Modo bascul:

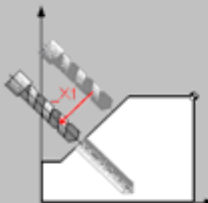
Giro alred. X (A)

Giro alred. Y (B)

Giro alred. Z (C)

Punto origen: X1
Y1
Z1

Sentido:



N30 T="MILL_10mm"
N32 M6
N34 M3 S5000
N36 POCKET4(50,0,1,-15,20,0,0,4,0.5,0.5,1000,1000,0,11,,,,) ;Caja circular
N38 POCKET4(50,0,1,-15,20,0,0,4,0,0,1000,1000,0,12,,,,)
N40 M2

3.16.3 Programación mediante parámetros

Programación

CYCLE800(_FR, _TC, _ST, _MODE, _X0, _Y0, _Z0, _A, _B, _C, _X1, _Y1, _Z1, _DIR, _FR _I)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
_FR	entero	Retirar.
		Valores: 0: Ninguna retirada 1: Retirada eje Z (estándar) ¹⁾ 2: Retirada eje Z, X, Y1) 4: Retirada en la dirección de la herramienta máx. ²⁾ 5: Retirada en la dirección de la herramienta incr. ²⁾
_TC	String[20]	Nombre juego de datos de orientación "0" Cancelación juego de datos
_ST	entero	Plano de orientación
		Valores: UNIDADES: 0: nuevo ; 1: aditivo
		DECENAS ²⁾ : 0x: sin corrección de la punta de la herramienta 1x: con corrección de la punta de la herramienta Requisitos: La corrección debe estar configurada por el fabricante de la máquina (ver ciclo de fabricante TOOLCARRIER.SPF)
		CENTENAS: 1xx: Posicionar herramienta
		DECENAS DE MILLAR 1xxxx: Orientación "no", sentido "Negativo" 2xxxx: Orientación "no", sentido "Positivo"
_MODE	entero	Modo de orientación Evaluación de los ángulos: El modo de parámetros es decimal, la codificación binaria.
		7 6 5 4 3 2 1 0 Bit 01: Rotación alred. 1er eje 10: Rotación alred. 2º eje 11: Rotación alred. 3er eje 01: Rotación alred. 1er eje 10: Rotación alred. 2º eje 11: Rotación alred. 3er eje 01: Rotación alred. 1er eje 10: Rotación alred. 2º eje 11: Rotación alred. 3er eje 00: Ángulo basculación por eje (A, B, C) 01: Ángulo espacial (A, B) 10: Ángulo de proyección (A, B, C) Ángulo de rotación 1 Ángulo de rotación 2 Ángulo de rotación 3 Nota: bit 0 a 5 (sin significado en el ángulo espacial) Ejemplo codificación: → Giro eje a eje zyx Binario: 00011011 Decimal: 27

Parámetros	tipo de datos	Significado
_X0, _Y0, _Z0	real	Punto de referencia antes del giro
_A	real	1. Ángulo de eje (modo de orientación eje por eje, ángulo de proyección) 2. Ángulo de giro en el plano XY en torno al eje Z (modo de orientación ángulo espacial)
_B	real	1. Ángulo de eje (modo de orientación eje por eje, ángulo de proyección) 2. Ángulo de giro en el espacio en torno al eje Y (modo de orientación ángulo espacial)
_C	real	Ángulo de eje (modo de orientación eje por eje, ángulo de proyección)
_X1, _Y1, _Z1	real	Origen después del giro
_DIR	entero	Dirección Si el CN calcula 2 soluciones al llamar al ciclo de orientación, el usuario puede elegir una dirección preferencial. El eje al cual se refiere la dirección preferencial es establecido por el fabricante de la máquina. Valores: -1: (negativo): menor valor del eje giratorio (estándar) +1: (positivo): mayor valor del eje giratorio 0: sin desplazamiento de los ejes giratorios (sólo cálculo), ver también parámetro _ST DECENAS DE MILLAR
_FR_I	real	Retirar valor en la dirección de la herramienta incremental

Nota sobre 1):

- Si está acordado en la puesta en marcha Orientación
- se puede adaptar en el ciclo de usuario TOOLCARR
- Preste atención a las indicaciones del fabricante de la máquina

Nota sobre 2):**Retirar en la dirección de la herramienta (a partir de Ciclos SW 6.5)**

A partir de Ciclos SW 6.5, los modos de retirada existentes se amplían como sigue:

- **"Retirar en la dirección de la herramienta máxima"**

Antes de la orientación, el eje de herramienta se retira hasta la posición final de software.

- **"Retirar en la dirección de la herramienta incremental"**

El eje de herramienta se retira en el valor de entrada incremental (_FR_I).

La retirada en la dirección de la herramienta máxima e incremental se realiza siempre en la dirección positiva de la herramienta (alejándose de la pieza).

La retirada en la dirección de la herramienta se ejecuta siempre antes de la orientación de los ejes giratorios con la orientación de herramienta actual (giro).

Si al principio de un programa el plano de orientación es indefinido, se debería pasar antes a una posición segura o preposicionar Z con seguridad mediante la retirada.

La retirada en la dirección de herramienta máx. e incremental es especialmente conveniente en máquinas con cabezal orientable. Si se trata de una máquina con cabezal orientable y está activo un frame de orientación (giros en la referencia de pieza distintos a 0), se pueden desplazar varios ejes de la máquina en el desplazamiento en la dirección de herramienta.

Ejemplo:

En una máquina con cabezal orientable, el cabezal (y el sistema de coordenadas de pieza) en el plano G17 está girado en 90 grados alrededor del eje X. En el desplazamiento del eje Z en el programa se desplaza, en consecuencia, el eje Y. Al retirar en la dirección de herramienta se desplaza el eje de máquina Y hasta la posición final de SW positiva.

Variantes modo de retirada (ajustable menú de puesta en marcha CYCLE800)		
Sin retirada antes de la orientación	Retirar:	no
Retirada antes de la orientación	Retirar:	Z
Retirada ejes de mecanizado antes de la orientación	Retirar:	Z,XY
Retirar en la dirección de la herramienta máxima (a partir de ciclos SW 6.5)	Retirar:	Herram. máx.
Retirar en la dirección de la herramienta incremental (a partir de ciclos SW 6.5)	Retirar:	Herram. incr., p. ej. 100.00

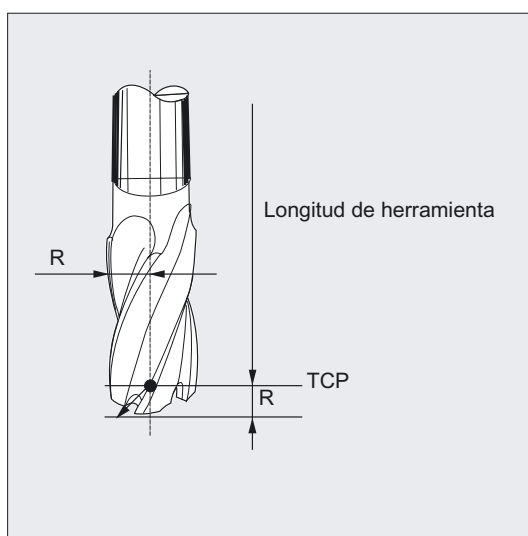
3.16.4 Posicionamiento de herramientas - CYCLE800

Funcionamiento

Después de la orientación, la herramienta siempre está orientada perpendicularmente al plano de mecanizado.

Al **fresar con fresas para radios** puede ser tecnológicamente conveniente posicionar la herramienta en un **ángulo** respecto al vector normal a la superficie.

En el ciclo de orientación, el ángulo de ataque se crea mediante un giro del eje (máx. +- 90 grados) al plano de orientación activo. El plano de orientación, al posicionar, es siempre "aditivo". En la máscara de entrada del ciclo de orientación en "Posicionar herram.:" sólo se indican los giros. El orden de los giros se puede elegir libremente.



Como longitud de herramienta de la fresa para radios se tiene que introducir el TCP (Tool Center Point).

Si en un programa con varios ciclos de orientación se quiere fresar con la herramienta posicionada, siempre se tiene que ajustar el plano de orientación "nuevo" en la llamada de orientación siguiente.

El posicionamiento de herramientas también es posible en máquinas sin la opción TRAORI (ver función Ángulo de avance LEAD y Ángulo lateral TILD).

Máscara de entrada

Entrada área Programas/Fresar

Pulsador de menú



Aplicar herr./CYCLE800		Angulo del 2º giro
	Nomb.:	TC40_TABLE_AC
	Retirar:	no
	Plano orient:	aditivo
	Modo orient.:	por eje
	Giro alred. X (A)	8.0000
	Giro alred. Y (B)	-8.0000
	Seguir herra	no

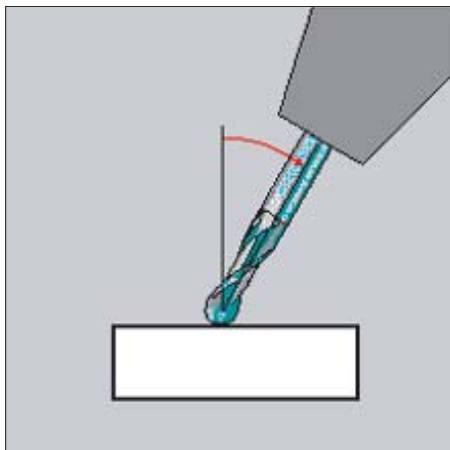
La máscara de entrada "Posicionar herramienta" corresponde a la máscara de entrada reducida CYCLE800.

En la máscara de entrada significan:

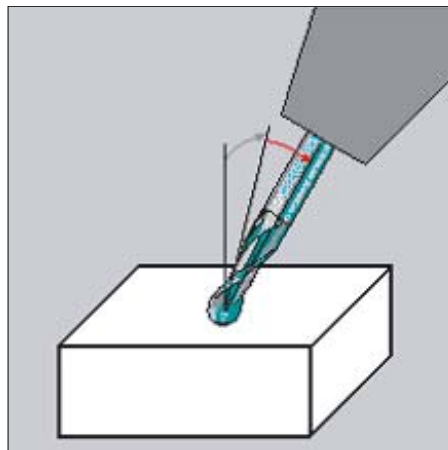
Nombre _TC:	juego de datos de orientación actual
Retirar _FR:	como CYCLE800
Plano de orientación _ST:	aditivo (sólo visualización)
Modo de orientación _MODE:	eje a eje (sólo visualización)
Giro alrededor de:	Giro alrededor de máx. 2 ejes en el sistema de coordenadas de pieza XY, YZ, XZ
Corrección herramienta:	como CYCLE800 (opción de visualización: ver Puesta en marcha CYCLE800)

Pantallas de ayuda Posicionar herramienta

Posicionar herramienta: 1. Rotación



Posicionar herramienta: 2. Rotación



3.16.5 Ajuste de piezas con planos de mecanizado girados

3.16.5.1 Generalidades

Orientación en el modo JOG

La función "Orientación en JOG" sirve para ajustar piezas con planos de mecanizado girados (oblicuos) o cualquier pieza sujeta, y representa el requisito para otros procesos de ajuste (aproximación con contacto/medición de borde/esquina).

La orientación en el modo JOG se soporta con una máscara de entrada propia.

Una vez adoptados los valores de entrada y con Marcha CN los ejes giratorios (ejes de orientación) se posicionan (se giran, en el caso de ejes giratorios manuales) y se calcula un frame de orientación para el plano en cuestión.

Con "Orientación en JOG" se pueden cumplir las siguientes funciones:

- Compensación del giro básico de la pieza en máquinas con mesa orientable.
- Orientación nueva o aditiva en cualquier plano, si lo permite la cinemática de máquina.
- El plano girado puede configurarse como nuevo plano de origen.

El plano de origen corresponde al plano de herramienta (G17, G18, G19), incluido el decalaje de origen activo DO (G500, G54, ...). Los giros del DO activo y los desplazamientos de los ejes giratorios se tienen en cuenta en la orientación en JOG. La función "Orientación en JOG" sólo escribe giros en la referencia de pieza (\$P_WPFRAME) o bien en el DO activo.

El operador/ajustador necesita saber qué posición de máquina es el plano sin orientar, la posición preferencial de la cinemática de la máquina (cadena cinemática) o la orientación de la herramienta en esta posición preferencial. El fabricante de la máquina ha definido la posición preferencial de la cinemática de máquina al configurar la función "Orientación" o "Transformada de 5 ejes (TRAORI)".

Preste atención a las indicaciones del fabricante de la máquina (manual de la máquina).

El operador/ajustador puede realizar una aproximación con contacto o medir con detector una pieza en un plano con una orientación cualquiera. Los valores calculados del decalaje de origen se refieren en este caso al plano sin orientar o a la posición preferencial de la cinemática de máquina. El operador/ajustador también puede determinar qué plano debe definirse como nuevo plano de origen. En este caso, los valores calculados del decalaje de origen se refieren a la nueva posición preferencial (ajustador).

3.16.5.2 Parámetros de la máscara de entrada

Máscara de entrada

- El pulsador de menú de entrada para "Orientación en JOG" en el modo JOG es el pulsador horizontal 8.
- El pulsador de menú de entrada para "Medición en JOG" es el pulsador horizontal 3.

Anzeige der Nr. der aktiven NV und Summe aller Drehungen der Framekette, einschließlich des Schwenkframes.

Anzeige der Drehungen der aktiven NV

Maschine: TRSL MESS JOG \WKS.DIR\HAA_MESS.WPD
HAA_MESS.MPF
Kanal RESET Programm abgebrochen
ROV

MKS	Position	Repos-Versch.
X1	0.000 mm	0.000
Y1	0.000 mm	0.000
Z1	0.000 mm	0.000
A1	0.000 grd	0.000
B1	0.000 grd	0.000

Transformation + G-Funktionen
TCARR = 1
01:G01
06:G17
08:G54
10:G60
12:G601

Schwenken Name des Schwenkdatensatzes
G54 Name: MIXED_AB
Freifahren: Z
Schwenkebene: neu
Schwenkmodus: achsweise
Drehung um X (A) 45.000
Drehung um Y (B) 0.000
Drehung um Z (C) 0.000
Richtung: Minus

Start Verfahrbewegung Schwenkachsen → NC-Start betätigen

VSK 1 VSK 3 VSK 4 VSK 5

- La máscara de entrada para la función "Orientación en JOG" corresponde a una máscara de entrada acortada de la función Orientación CYCLE800.
- Los campos de entrada "Retirar", "Dirección" y "Corrección herramienta" se pueden ajustar a través de variantes de visualización en la pantalla de puesta en marcha "Orientación".

Explicación de los parámetros de la máscara de entrada:**Nombre _TC o TRAORI**

- Nombre del juego de datos
- Cancelación

Se cancela un juego de datos de orientación activo. Se borran los frames de orientación. Con la transformada de 5 ejes activa y el juego de datos de orientación cancelado (TCARR=0) se indica TRAORI. En este caso, el desplazamiento al plano de orientación se realiza con la orientada de 5 ejes.

Retirar.

Corresponde al parámetro _FR (Retirar) CYCLE800.

Plano de orientación

- Plano de orientación nuevo
- Plano de orientación aditivo

Modo de orientación

- por eje
Giro alrededor de X,Y,Z a elección, como CYCLE800
- Directamente
De este modo se pueden indicar directamente las posiciones de los ejes giratorios. Después del posicionamiento de los ejes giratorios (o el giro de ejes giratorios manuales) se calcula un frame de orientación para estas posiciones. En el modo de orientación "directo" se muestran, en lugar de los campos de entrada "Giro sobre", unos campos de entrada con el nombre de los ejes giratorios del juego de datos de orientación. En el pulsador de menú VSK6 se ofrece un "Teach-in" para adoptar los valores reales de los ejes giratorios automáticos.

Modo de orientación "directo" (ejemplo)		
Modo de orientación	Directamente	Directamente
Eje giratorio 1	C	-15.00
Eje giratorio 2	B	0.000

Dirección (sólo para el modo de orientación eje por eje)

Corresponde al parámetro _DIR (Dirección) CYCLE800.

Corrección herramienta

Corresponde al parámetro _ST=1x (Corrección punta de herramienta) CYCLE800.

Nota

¡Atender a las indicaciones del fabricante de la máquina!

Explicación de pulsadores de menú verticales de la máscara de entrada:

Posición preferencial (VSK 3)

Desplazamiento a la posición preferencial ajustador. Si la cadena de frames no contiene giros, esto corresponde a la posición preferencial de la cinemática de la máquina, teniendo en cuenta los desplazamientos traslacionales de los ejes giratorios (giro básico).

Asignación previa de la máscara de entrada en VSK Posición preferencial:

- Nombre: Juego de datos de orientación activo
- Retirar: Z
- Modo de orientación: por eje
- Giro alrededor de X 0.0
- Giro alrededor de Y 0.0
- Giro alrededor de Z 0.0

Ajustar plano de origen (VSK 4)

El plano de orientación alcanzado debe ajustarse como nuevo plano de origen.

Los giros del frame de orientación (\$P_WPFRAME) se transfieren a los giros del DO activo. Accionando el VSK4 "Ajustar plano de origen" no tiene lugar ningún movimiento de los ejes de la máquina. El sistema de coordenadas general (giros de la cadena de frames) permanece sin cambios en "Ajustar plano de origen".

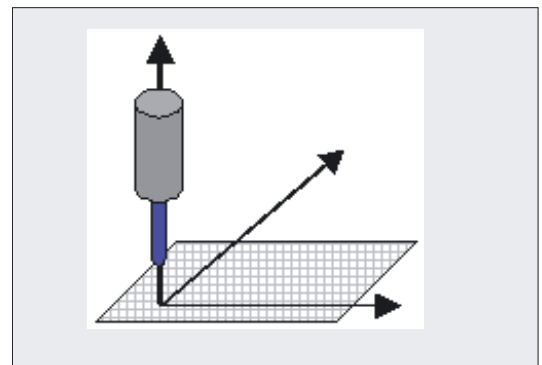
Si los giros del frame de orientación son distintos de 0, se define una nueva posición preferencial "Ajustador" mediante "Ajustar plano de origen", que difiere de la posición preferencial de la cinemática de máquina.

Esta posición preferencial ajustador sólo es válida para el ajuste del DO activo de la pieza.

Todas las tareas posteriores, tales como aproximación con contacto, medición con detector, giro con programas de pieza CN, se refieren a este plano de origen o a la posición preferencial ajustador.

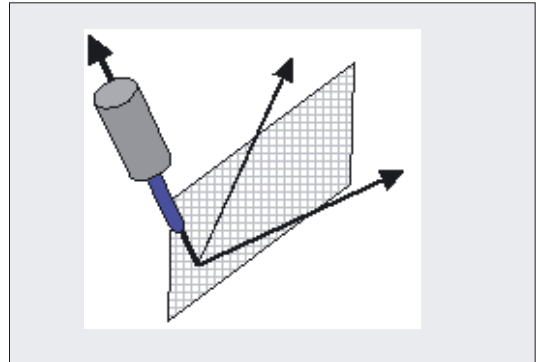
Posición preferencial cinemática de máquina

- La herramienta se sitúa perpendicularmente en el plano.
- La posición del sistema de coordenadas de pieza (WKS) en el plano es "todavía" indeterminada.



Posición preferencial ajustador

- El DO activo contiene giros o un desplazamiento en uno o ambos ejes giratorios.
- La herramienta se sitúa perpendicularmente en el plano girado.
- La posición del sistema de coordenadas de pieza (WKS) en el plano es "todavía" indeterminada.



Borrar plano de origen (VSK 5)

Los giros del DO activo se transfieren a los giros del frame de orientación (\$P_WPFRAME). Accionando el VSK5 "Borrar plano de origen" no tiene lugar ningún movimiento de los ejes de la máquina. El sistema de coordenadas general (giros de la cadena de frames) permanece sin cambios en "Borrar plano de origen".

Nota

Desplazamiento a la posición preferencial cinemática de máquina

1. Accionar el VSK 5 "Borrar plano de origen"
 2. Accionar el VSK 3 "Posición preferencial"
 3. Marcha CN
-

Ejemplo:

En una máquina con mesa giratoria alrededor del eje de la herramienta Z (eje giratorio C) y un cabezal orientable alrededor del eje de máquina Y (eje giratorio B), la posición preferencial de la cinemática de máquina de la herramienta es perpendicularmente sobre el eje giratorio C (orientación vertical de la herramienta).

Para mecanizar una pieza exclusivamente con una orientación de herramienta horizontal, la herramienta se tiene que colocar primero en una posición horizontal con "Orientación en JOG" mediante un giro en torno a Y de 90 grados (en su caso junto con un giro en torno a Z de 180 grados).

A continuación, el DO se determina por aproximación con contacto o medición en JOG, pero con una orientación de herramienta horizontal. Los valores translatorios del DO se refieren a la posición preferencial de la cinemática de máquina. Si el programa de mecanizado del CN debe iniciarse con orientación 0 (cero) en orientación horizontal de herramienta, puede definirse una nueva "Posición preferencial ajustador" (horizontal) con el VSK4 "Ajustar plano de origen".

Pulsador de menú << (VSK 8)

Se abandona la máscara de entrada "Orientación".

Indicación para la transformada de 5 ejes activa (TRAORI)

Cuando está activa la transformada de 5 ejes, se muestran los siguientes campos de la máscara de entrada "Orientación en JOG":

- TRAORI (seleccionable con la cancelación o con juegos de datos de orientación configurados)
- Plano de orientación nuevo/aditivo → plano de origen nuevo
- Modo de orientación: eje a eje (no seleccionable)
- Giro alrededor de X
- Giro alrededor de Y
- Giro alrededor de Z

Indicación para la retirada del eje de herramienta y el desplazamiento de los ejes giratorios

El eje de herramienta (p. ej. con G17 = Z) se puede retirar antes de la orientación de los ejes giratorios.

El posicionamiento se realiza con la marcha rápida convencional para JOG (DM 32010 \$MA_JOG_VELO_RAPID[AX]).

Si se posicionan los ejes giratorios, se desplaza igualmente con G0 y con la marcha rápida convencional para JOG (DM 32010 \$MA_JOG_VELO_RAPID[AX]). Los movimientos de desplazamiento se realizan únicamente desde el ciclo TOOLCARR.SPF y pueden ser adaptados por el fabricante de la máquina.

Si se desplaza un plano de orientación con TRAORI activo, el movimiento de desplazamiento se realiza igualmente en el ciclo TOOLCARR.SPF, posicionando con el correspondiente vector de dirección la orientación de herramienta perpendicularmente al plano de orientación
(p. ej.: con G17 con C3 = 1).

Indicación sobre los desplazamientos en el decalaje de origen (DO) de los ejes giratorios del juego de datos de orientación

Todos los ejes giratorios que estén acordados en el juego de datos de orientación puede tener, por principio, un valor en el desplazamiento del DO. Los desplazamientos en el DO del eje giratorio que gira alrededor del eje de herramienta no conllevan una rotación del WKS (giro básico).

En todos los demás casos, los desplazamientos conllevan un giro del WKS en uno o en ambos ejes giratorios, y con ello también una **modificación de la posición preferencial de la cinemática de máquina**. Este giro se tiene en cuenta en la referencia de pieza (WPFRAME) al llamar a CYCLE800 y con ello, debe tenerse en cuenta al programar los pasos posteriores a CYCLE800.

Esto no es válido para ejes giratorios manuales o semiautomáticos del juego de datos de orientación, pues el CN no los conoce y, por tanto, no poseen ningún DO.

3.16.5.3 Transferencia de los datos de orientación en caso de "Orientación en JOG"

Con la función "Orientación en JOG" se escriben, por principio, sólo giros en la cadena de frames activa. Todos los desplazamientos translatorios en la cadena de frames activa se conservan.

En función de las posibilidades de combinación de los giros o del ajuste/borrado del plano de origen, existen las siguientes definiciones de la transferencia de los datos de orientación a la cadena de frames actual:

Plano de orientación: nuevo

- Borra y concatena los giros (de los ejes geométricos XYZ) del frame de orientación referencia de pieza (\$P_WPFRAME)
- Los giros del DO activo se conservan

Plano de orientación: aditivo

- Concatena los giros de los valores de entrada con los giros del frame de orientación referencia de pieza (\$P_WPFRAME)
- Los giros del DO activo¹⁾ se conservan

Ajustar plano de origen

Transfiere los giros del frame de orientación referencia de pieza (\$P_WPFRAME) a los giros del DO activo¹⁾

Borrar plano de origen

Transfiere los giros del DO activo a los giros del frame de orientación referencia de pieza (\$P_WPFRAME)

Nota

1) DO – decalaje de origen actual

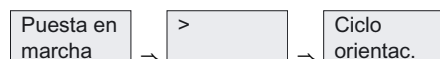
Cuando el DO básico está activo (G500) y el frame de sistema "Fijar origen" (\$P_SETFRAME) ajustado, los datos de orientación se escriben en SETFRAME.

Cuando el DO básico está activo (G500) y el frame de sistema \$P_SETFRAME no se encuentra ajustado, los datos de orientación se escriben en el último frame básico activo.

3.16.6 Puesta en marcha - iCYCLE800

3.16.6.1 Generalidades

Pulsador de menú de entrada



En la puesta en marcha de CYCLE800, se ajustan los datos (juego de datos de orientación) en los datos de herramienta \$TC_CARR1. Éstos están reunidos en menús de puesta en marcha (Orientación).

Bibliografía:

Información actual en:

- Fichero "siemensd.txt" del software suministrado (ciclos estándar)
- HMI Advanced F:\dh\cst.dir\HLP.dir\siemensd.txt
- Descripción de funciones 840D/840Di/810D
/W1/ "Corrección de herramientas (mecanizado inclinado 3/2 ejes)"
- ISO 841-2001 o DIN 66217

Tienen que estar cargados los siguientes ciclos:

- CYCLE800.SPF, CYCPE_SC.SPF (ciclos estándar)
- TOOLCARR.SPF (ciclo estándar)
- PROG_EVENT.SPF (ciclo del fabricante)

El ciclo PROG_EVENT.SPF se entrega como ciclo de fabricante y sirve para el posicionamiento previo de los ejes giratorios (ejes de orientación) después de la búsqueda de número de secuencia. El fabricante puede ampliar la funcionalidad de PROG_EVENT insertando ciclos de fabricante propios. Como nombre para los ciclos de fabricante debe utilizarse CYCPE1MA.SPF o CYCPE_MA.SPF. Para los ciclos de fabricante CYCPE1MA.SPF o CYCPE_MA.SPF están preparadas las correspondientes metas de salida al principio y al final de PROG_EVENT.SPF. Si los ciclos de fabricante CYCPE1MA.SPF o CYCPE_MA.SPF están cargados en el CN, PROG_EVENT produce una correspondiente ramificación en los ciclos de fabricante.

Las variables GUD_TC_FR a _TC_NUM (GUD7) tienen que estar activadas.

Activar el menú de puesta en marcha CYCLE800

La máscara en el campo de manejo Puesta en marcha se tiene que activar como sigue:

- HMI Embedded

Se tiene que activar el pulsador de menú "Ciclo de orientac." en el fichero COMMON.COM. Abrir el fichero COMMON.COM y borrar el ";" antes de SC616.

El fichero se encuentra en el directorio "Ciclos de usuario". A continuación, es necesario efectuar un reset del CN.

- HMI Advanced:

En el fichero startup.com (ciclos estándar) se tiene que borrar el ";" antes de las siguientes líneas:

```
;HS14=($82084, ac7)
;PRESS(HS14)
;LM("SCHWENK1a", "SCHWENK1.com")
;END_PRESS
```

Después de estos cambios se tiene que reiniciar HMI Advanced.

Activación de "Orientación en JOG"

El pulsador de menú de entrada en el modo Máquina/JOG es el pulsador horizontal 8 "Orientación".

El pulsador de menú 8 se activa en el fichero MA_JOG.COM, guardado en el directorio "Ciclos estándar".

En el fichero MA_JOG.COM se tiene que borrar el ";" antes de las siguientes líneas:

```
;HS8=($82119, , se1)
;PRESS(HS8)
;LM("SCHWENK3", "jog_c800.com")
;END_PRESS
```

Datos de máquina y de operador

Para aplicar la orientación se deben ajustar los siguientes datos de máquina como mínimo de la siguiente manera:

- **Datos de máquina con asignación de valor exacta (G):**

Son datos de máquina que no pueden modificarse.

- **Datos de máquina con asignación de valor variable (V):**

Son datos de máquina para los que el valor estándar puede ajustarse a un valor más alto o más bajo.

N.º DM	Identificador DM	Valor	Comentarios	Modific.
10602	\$MN_FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE	1	¹⁾	V
11450	\$MN_SEARCH_RUN_MODE	Bit 1=1	Activar PROG_EVENT después de la búsqueda de número de secuencia	G
11602	\$MN_ASUP_START_MASK	Bit 0=1	Orientación en JOG	V
11604	\$MN_ASUP_START_PRIO_LEVEL	100	Orientación en JOG	V
18088	\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER	n>0	n ⇒ Cantidad de juegos de datos de orientación ¹⁾	V
18114	\$MM_ENABLE_TOOL_ORIENT	2	Orientación básica de herramienta	V
20108	\$MC_PROG_EVENT_MASK	0	ASUP de sistema PROG_EVENT después de la búsqueda de número de secuencia	V
20110	\$MC_RESET_MODE_MASK	'H4041'	Bit 14=1	G
20112	\$MC_START_MODE_MASK	'H400'	-	G
20126	\$MC_TOOL_CARRIER_RESET_VALUE	0...n	Se describe en CYCLE800	V
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[41]	1	TCOABS ¹⁾	G

N.º DM	Identificador DM	Valor	Comentarios	Modific.
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[51]	2	PAROT ¹⁾	G
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[52]	1	TOROTOF ¹⁾ (sólo en los tipos de cinemática T y M)	V
20152	\$MC_GCODE_RESET_MODE[41]	0	(estándar) ¹⁾	G
20152	\$MC_GCODE_RESET_MODE[51]	0	(estándar) ¹⁾	V
20152	\$MC_GCODE_RESET_MODE[52]	0	(estándar) ¹⁾	V
20180	\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_INCR[0]	0	(estándar) ¹⁾	G
20180	\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_INCR[1]	0	(estándar) ¹⁾	G
20182	\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_OFFSET[0]	0	(estándar) ¹⁾	G
20182	\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_OFFSET[1]	0	(estándar) ¹⁾	G
20184	\$MC_TOCARR_BASE_FRAME_NUMBER	-1	(estándar) ¹⁾	G
20360	\$MC_TOOL_PARAMETER_DEF_MASK	Bit 10=1	En cinemáticas T y M, cuando el vector de orientación también deba mantenerse para T0 o D0 (sin herramienta).	V
21100	\$MC_ORIENTATION_IS_EULER	0	El ángulo de los giros se interpreta como RPY	V
21104	\$MC_ORI_IPO_WITH_G_CODE	1	En el caso de orientación + TRAORI (corrección herram., Orientación en JOG)	V
22530	\$MC_TOCARR_CHANGE_M_CODE	0	¹⁾	V
24006	\$MC_CHSFRAME_RESET_MASK	Bit 4=1	Si el frame de sistema \$P_WPFRAME tiene que permanecer activo después de Reset	V
24007	\$MC_CHSFRAME_RESET_CLEAR_MASK	Bit 2,3=0 Bit 4=1	- Si el frame de sistema \$P_WPFRAME se tiene que borrar con Reset	V
24008	\$MC_CHSFRAME_POWERON_MASK	Bit 4, 3, 2=1	Si los frames de sistema \$P_WPFRAME, \$P_TOOLFRAME, \$P_PARTFRAME se tienen que borrar con Power On	V
28082	\$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK	Bit 4, 3, 2=1	Ajuste de los frames de sistema \$P_WPFRAME, \$P_TOOLFRAME, \$P_PARTFRAME	G
28083	\$MC_MM_SYSTEM_DATAFRAME_MASK	Bit 4, 3, 2=1	Estándar='H7f'	G
30455	MISC_FUNCTION_MASK	Bit 2, 0=1	Para ejes giratorios acordados como ejes de módulo ¹⁾	V
32010	\$MA_JOG_VELO_RAPID[AX]		Marcha rápida en BA JOG para orientación en JOG a partir de Ciclos SW 6.5 El DM es relevante para los ejes que se retiran y para los ejes giratorios	V

N.º DO	Identificador SD	Valor	Comentarios	Modific.
42974	\$SC_TOCARR_FINE_CORRECTION	0	Decalajes finos de los vectores de offset	V
42980	\$SC_TOFRAME_MODE	2000	Ver indicaciones	V

La modificación de los datos de máquina necesarios produce una reorganización de la memoria con mantenimiento (¡pérdida de datos!).

Se precisa una puesta en marcha de serie tras el establecimiento de los DM y antes del Reset de NCK.

Bibliografía:

/IAM/ Instrucciones de puesta en marcha HMI

1) Indicaciones sobre los datos de máquina y de operador

- **DM 10602**

Si, después de TRAORI, no se quieren volver a programar los decalajes de origen, p. ej., en caso de seguimiento de la herramienta.

- **DM 18114**

Ayuda para herramientas angulares con orientación básica de herramienta (a partir de SW 06.05.17.00)

Las herramientas angulares se crean y gestionan en el HMI o la NCU con el tipo de herramienta 130. En una herramienta del tipo 130 se introducen las longitudes de herramienta. Si se ha de usar una herramienta angular también en un plano de mecanizado girado (CYCLE800), la orientación básica de herramienta debe habilitarse con el DM18114 MM_ENABLE_TOOL_ORIENT=2. Con ello puede transferirse a la herramienta un vector de dirección en los parámetros \$TC_DPV3[aa,bb] a \$TC_DPV5[aa,bb].

Al cambiar de herramienta deben programarse los comandos TOROT (G17), TOROTY (G18) y TOROTX (G19) para que se actualice la orientación básica de herramienta.

- **DM 18088**

Si, en la NCU, se han acordado varios canales, el número de juegos de datos de orientación se divide considerando el DM 28085: MM_LINK_TOA_UNIT.

- **Ejemplo:**

DM 18088 MM_NUM_TOOL_CARRIER =4

Número de canales=2.

Por cada canal están disponibles dos juegos de datos de orientación.

- **DM 20180/DM 20182**

Para ejes giratorios con dentado Hirth, los correspondientes valores se introducen en el menú de puesta en marcha CYCLE800.

- **DM 24006/DM 24007**

En Orientación en JOG:

- DM24006 bit 4=1

- DM24007 bit 4=0

La referencia de pieza (WPFRAME) tiene que estar activa en Reset para poder aproximar con contacto o medir después de la orientación en JOG con el DO activo (medición en cascada).

- **DM 22530**

Si se han acordado varios juegos de datos de orientación por canal y se tienen que iniciar funciones de máquina en el cambio de cabezales orientables o mesas orientables, se puede activar un comando M en el cambio de juego de datos de orientación en el programa PLC.

- **Ejemplo:**

Número de juegos de datos de orientación en el canal 1 = 2

DM 22530: TOCARR_CHANGE_M_CODE = **-800**

Programación del juego de datos de orientación 1 (TCARR=1) ⇒ M801

Programación del juego de datos de orientación 2 (TCARR=2) ⇒ M802

Con la emisión de los comandos M, el PLC puede, p. ej., limitar o invertir la velocidad del cabezal.

- **DM 30455**

De este modo, el eje giratorio se desplaza en G90 con DC (camino más corto); ver el ciclo del usuario TOOLCARR.SPF.

- **DM 20150/DM 20152 y DO 42980:**

Indicación para cinemáticas (cabezal orientable/cinemática mixta) con dentado Hirth:

En función del plano activo (G17,G18,G19) se programa para el cálculo (en la NCU) del frame de compensación en caso de dentado Hirth en CYCLE800 el comando TOROT (o bien TOROTX, TOROTY) (grupo G 53).

Si, como consecuencia del dentado Hirth, el giro programado se desvía de las posiciones posibles del eje giratorio, se produce en las cinemáticas Cabezal orientable y Cinemática mixta un frame de compensación \$P_TOOLFRAME (ver HMI, Decalaje de origen activo/detalles referencia de herramienta).

El cálculo depende del dato de operador DO 42980: \$SC_TOFRAME_MODE.

¡En cinemáticas (Cabezal orientable/Cinemática mixta) con dentado Hirth, ajustar el dato de operador DO 42980: \$SC_TOFRAME_MODE=2000!

Si el frame de compensación (TOOLFRAME) se tiene que conservar después de un Reset o al final del programa, se debe introducir el siguiente valor en DM 20150:

\$MC_GCODE_RESET_VALUES[52]:

- para G17 (TOROT) ⇒ DM 20150=2
- para G18 (TOROTY) ⇒ DM 20150=3
- para G19 (TOROTX).⇒ DM 20150=4

3.16.6.2 Puesta en servicio cadena cinemática

La puesta en servicio del CYCLE800 es apoyada por las siguientes pantallas de menú:

- Puesta en servicio cadena cinemática
- Puesta en servicio parámetros de eje giratorio
- Puesta en servicio cinemática fina

Pantalla de menú Puesta en marcha cadena cinemática

Cinemática de canal1

Cinemático: **Cabezal orientable** Nomb.: HEAD_1 N°: 1

Retirar: X Y Z

Posición retirada. X Y Z

Vector offset I1	0.000	0.030	-63.000
Vector eje giratorio V1	0.000	0.000	1.000
Vector offset I2	0.000	0.000	40.000
Vector eje giratorio V2	1.000	0.000	0.000
Vector Offset I3	0.000	-0.030	23.000

Mostrar opc. ☐ Por ejes + angulos proyección

Modo bascul: ☐ Eje girat.1

Sentido: ☐ sí

Seguir herra: ☐ sí

Para cada cabezal orientable, mesa orientable o cada combinación de cabezal/mesa orientable se tiene que crear un juego de datos de orientación.

Los juegos de datos de orientación pueden estar acordados en varios canales (ver datos de máquina).

El juego de datos de orientación está asignado a los datos de herramienta con el parámetro \$TC_CARR1[n] hasta \$TC_CARR40[n] ó \$TC_CARR65[n] a partir de NCU SW 7.1.

Explicación de los pulsadores de menú verticales:

Memorizar
datos

El juego de datos de orientación actual se almacena como programa de pieza. El programa de pieza corresponde al nombre del juego de datos de orientación.

Borrar
datos

El juego de datos de orientación actual se borra.

Explicación de los parámetros:

Los parámetros de la máscara "Cinemática" tienen el siguiente significado:

Nombre: Juego de datos de orientación \$TC_CARR34[n]

n ⇒ Número juego de datos de orientación

Si se han acordado varios juegos de datos de orientación por canal de CN, se asigna un nombre a cada juego de datos de orientación. Si el portaherramientas orientable no puede intercambiarse (un juego de datos de orientación por canal), no se necesita indicar ningún nombre.

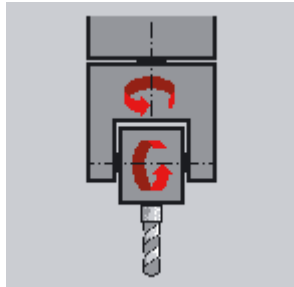
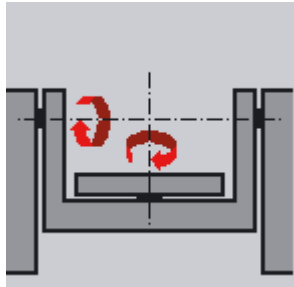
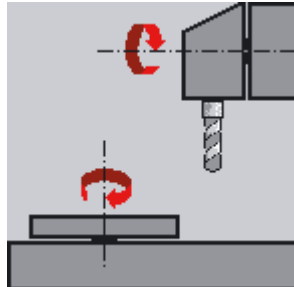
La conmutación al siguiente juego de datos de orientación y al siguiente canal se realiza con el pulsador de menú (Canal +/- Juego de datos de orientación +/-).

Nota

¡El nombre del juego de datos de orientación sólo debe contener caracteres permitidos de la programación de CN (A...Z, 0..9 y _)!

Cinemática: Tipo \$TC_CARR23[n]

- Cabezal orientable (tipo T)
- Mesa orientable (tipo P)
- Cabezal orientable + mesa orientable (tipo M)

Cabezal orientable (tipo T)	Mesa orientable (tipo P)	Cabezal orientable + mesa orientable (tipo M)
		
Vector de offset I1	Vector de offset I2	Vector de offset I1
Vector de eje giratorio V1	Vector de eje giratorio V1	Vector de eje giratorio V1
Vector de offset I2	Vector de offset I3	Vector de offset I2
Vector de eje giratorio V2	Vector de eje giratorio V2	Vector de offset I3
Vector de offset I3	Vector de offset I4	Vector de eje giratorio V2
		Vector de offset I4

Los vectores se refieren siempre a la **posición preferencial** de la **cinemática de máquina**.

Cabezal orientable

- I3 Distancia del portaherramientas al centro de giro/punto de intersección del segundo eje giratorio
- I2 Distancia del punto de giro/punto de intersección del 2.º eje giratorio al punto de giro/punto de intersección del 1er eje giratorio
- I1 Cierre de la cadena vectorial $I1 = -(I2 + I3)$ si el cabezal orientable no puede intercambiarse

Mesa orientable

- I2 Distancia del punto de referencia de la máquina al punto de giro/punto de intersección del 1er eje giratorio
- I3 Distancia del punto de giro/punto de intersección del 1er eje giratorio al punto de giro/punto de intersección del 2.º eje giratorio (o al punto de referencia del portaherramientas)
- I4 Cierre de la cadena vectorial $I4 = -(I2 + I3)$ si la mesa orientable no puede intercambiarse

Cabezal orientable/mesa orientable (cinemática mixta)

- I2 Distancia del portaherramientas al punto de giro/punto de intersección del 1er eje giratorio
- I1 Cierre de la cadena vectorial $I1 = -I2$ si el cabezal orientable no puede intercambiarse
- I3 Distancia del punto de referencia de la máquina al centro de giro/punto de intersección del 2.º eje giratorio (o al punto de referencia del portaherramientas)
- I4 Cierre de la cadena vectorial $I4 = -I3$ si la mesa orientable no puede intercambiarse

Los vectores de offset no tienen que apuntar necesariamente al centro de giro de los ejes giratorios. Lo importante es que señalen a un punto del sentido de giro (punto de intersección).

Los signos de los vectores de offset (I1...I4) y de los vectores de eje giratorio (V1, V2) resultan de las especificaciones de las direcciones de ejes según ISO 841-2001 o DIN 66217 (regla de la mano derecha).

En cinemáticas que mueven la pieza (mesa giratoria), debe tenerse en cuenta además el movimiento de la pieza relativo a la herramienta.

Relaciones entre datos TOOLCARRIER $\Leftrightarrow$ transformada de 5 ejes (tipo de transformador 24, 40, 56):

Nota

A partir de NCU SW 7.1 se puede utilizar, para la transformada de 5 ejes, el tipo de transformador 72 (\$MC_TRAFO_TYPE_1). En el tipo de transformador 72 se utilizan los vectores del portaherramientas (TOOLCARRIER).

Cabezal orientable (portaherramientas orientable)		
\$TC_CARR23[1]="T"		\$MC_TRAFO_TYPE_1=24
I1 \$TC_CARR1...3[n]		\$MC_TRAFO5_PART_OFFSET_1[0...2]
I2 \$TC_CARR4...6[n]		\$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_1[0...2]
I3 \$TC_CARR15...17[n]		\$MC_TRAFO5_BASE_TOOL_1 [0...2]
Cerrar cadena vectorial I1=-(I2+I3); en cinemática de máquina montada de forma fija		

Mesa orientable (pieza orientable)		
\$TC_CARR23[1]="P"		\$MC_TRAFO_TYPE_1=40
I2 \$TC_CARR4...6[n]		\$MC_TRAFO5_BASE_TOOL_1 [0..2]
I3 \$TC_CARR15...17[n]		\$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_1[0...2]
I4 \$TC_CARR18...20[n]		\$MC_TRAFO5_PART_OFFSET_1[0...2]
Cerrar cadena vectorial I4=-(I2+I3) ; en cinemática de máquina montada de forma fija		

Cabezal orientable + mesa orientable (portaherramientas + pieza orientable)		
\$TC_CARR23[1]="M"		\$MC_TRAFO_TYPE_1=56
I1 \$TC_CARR1...3[n]		\$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_1[0...2]
I2 \$TC_CARR4...6[n]		\$MC_TRAFO5_BASE_TOOL_1 [0...2]
I3 \$TC_CARR15...17[n]		\$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_PART_1[0...2]
I4 \$TC_CARR18...20[n]		\$MC_TRAFO5_PART_OFFSET_1[0...2]
Cerrar cadena vectorial I1=-I2 I4=-I3 ; en cinemática de máquina montada de forma fija		

Retirada/posición de retirada \$TC_CARR38[n] X; \$TC_CARR39[n] Y; \$TC_CARR40[n] Z

n ⇒ Número juego de datos de orientación

El encargado de la puesta en servicio establece si, en el menú de entrada para el ciclo de orientación, es posible la selección Retirar el eje Z y Retirar los ejes Z, X,Y o Retirar en la dirección de la herramienta (ver variantes de visualización en la página siguiente).

Si se quiere modificar el modo de retirada, esto se realiza en el ciclo de usuario TOOLCARR.SPF (ver apartado Ciclo de usuario TOOLCARR.SPF). Si el ciclo de usuario TOOLCARR.SPF no se modifica, la retirada se realiza como posición absoluta de la máquina.

Atención

Al desplazar los ejes de herramienta, observe lo siguiente:

Libere el eje de la herramienta de modo que, al orientar, no pueda tener lugar ninguna colisión entre la herramienta y la pieza.

Vectores de offset I1 a I4 Vectores de ejes giratorios V1, V2 (cinemática de máquina \$TC_CARR1[n] ... \$TC_CARR20[n])

Los vectores comprenden siempre 3 componentes que representan la relación con los ejes de máquina (X, Y, Z) (ver también cinemática: tipo en la página anterior).

Las posiciones de la cadena cinemática son medidas por el fabricante de la máquina y son siempre relevantes para un cabezal/una mesa orientable (juego de datos de orientación).

Los vectores de offset I1 a I4 están referidos al estado previo a la orientación de los ejes giratorios (posición preferencial cinemática de máquina).

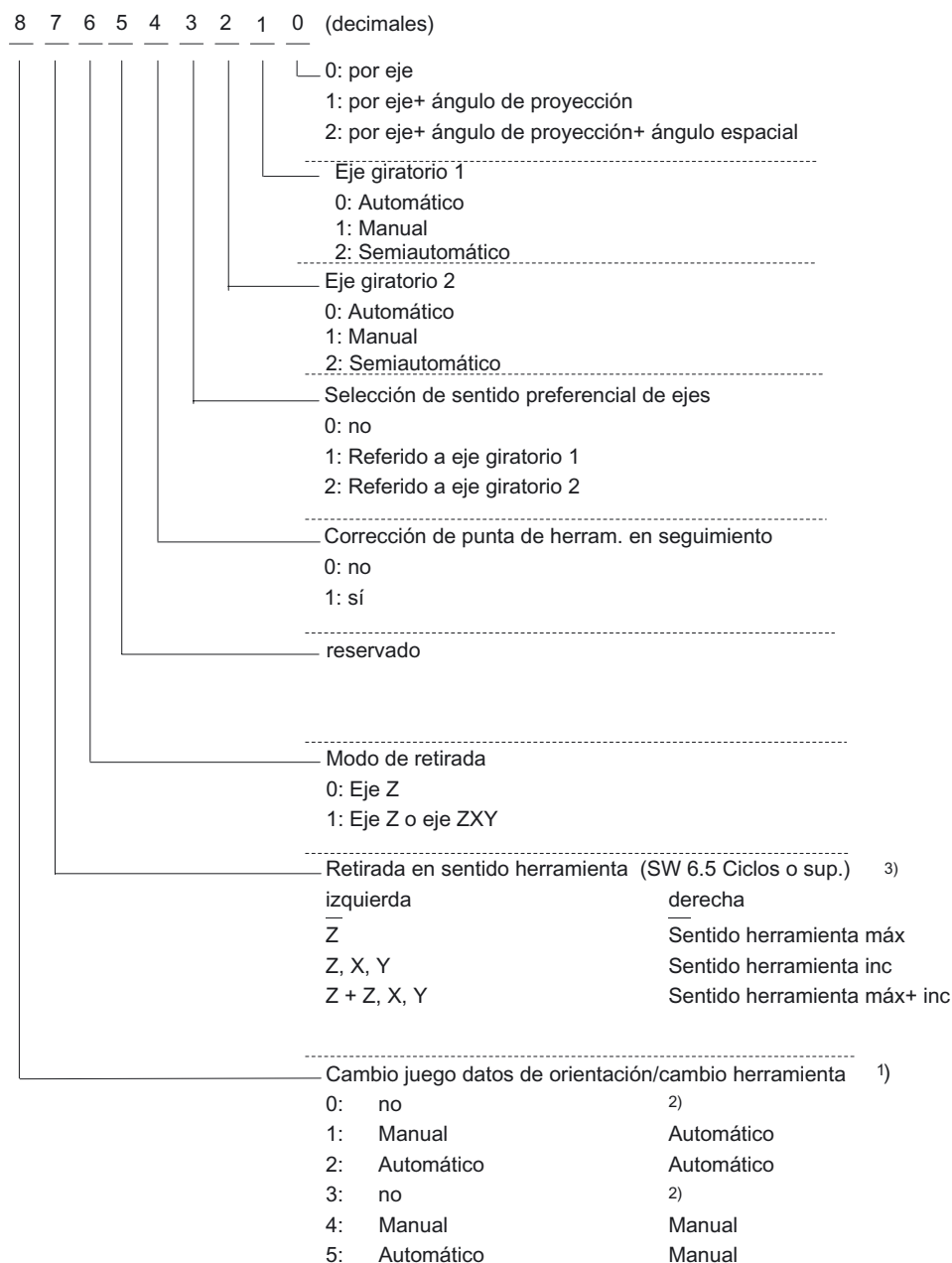
Las cinemáticas de máquina utilizadas no se necesitan realizar por completo. Entonces, se tiene que tener en cuenta que el margen de desplazamiento puede estar limitado en los planos de orientación. Si se quiere realizar una cinemática de máquina con un solo eje giratorio, éste se tiene que acordar siempre como primer eje giratorio.

Los ejes giratorios con regulación manual (modo manual) con o sin sistema de medida son posibles y se utilizan en "máquinas sencillas".

Variantes de visualización de la máscara de entrada CYCLE800 \$TC_CARR37[n]

(n ⇒ juego de datos de orientación)

Si no se ajustan las correspondientes variantes de visualización, tampoco se visualiza el valor en la máscara de entrada (ver apartado "Programación mediante máscara de entrada").



1) Sólo importante para ShopMill/Shop Turn.

2) Si no se declara un cambio de juego de datos de orientación carece de importancia el cambio de herramienta Automático/Manual.

3) Codificación de modos de retirada, véase la tabla siguiente

Tabla 3-1 Codificación modos de retirada Z, ZXY, dirección de herramienta máxima, incremental

Z	Z, X, Y	Dirección de herramienta máx.	Dirección de herramienta incr.	Codificación en \$TC_CARR37 xXxxxxxx
1	0	0	0	00
1	1	0	0	01
0	1	0	0	02
0	0	0	0	03
0	0	1	0	04
1	0	1	0	05
0	1	1	0	06
1	1	1	0	07
0	0	0	1	08
1	0	0	1	09
0	1	0	1	10
1	1	0	1	11
0	0	1	1	12
1	0	1	1	13
0	1	1	1	14
1	1	1	1	15

Las siguientes variantes de visualización influyen en la máscara de entrada para el ciclo de orientación:

- **Modo de orientación**
 - ⇒ **eje por eje**
 - ⇒ **eje por eje y ángulo de proyección**
 - ⇒ **eje por eje, ángulo de proyección y ángulo espacial**

Ejemplo:

Selección en la puesta en marcha Modo de orientación: eje por eje, ángulo de proyección

Entonces, se ofrecen en el menú de entrada únicamente Eje por eje o Ángulo de proyección.

En este caso, no se desea una programación del ángulo espacial, y tampoco es posible.

- **Dirección**
 - ⇒ **Eje giratorio 1**
 - ⇒ **Eje giratorio 2**
 - ⇒ **no**

Relación con los **ejes giratorios** 1 ó 2 al seleccionar la dirección de desplazamiento en la máscara de entrada para el ciclo de orientación.

Mediante el campo de ángulos de los **ejes giratorios** de la cinemática de máquina, la NCU calcula dos posibles soluciones. En general, una de las soluciones es técnicamente conveniente.

La selección del **eje giratorio** al que deben referirse ambas soluciones se realiza en el menú de puesta en marcha (ver indicación en "Parámetros de la máscara de entrada" en _DIR).

Con **no** el parámetro Dirección no se visualiza en la máscara de operación.

Ejemplo del efecto del parámetro "Dirección" mediante una cinemática mixta:

- ## 1. Eje giratorio

Cabezal orientable A gira alrededor del eje de máquina X

- ## 2. Eje giratorio

Mesa giratoria C gira alrededor del eje de máquina Z

Campo de ángulos 1er eje giratorio -30 a +90 grados

Campo de ángulos 2.º eje giratorio 0 a +360 grados (eje de módulo)

Parámetro	Dirección en la máscara de puesta en marcha	Orientación en el eje giratorio 1
1	0	0
2	1	1
3	2	2
4	3	3
5	4	4
6	5	5
7	6	6
8	7	7
9	8	8
10	9	9
11	10	10
12	11	11
13	12	12
14	13	13
15	14	14
16	15	15
17	16	16
18	17	17
19	18	18
20	19	19
21	20	20
22	21	21
23	22	22
24	23	23
25	24	24
26	25	25
27	26	26
28	27	27
29	28	28
30	29	29
31	30	30
32	31	31
33	32	32
34	33	33
35	34	34
36	35	35
37	36	36
38	37	37
39	38	38
40	39	39
41	40	40
42	41	41
43	42	42
44	43	43
45	44	44
46	45	45
47	46	46
48	47	47
49	48	48
50	49	49
51	50	50
52	51	51
53	52	52
54	53	53
55	54	54
56	55	55
57	56	56
58	57	57
59	58	58
60	59	59
61	60	60
62	61	61
63	62	62
64	63	63
65	64	64
66	65	65
67	66	66
68	67	67
69	68	68
70	69	69
71	70	70
72	71	71
73	72	72
74	73	73
75	74	74
76	75	75
77	76	76
78	77	77
79	78	78
80	79	79
81	80	80
82	81	81
83	82	82
84	83	83
85	84	84
86	85	85
87	86	86
88	87	87
89	88	88
90	89	89
91	90	90
92	91	91
93	92	92
94	93	93
95	94	94
96	95	95
97	96	96
98	97	97
99	98	98
100	99	99

Programa 1: Orientación CYCLE800 (... giro alrededor de X=20 grados, ... dirección Menos)

El eje A gira a -20 grados, el eje C a 180 grados

Programa 2: Orientación CYCLE800 (... giro alrededor de X=20 grados, ... dirección Más)

El eje A gira a 20 grados, el eje C a 0 grados

Programa 3: Orientación CYCLE800 (... giro alrededor de X=45 grados, ... dirección Menos)

El eje A gira a 45 grados, el eje C a 0 grados

Programa 4: Orientación CYCLE800 (... giro alrededor de X=45 grados, ... dirección Más)

El eje A gira a 45 grados, el eje C a 0 grados

El parámetro Dirección no influye en los programas 3 y 4, pues no resultan 2 soluciones para la cinemática a partir de 30 grados alrededor de X o Y debido al campo de ángulos limitado del eje A (-30 a +90), y, por tanto, siempre se va a la primera solución posible.

- **Corrección herramienta**

⇒ **no**

⇒ **SÍ**

Indicación "Corrección herramienta" en la máscara de entrada para el ciclo de orientación.

La función Corrección herramienta presupone la opción Transformada de 5 ejes (TRAORI).

Ver también

Ciclo de fabricante TOOLCARR.SPF - CYCLE800 (Página 3-154)

3.16.6.3 Puesta en servicio parámetros de eje giratorio

Pantalla de menú Puesta en marcha parámetros de eje giratorio

Ejes giratorios Canal1					
Cinemático:	Cabezal orientable	Nomb.:	HEAD_2	Nº:	2
Eje girat.1	Indicador	B	Modo	manual	
	Campo ángulo	0.000		360.000	grd
	Dentado Hirth	sí	Offset ángulo	0.000	grd
	Correcc. aut.	no	Reticulo ang.	2.500	grd
Eje girat.2	Indicador	C	Modo	manual	
	Campo ángulo	-90.000		90.000	grd
	Dentado Hirth	sí	Offset ángulo	0.000	grd
	Correcc. aut.	no	Reticulo ang.	2.500	grd
Cambio datos orientación		no			
Cambio herram.		Automático			

Explicación de los parámetros:

Eje giratorio 1 \$TC_CARR35[n]; eje giratorio 2 \$TC_CARR36[n]

Preferentemente, se deberían elegir los siguientes identificadores:

- El eje gira en torno al eje de máquina X $\Rightarrow$ A
- El eje gira en torno al eje de máquina Y $\Rightarrow$ B
- El eje gira en torno al eje de máquina Z $\Rightarrow$ C

Si la NCU conoce los ejes, se tienen que elegir los mismos identificadores de eje de los correspondientes ejes giratorios de CN (ver Modo automático).

Si la NCU no conoce los ejes, se puede utilizar cualquier identificador de eje (máx. 6 letras o números).

Modo \$TC_CARR37[n] (ver variantes de visualización)

- **automático**

Los ejes giratorios CN se desplazan automáticamente a los correspondientes ángulos de giro.

- **manual**

El operador desplaza manualmente los **ejes giratorios** a la correspondiente posición, p. ej., "máquinas muy sencillas" con **ejes giratorios** regulables manualmente (sistema de medida: medida de acero).

La indicación de los ángulos de giro a ajustar tiene lugar con los avisos 62180/62181.

- **semiautomático**

Con el modo "semiautomático" se ocultan los avisos 62180/62181 (indicación de los valores angulares que deben ajustarse).

Aplicación:

Ejes giratorios manuales que se posicionan mediante un correspondiente mecanismo en el ángulo calculado. Para este fin, el fabricante de la máquina puede modificar en consecuencia el ciclo de usuario TOOLCARR para transferir el ángulo de giro (variable local _A1, _A2) a un subprograma (lábels o metas _M21... para ejes giratorios manuales).

Se permiten tanto las cinemáticas de máquina mixtas (p. ej., 1er eje giratorio automático, 2.º eje giratorio manual) como también las cinemáticas de máquina "incompletas" (p. ej., 1er eje giratorio gira en torno al eje X).

Si se quiere realizar una cinemática de máquina con un solo eje giratorio, éste se tiene que acordar siempre como primer eje giratorio.

Campo de ángulos \$TC_CARR30[n] .. \$TC_CARR33[n]

A cada **eje giratorio** debe asignarse un campo de ángulos válido (p. ej. -90 + 90 grados). Éste no necesita ser el margen de posición final de software del correspondiente eje giratorio.

En ejes de módulo se tiene que introducir el margen de desplazamiento entre **0 y 360 grados**.

Offset cinemática

En el campo de entrada "Offset cinemática" se puede introducir el valor de offset del eje giratorio 1 (\$TC_CARR24[n]) o del eje giratorio 2 (\$TC_CARR25[n]) si, en la posición inicial de la cinemática, la posición de los ejes giratorios no es igual a 0.

Dentado Hirth \$TC_CARR26[n]... \$TC_CARR29[n]

- **no**

Se ocultan los campos siguientes.

- **sí**

⇒ **Offset ángulo** del dentado Hirth al principio del dentado.

⇒ **Retícula angular** del dentado Hirth

⇒ **Corrección automática sí/no** (se omite a partir de ciclos SW 6.3)

Cambio del juego de datos de orientación (sólo relevante para ShopMill/ShopTurn)

- **no**

- **automático**

- **manual**

Cambio de herramienta (sólo relevante para ShopMill/ShopTurn)

- **automático**

- **manual**

Indicación "Cambio de herramienta" sólo en los tipos de cinemática T y M.

3.16.6.4 Puesta en servicio cinemática fina

Generalidades

Máscara de entrada para decalajes finos de los vectores de offset en la orientación a partir de NCU 7.1:

En la pantalla de puesta en marcha "Cinemática fina" se pueden introducir decalajes finos para los vectores de la cinemática de máquina I1 a I4 o los valores de offset de los ejes giratorios. La indicación e introducción de los decalajes finos de los vectores de offset se realiza en una pantalla propia en el campo Puesta en marcha Orientación. La entrada se realiza con los pulsadores de menú verticales Cinemática, Ejes giratorios y Cinemática fina. La activación de los decalajes finos se efectúa mediante el dato de operador: DO 42974: \$SC_TOCARR_FINE_CORRECTION = 1.

Los decalajes finos actúan de forma aditiva a los correspondientes vectores básicos al llamar a la función "Orientación" CYCLE800 o a la función del CN TCARR=n.

Asignación de vectores básicos a los vectores de decalaje fino:

- I1 \$TC_CARR1..3[n] → \$TC_CARR41..43[n]
- I2 \$TC_CARR4..6[n] → \$TC_CARR44..46[n]
- I3 \$TC_CARR15..17[n] → \$TC_CARR55..57[n]
- I4 \$TC_CARR18..20[n] → \$TC_CARR58..60[n]

Vectores de offset de los ejes giratorios

- \$TC_CARR24..25[n] → \$TC_CARR64..65[n]

n...Número del juego de datos de orientación

Aplicación

Los decalajes finos pueden utilizarse para compensar la temperatura de la cinemática de máquina. Para ello pueden describirse, activarse o desactivarse en el correspondiente ciclo de fabricante.

3.16.6.5 Ejemplos de puesta en servicio para cinemáticas de máquina

Ejemplo 1: Cabezal orientable 1 "HEAD_1"

- Eje giratorio 1(C) (manual) alrededor de Z
- Eje giratorio 2(A) (manual) alrededor de X
- Cabezal orientable intercambiable, con regulación manual (manual)

Los vectores se refieren a la posición preferencial de la cinemática (plano no a escala)

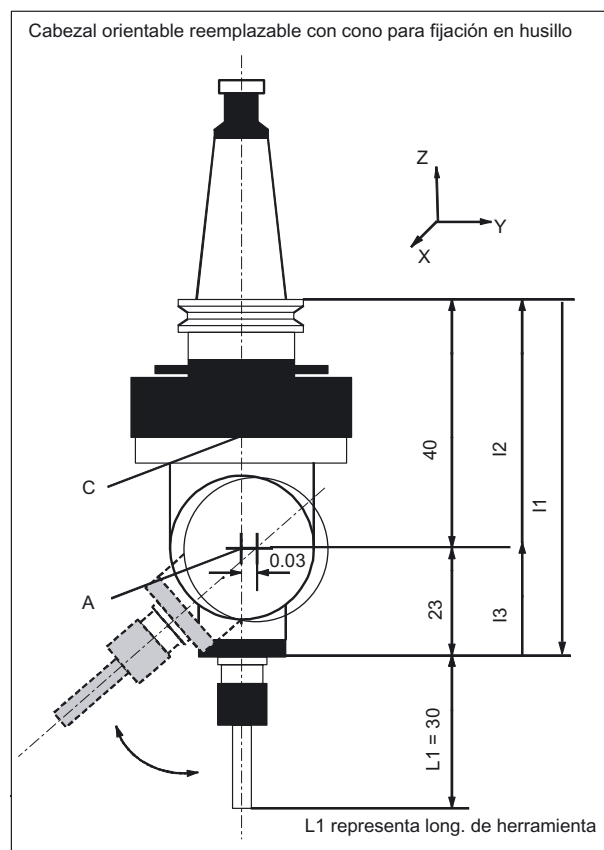


Tabla 3-2 Puesta en servicio cabezal orientable Orientación, cinemática (ejemplo 1)

Cinemática	Cabezal orientable		HEAD_1
Retirar.	Z		
	X	Y	Z
			200.000
Vector de offset I1	0.000	0.030	-63.000
Vector de eje giratorio V1	0.000	0.000	1.000
Vector de offset I2	0.000	0.000	40.000
Vector de eje giratorio V2	1.000	0.000	0.000
Vector de offset I3	0.000	-0.030	23.000
Opciones de visualización			
Modo de orientación	por eje		
Dirección	Eje giratorio 2		
Corrección herramienta	no		

Cinemática	Cabezal orientable		HEAD_1
Ejes giratorios			
Eje giratorio 1	C	Modo	manual
Campo ángulo	0.000		360.000
Eje giratorio 2	A	Modo	manual
Campo ángulo	-15.000		100.000

Ejemplo 2: Cabezal orientable 2 "HEAD_2"

- Vector de eje giratorio V1: El eje giratorio B gira alrededor de Y
- Vector de eje giratorio V2: El eje giratorio C gira alrededor de Y y alrededor de Z
- Vector de offset I1: Cierre de la cadena vectorial con cabezal orientable montado de forma fija
 $I1 = -(I2 + I3)$
- Vector de offset I2: Distancia entre el centro de giro del **eje giratorio 1** y el centro de giro del **eje giratorio 2**
- Vector de offset I3: Distancia entre el punto de referencia de la herramienta y el centro de giro del **eje giratorio 2**
- Cabezal orientable cardánico (con regulación manual) con dentado Hirth
- Los vectores se refieren a la posición preferencial de la cinemática**
- Si el cabezal orientable está montado de forma fija, se cierra la cadena vectorial (ver I1)

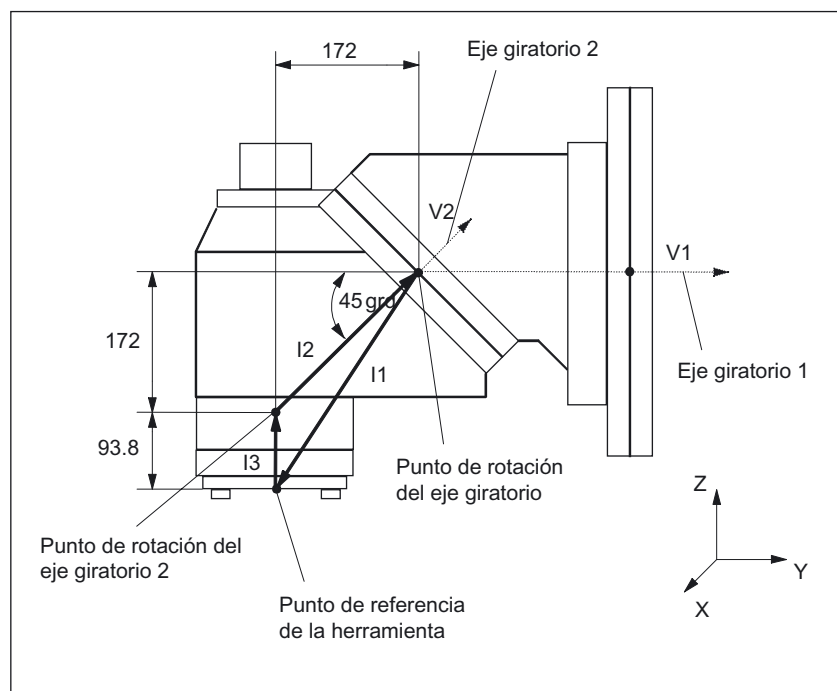


Tabla 3-3 Puesta en servicio cabezal orientable Orientación, cinemática (ejemplo 2)

Cinemática	Cabezal orientable		HEAD_2
Retirar.	Z	Dirección de herramienta	máx+inc
	X	Y	Z
			200.000
Vector de offset I1	0.000	-172.000	-265.800
Vector de eje giratorio V1	0.000	1.000	0.000
Vector de offset I2	0.000	172.000	172.000
Vector de eje giratorio V2	0.000	1.0001)	1.0001)
Vector de offset I3	0.000	0.000	93.800
Opciones de visualización			
Modo de orientación	por eje		
Dirección	Eje giratorio 2		
Ejes giratorios			
Eje giratorio 1	B	Modo	manual
Campo ángulo	0.000		360.000
Offset cinemática	0.000		
Dentado Hirth	sí	Retícula angular	1.000
Eje giratorio 2	C	Modo	manual
Campo ángulo	0.000		180.000
Offset cinemática	0.000		

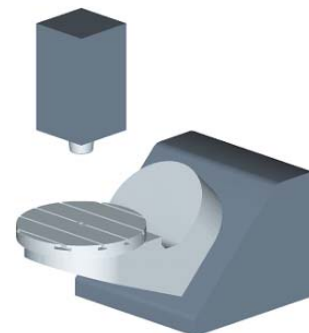
El punto de referencia del centro de giro de los ejes giratorios 1, 2 puede estar desplazado en la línea de giro y no necesita coincidir con el centro de giro mecánico.

- 1) Cálculo vector de eje giratorio V2: ángulo 45 grados
 $V2Y = \sin(45) = 0.7071$
 $V2z = \cos(45) = 0.7071$
 $V2Y$ y $V2z$ pueden normalizarse a 1.

Ejemplo 3: Mesa cardánica "TABLE_45"

Los vectores se refieren a la posición preferencial de la cinemática

Vector de eje giratorio V1:	El eje giratorio B gira alrededor de Y y alrededor de Z
Vector de eje giratorio V2	El eje giratorio C gira alrededor de Z
Vector de offset I2:	Distancia entre el punto de referencia de la máquina y el centro de giro/punto de intersección del eje giratorio 1
Vector de offset I3:	Distancia entre el centro de giro/punto de intersección del eje giratorio 1 y el centro de giro/punto de intersección del eje giratorio 2
Vector de offset I4:	Cierre de la cadena vectorial $I4=-(I2+I3)$



Vista lateral de la máquina

Cabezal (portaherramientas) posicionado a una medida de bloque por encima del borde superior de la mesa (eje giratorio C) o del centro de la mesa.

La determinación del centro de giro de la mesa giratoria C se realiza mediante un calibre cilíndrico en el cabezal.

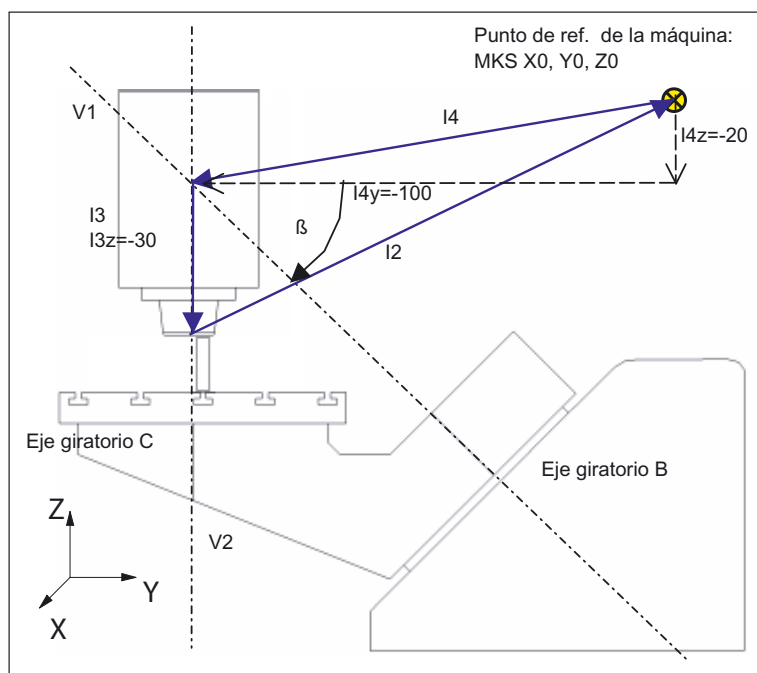


Tabla 3-4 Puesta en servicio cabezal orientable Orientación, cinemática (ejemplo 3)

Cinemática	Cabezal orientable		TABLE_45
	X	Y	Z
Vector de offset I2	0.000	100.000	50.000
Vector de eje giratorio V1	0.000	-1.0001)	1.0001)
Vector de offset I3	0.000	0.000	-30.000
Vector de eje giratorio V2	0.000	0.000	-1.000
Vector de offset I4	0.000	-100.000	-20.000

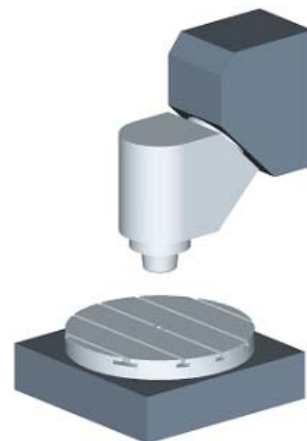
Cinemática	Cabezal orientable		TABLE_45
Opciones de visualización			
Modo de orientación	por eje		
Dirección	Eje giratorio 2		
Corrección herramienta	no		
Ejes giratorios			
Eje giratorio 1	B	Modo	auto
Campo ángulo	0.000		180.000
Eje giratorio 2	C	Modo	auto
Campo ángulo	0.000		360.000

- 1) Cálculo vector de eje giratorio V1: $\beta = -45$ grados
 $V1Y = \sin(-45) = -0.7071$
 $V1z = \cos(-45) = 0.7071$
 $V1Y$ y $V1z$ se pueden normalizar a -1 y 1.

Ejemplo 4: Cabezal orientable/mesa giratoria "MIXED_45"

Los vectores se refieren a la posición preferencial de la cinemática

Vector de eje giratorio V1:	El eje giratorio B gira alrededor de Y y alrededor de Z
Vector de eje giratorio V2:	El eje giratorio C gira alrededor de Z
Vector de offset I2:	Distancia entre el punto de referencia del portaherramientas y el centro de giro/punto de intersección del eje giratorio 1
Vector de offset I1:	Cierre de la cadena vectorial $I1 = -I2$
Vector de offset I3:	Distancia entre el punto de referencia de la máquina y el centro de giro/punto de intersección del eje giratorio 2
Vector de offset I4:	Cierre de la cadena vectorial $I4 = -I2$



Vista lateral de la máquina:
Cabezal (portaherramientas) posicionado a una medida de bloque por encima del borde superior de la mesa (eje giratorio C) o del centro de la mesa.

La determinación del centro de giro de la mesa giratoria C se realiza mediante un calibre cilíndrico en el cabezal.

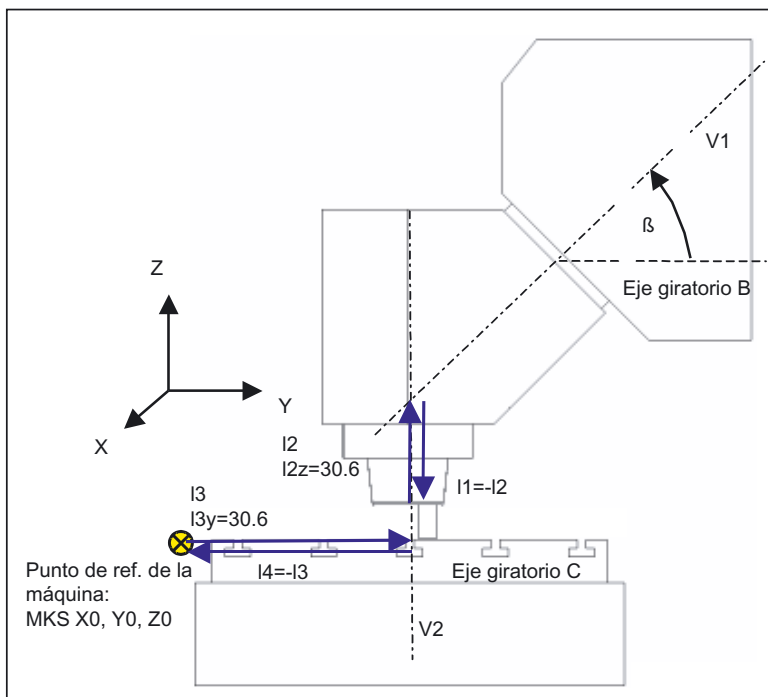


Tabla 3-5 Puesta en servicio cabezal orientable Orientación, cinemática (ejemplo 4)

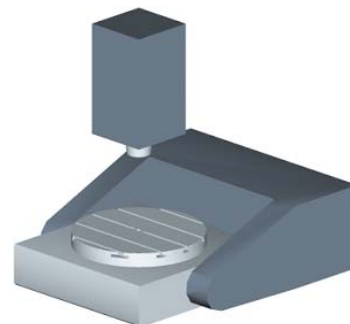
Cinemática	Cabezal orientable		MIXED_45
	X	Y	Z
Vector de offset I1	0.000	0.000	-30.600
Vector de eje giratorio V1	0.000	1.0001)	1.0001)
Vector de offset I2	0.000	0.000	30.600
Vector de offset I3	300.000	150.000	0.000
Vector de eje giratorio V2	0.000	0.000	-1.000
Vector de offset I4	-300.000	-150.000	0.000
Opciones de visualización			
Modo de orientación	por eje		
Dirección	Eje giratorio 1		
Corrección herramienta	sí		
Ejes giratorios			
Eje giratorio 1	B	Modo	auto
Campo ángulo	0.000		180.000
Eje giratorio 2	C	Modo	auto
Campo ángulo	0.000		360.000

- 1) Cálculo vector de eje giratorio V1: $\beta = 45$ grados
 $V1Y = \sin(45) = -0.7071$
 $V1z = \cos(45) = 0.7071$
 $V1Y$ y $V1z$ pueden normalizarse a 1.

Ejemplo 5: Mesa orientable "TABLE_5"

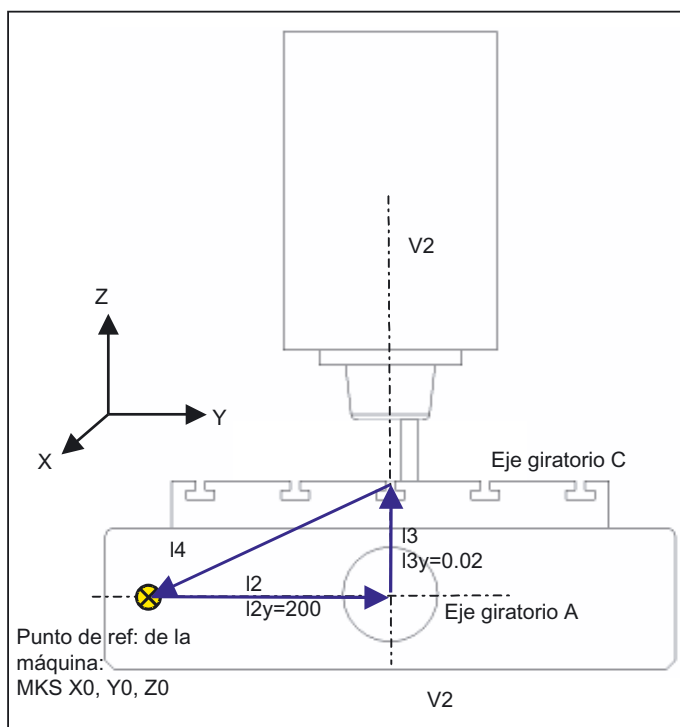
Los vectores se refieren a la posición preferencial de la cinemática

Vector de eje giratorio V1:	El eje giratorio A gira alrededor de X
Vector de eje giratorio V2:	El eje giratorio C gira alrededor de Z
Vector de offset I2:	Distancia entre el punto de referencia de la máquina y el centro de giro/punto de intersección del eje giratorio 1
Vector de offset I3:	Distancia entre el centro de giro del eje giratorio 1 y el centro de giro/punto de intersección del eje giratorio 2
Vector de offset I4:	Cierre de la cadena vectorial $I4=-(I2+I3)$

**Vista lateral de la máquina desde la dirección X**

Cabezal (portaherramientas) posicionado a una medida de bloque por encima del borde superior de la mesa (eje giratorio C) o del centro de la mesa.

La determinación del centro de giro de la mesa giratoria C se realiza mediante un calibre cilíndrico en el cabezal.



Vista delantera de la máquina desde la dirección Y

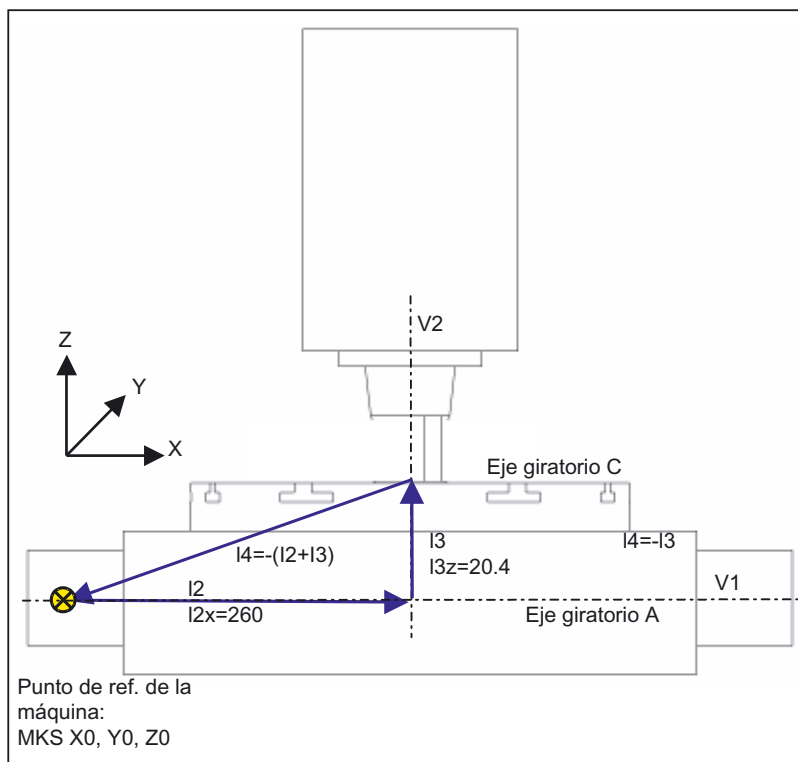


Tabla 3-6 Puesta en servicio cabezal orientable Orientación, cinemática (ejemplo 5)

Cinemática	Cabezal orientable		TABLE_5
	X	Y	Z
Vector de offset I2	260.000	200.000	0.000
Vector de eje giratorio V1	-1.000	0.000	0.000
Vector de offset I3	0.000	0.020	20.400
Vector de eje giratorio V2	0.000	0.000	-1.000
Vector de offset I4	-260.000	-200.020	-20.400
Opciones de visualización			
Modo de orientación	por eje		
Dirección	Eje giratorio 1		
Corrección herramienta	no		
Ejes giratorios			
Eje giratorio 1	A	Modo	auto
Campo ángulo	-90.000		90.000
Eje giratorio 2	C	Modo	auto
Campo ángulo	0.000		360.000

3.16.7 Ciclo de fabricante TOOLCARR.SPF - CYCLE800

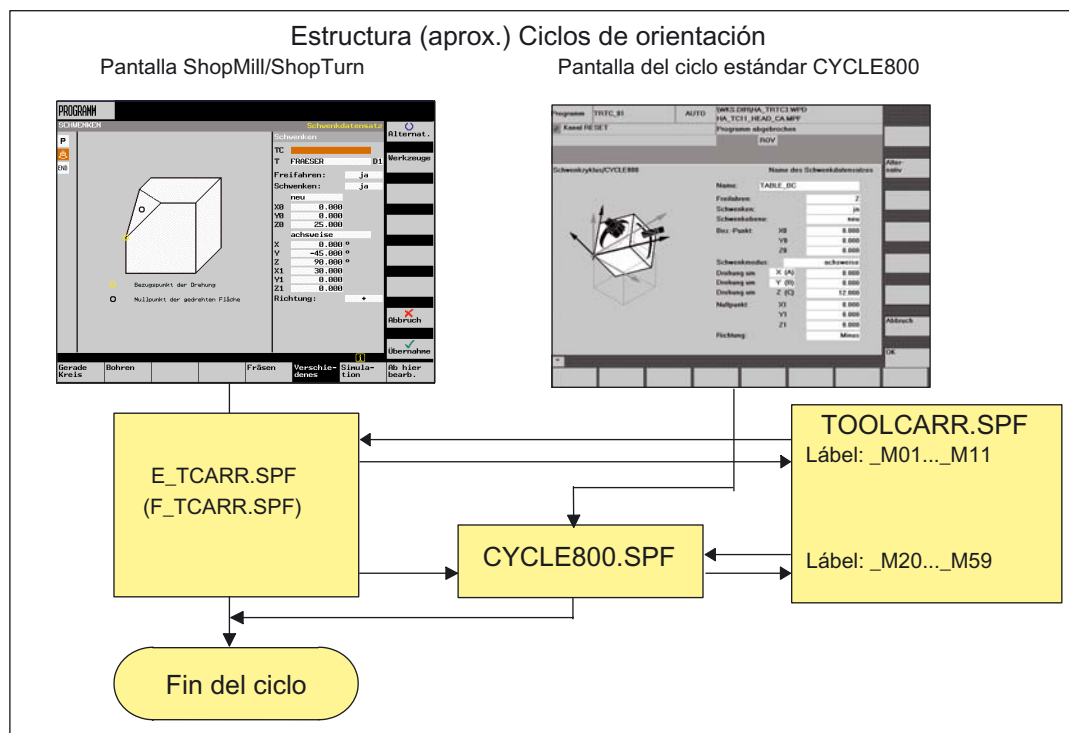
Funcionamiento

Adaptaciones del fabricante de la máquina

Todas las posiciones de ejes al orientar se desplazan mediante el ciclo TOOLCARR.SPF. La llamada se realiza exclusivamente desde el ciclo de orientación CYCLE800 o bien E_TCARR (ShopMill) o F_TCARR (ShopTurn). El ciclo puede ser modificado por el fabricante de la máquina durante la puesta en marcha para incorporar las condiciones específicas de la máquina.

Si no se modifica el ciclo, en la retirada previa a la orientación se desplazan primero el eje Z (meta _M41) o el eje Z y después los ejes X, Y (meta _M42). A partir de ciclos SW 6.5, la retirada se puede realizar también en la dirección de la herramienta con los ejes de la herramienta girados (ver meta _M44 _M45).

Las posiciones corresponden al menú de puesta en marcha CYCLE800 "Cinemática" ⇒ Posiciones de retirada.

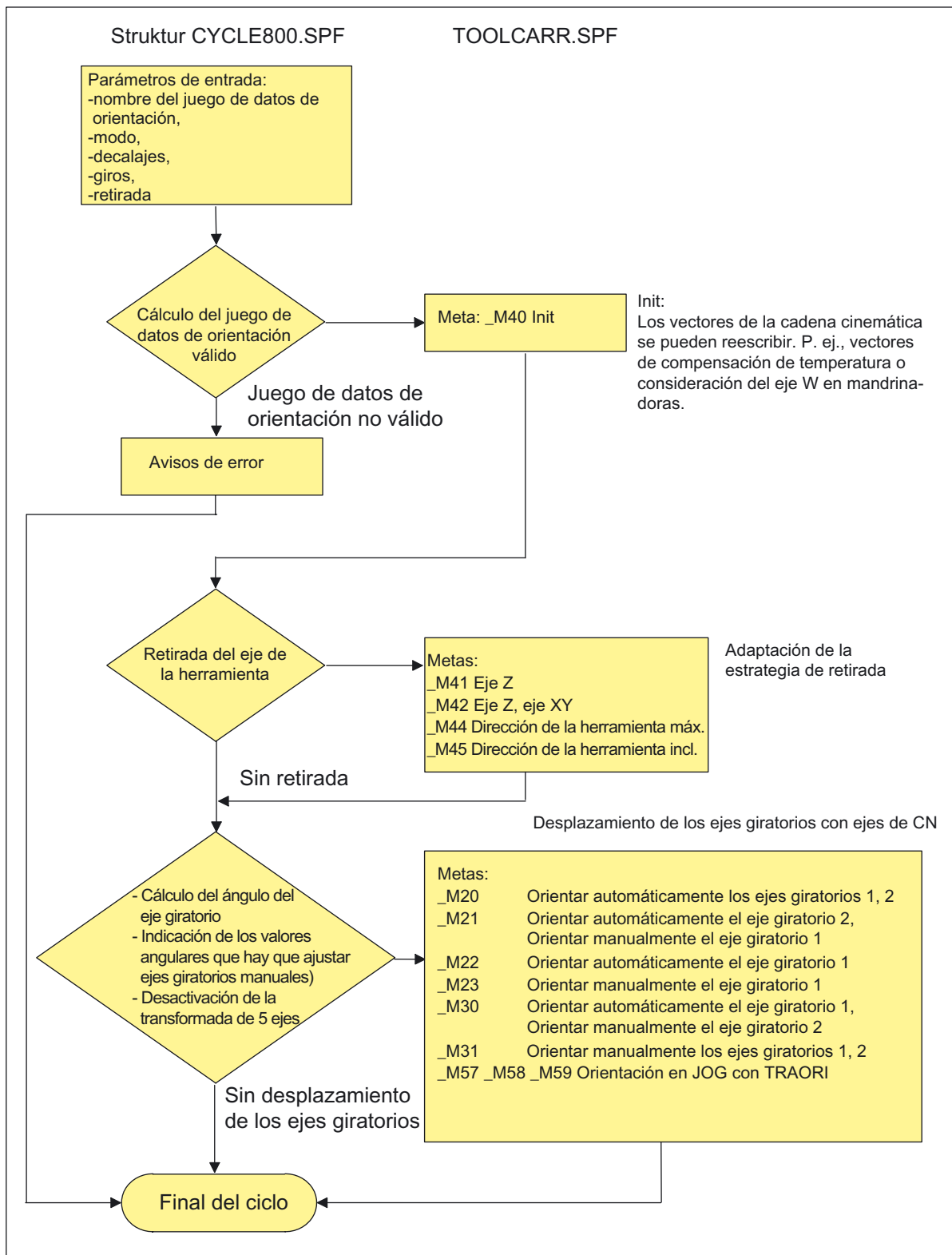


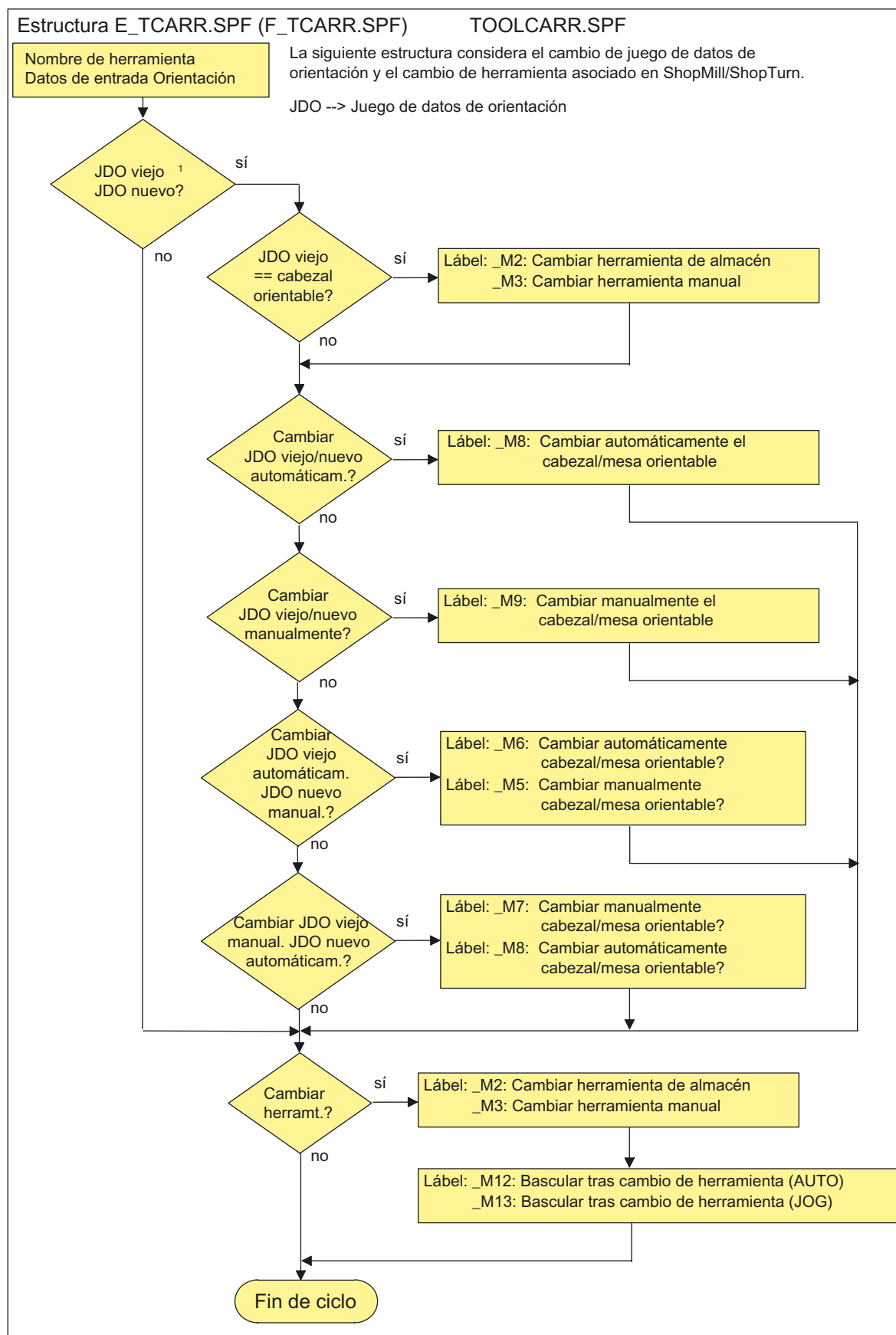
Nota

Los parámetros sólo son válidos en combinación con la correspondiente meta de salto en TOOLCARR ⇒ ver la siguiente estructura de programa.

Si el sistema básico de la máquina es PULGADAS, el ciclo TOOLCARR se tiene que modificar en consecuencia.

¡Atender a las indicaciones del fabricante de la máquina!





Observaciones

- **Sobre las metas de _M20 a _M31**

Las metas de _M20 a _M31 se distinguen por cinemáticas con dos o con un eje giratorio. Además, se distingue entre ejes giratorios automáticos (conocidos por la NCU) y ejes giratorios manuales.

Para el juego de datos de orientación activo sólo es válida una meta. Control a través del parámetro/la variable GUD7 _TC_ST.

- **Sobre ShopMill/ShopTurn**

En el ciclo de fabricante TOOLCARR.SPF, bajo ShopMill/ShopTurn (ver metas de _M2 a _M9), se llama el ciclo E_SWIV_H o bien F_SWIV_H.

Parámetros E_SWIV_H (Par1, Par2, Par3)

- Par1: número juego de datos de orientación (_TC1)
- Par2: ángulo primer eje giratorio
- Par3: ángulo segundo eje giratorio

Ejemplos de modificación:

Si **no se deben posicionar** los ejes giratorios (cabezal/mesa orientable) en el cambio de datos de orientación/herramienta, se puede suprimir la llamada del ciclo E_SWIV_H en las correspondientes metas.

Para desplazar los ejes giratorios a determinadas posiciones, se puede transferir un valor angular en los parámetros Par2, Par3.

- **Sobre "Corrección herramienta"**

"Corrección herramienta" presupone que se ha configurado una transformada de 5 ejes equivalente al correspondiente juego de datos de orientación.

La parte de programación está integrada en el lábel o meta _M20 del ciclo de fabricante TOOLCARR.SPF.

Las correspondientes líneas del programa se tienen que activar con comentarios.

- **Sobre Cambio de herramienta + Orientación**

En general se aplica el principio de que las funciones Orientación (CYCLE800) y Cambio de herramienta en una máquina son independientes entre sí. Así, en una secuencia tecnológica con varias herramientas (p. ej. centrado, taladrado y roscado con macho) se puede conservar el plano de trabajo girado.

Si en una secuencia mecánica del cambio de herramienta participan los ejes giratorios del juego de datos de orientación activo o si éstos deben retirarse, el programador del programa de secuencia de cambio de herramienta debe tener en cuenta que después del cambio de herramienta los ejes giratorios vuelven a las posiciones que tenían antes del cambio de herramienta. En caso de que en el cambio de herramienta tomen parte también ejes lineales (ejes geométricos), no es necesario borrar los giros en el CN (frame de orientación), sino que los ejes lineales pueden posicionarse con los comandos G153 o SUPA como eje de máquina en el cambio de herramienta.

- **Sobre Orientación sin corrección de herramienta activa**

Si el usuario desea que la orientación de los ejes giratorios no pueda producirse sin filo de herramienta activo (D0), el fabricante de la máquina lo puede ajustar en el ciclo TOOLCARR.SPF:

Ejemplo con sintaxis a modo de mensaje:

```
_M40:
IF ((NOT $P_TOOL) AND _TC1)
LOOP
MSG("Sin filos de herramienta activos")
M0
STOPRE
ENDLOOP
ENDIF
GOTOF _MEND
```

Parámetros

T00LCARR(_MODE, _TC1, _A1, _A2, _TC2)

Parámetros	tipo de datos	Significado
_MODE		Corresponde a las metas de la estructura descrita
_TC1		Número del cabezal/de la mesa orientable
_A1		Ángulo del primer eje giratorio
_A2		Ángulo del segundo eje giratorio (si existe)
_TC2		Reducción del avance en la orientación en JOG (a partir de Ciclos SW 6.5)

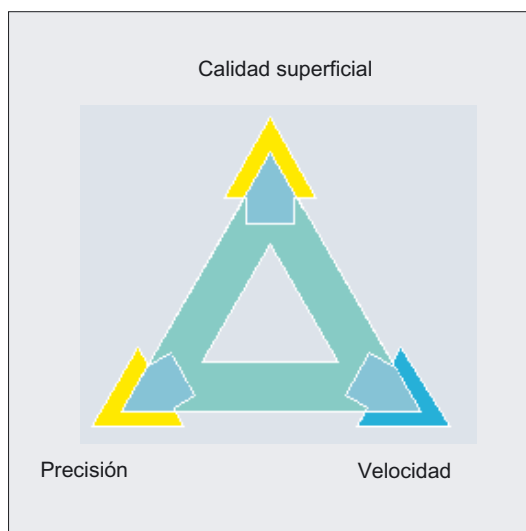
3.17 High Speed Settings - CYCLE832

3.17.1 Generalidades

El ciclo estándar High Speed Settings CYCLE832 está disponible para HMI a partir de SW 6.3 y para NCU SW 6.3 (CCU SW 4.3).

Aplicación del ciclo CYCLE832

- Apoyo tecnológico en el mecanizado de contornos de forma libre (superficies) en el ámbito de mecanizado de alta velocidad con 3 ó 5 ejes (High Speed Cutting - HSC).
- Uso principal en el ámbito de fresado HSC (posibilidad de aplicación en mecanizados de torneado y rectificado).
- Resumen de los principales códigos G y los datos de máquina y de operador que se necesitan para el mecanizado HSC.
- Separación entre tecnología y geometría mediante la correspondiente estructura de programa CN.



En la ejecución de programas CAM en el ámbito HSC, el control tiene que procesar avances elevados con secuencias CN muy cortas. En ese caso, el usuario espera una buena **calidad de superficie** junto con una alta **precisión** en un margen de μm con **avances de mecanizado** extremadamente grandes $> 10 \text{ m/min}$. Mediante distintas estrategias de mecanizado, el usuario puede efectuar una adaptación de máxima precisión del programa con la ayuda del CYCLE832.

En el **desbaste**, el matado de esquinas en el contorno permite ponderar la **velocidad**.

En el **acabado** se dará prioridad a la **precisión**.

En ambos casos, se mantiene el contorno de mecanizado con la indicación de una tolerancia para alcanzar la calidad de superficie deseada.

Con el fin de establecer los valores de tolerancia para el repasado del contorno, el operador tiene que tener conocimientos exactos del siguiente programa CAM. El ciclo CYCLE832 soporta tipos de máquina en los cuales participan máx. 3 ejes lineales y 2 ejes giratorios en el mecanizado.

Funcionamiento

CYCLE832 permite definir y activar/desactivar las siguientes funciones:

- 4 tipos de mecanizado: acabado, acabado previo, desbaste, cancelación (ajuste estándar)
- Banda de tolerancia del contorno a mecanizar
- Matado de esquinas (G64, G641, G642)
- Compresor de secuencias CN (COMPCAD, COMPCURV, COMPOF)¹⁾
- Control anticipativo (FFWON, FFWOF)
- Limitación de sacudidas (SOFT, BRISK)
- Transformada de 5 ejes (TRAORI, TRAFOF)¹⁾
- B-SPLINE¹⁾

1) Sólo si está activada la correspondiente opción.

El ciclo CYCLE832 resume los principales códigos G y los datos de máquina y de operador que se necesitan para el mecanizado HSC.

Clases de mecanizado

En CYCLE832 se distingue entre cuatro mecanizados tecnológicos:

- "Acabado"
- "Acabado previo"
- "Desbaste"
- "Cancelación" (ajuste estándar)

En programas CAM en el ámbito HSC, los cuatro tipos de mecanizado están relacionados directamente con la precisión y la velocidad de la trayectoria (ver imagen de ayuda). El operador/programador puede realizar la correspondiente ponderación mediante el **valor de tolerancia**.

Se pueden asignar distintas tolerancias y ajustes a los cuatro tipos de mecanizado (adaptación tecnología).

Máscara de entrada

En la máscara de entrada están preajustados los correspondientes códigos G (Adaptación tecnología) que garantizan el repasado de la trayectoria y la ejecución de programa CAM con velocidad optimizada.

El ciclo precede al programa CAM en el programa principal (ver ejemplo de llamada CYCLE832).

Se consideran las distintas interpretaciones de los valores de tolerancia. Por ejemplo, en G641 se transfiere el valor de tolerancia como ADIS= y en G642 se actualiza el DM 33100 COMPRESS_POS_TOL[AX] específico del eje.

Al activar el campo de entrada "Adaptar tecnología" se pueden activar o desactivar (posición del interruptor de llave ≥ 2):

- La compresión (COMPCAD, COMPCURV, COMPOF, B-SPLINE)
- El modo contorneado (G64, G641, G642)
- El control de velocidad (FFWON, FFWOF, SOFT, BRISK)

Si está configurada la transformada de 5 ejes (TRAORI), ésta se puede activar y desactivar en el campo de entrada Transformación.

Atención

¡Atender a las indicaciones del fabricante de la máquina!

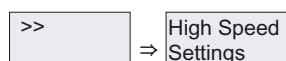
3.17.2 Programación mediante máscara de entrada

3.17.2.1 Generalidades

Llamada CYCLE832 en el árbol de menú HMI

Entrada área Programas/**Fresar**

Pulsador de menú



Máscara de entrada CYCLE832 en la interfaz estándar

3.17.2.2 Parámetros de la máscara de entrada

Mecanizado (_TOLM)

- Acabado (ajuste estándar)
- Acabado previo
- Desbaste
- Cancelación

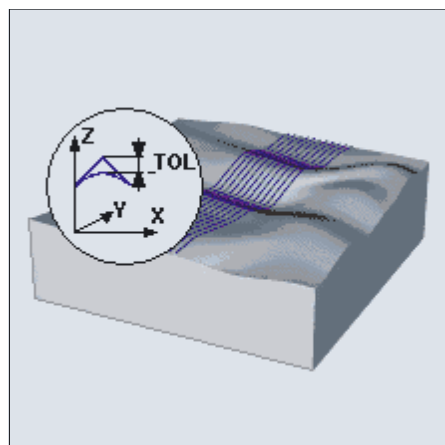
Para la codificación de la variable _TOLM, ver la descripción de parámetros CYCLE832.

Tolerancia (_TOL)

Tolerancia de los ejes que participan en el mecanizado. El valor de tolerancia se escribe en función de los códigos G (G642, COMPCAD, COMPCURV...) en los correspondientes datos de máquina o de operador.

Si el eje de mecanizado es un eje giratorio, el valor de tolerancia se escribe con un factor (factor estándar = 8) en los correspondientes datos de máquina o de operador del eje giratorio.

Con G641, el valor de tolerancia corresponde al valor ADIS.



En la primera entrada, la tolerancia se preajusta con los siguientes valores:

- **Acabado:** 0.01 (ejes lineales) 0.08 grados (ejes giratorios)
- **Acabado previo:** 0.05 (ejes lineales) 0.4 grados (ejes giratorios)
- **Desbaste:** 0.1 (ejes lineales) 0.8 grados (ejes giratorios)
- **Cancelación:** 0.01 (ejes lineales) 0.1 grados (ejes giratorios)

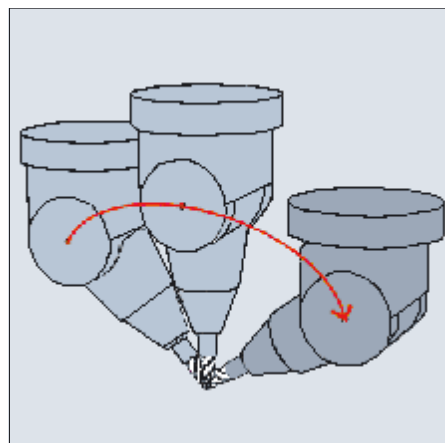
Se considera el sistema de acotado en mm/pulgadas.

Si el valor de tolerancia tiene que actuar también en los ejes giratorios, la transformada de 5 ejes tiene que estar ajustada por el fabricante de la máquina, pero no necesariamente activada; es decir, ejecución de programas CAM con ejes giratorios simples.

Transformación (_TOLM)

El campo de entrada Transformación sólo se abre si está activada la opción CN (paquete de mecanizado 5 ejes).

- **no**
- **TRAORI** → 1. Activar transformada de 5 ejes
- **TRAORI(2)** → 2. Activar transformada de 5 ejes



Selección del número de transformación o del ciclo del fabricante para la llamada de la transformada de 5 ejes:

- En las variables GUD7 _TOLT2 se puede depositar el nombre de un ciclo de fabricante que produce la llamada del ciclo de fabricante de la transformación. Si _TOLT2 está vacío ("" ajuste estándar), en la selección la transformación 1,2... llama la transformada de 5 ejes con TRAORI(1) o TRAORI(2).
- Para iniciar en un plano girado (ver CYCLE800) un programa de transformada de 5 ejes, se borra el portaherramientas y se toma el frame de orientación (referencia de pieza) WPFREAME tras la activación de TRAOR.

Adaptación, adaptación de la tecnología

→ ver apartado "Adaptación de la tecnología"

- **sí**
- **no**

Los siguientes parámetros de entrada sólo se pueden modificar si la adaptación está ajustada a "Sí".

El campo de entrada "Adaptación" y los siguientes campos de entrada "Compresión", "Contorneado" y "Control anticipativo" no están visibles con el interruptor llave en posición 0 ó 1.

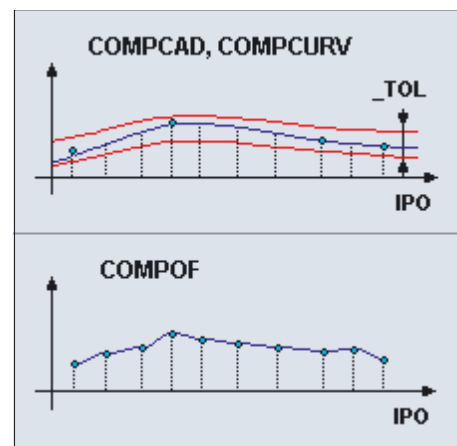
Compresión, compresor de secuencias CN (_TOLM)

- **COMPOF** (ajuste estándar)
- **COMPCAD**
- **COMPCURV**
- **SPLINE B**

El campo de entrada sólo se muestra cuando está activada la opción Función de compresor.

La selección B-Spline sólo se realiza si la opción Interpolación spline está activada.

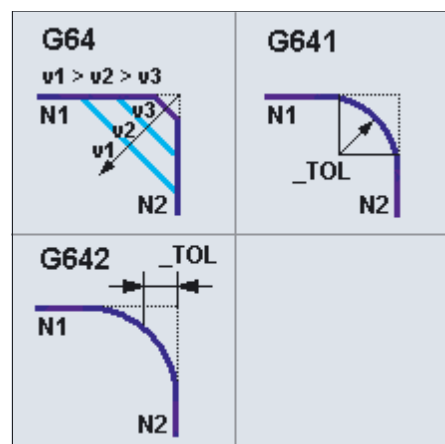
Opción → A-Splines, B-Splines y C-Splines/función de compresor



Contorneado (_TOLM)

- **G642** (ajuste estándar)
- **G641**
- **G64**

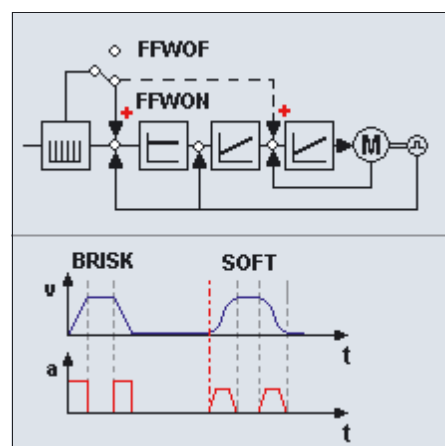
En la secuencia CN Compresor con COMPCAD, COMPCURV siempre está seleccionado G642 de forma fija.



Control anticipativo, control de velocidad (_TOLM)

- **FFWOF SOFT** (ajuste estándar)
- **FFWON SOFT**
- **FFWOF BRISK**

La selección del control anticipativo (FFWON) y de la limitación de sacudidas (SOFT) presupone la optimización del control o de los ejes de mecanizado por el fabricante de la máquina.



3.17.3 Programación mediante parámetros

Programación

```
CYCLE832(_TOL, _TOLM)
```

Nota
El CYCLE832 no libera al fabricante de la máquina de las tareas de optimización necesarias en la puesta en marcha de la máquina. Esto afecta a la optimización de los ejes que participan en el mecanizado y de los ajustes de la NCU (control anticipativo, limitación de sacudidas, etc.).

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
_TOL	real	Tolerancia ejes de mecanizado ⇒ Unidad. mm/pulgadas; grados
_TOLM	entero	Modo tolerancia 7 6 5 4 3 2 1 0 (decimales) 0: Cancelación 1: Acabado (ajuste estándar)¹⁾ 2: Acabado previo 3: Desbaste ----- 0: 1: ----- 0: TRAFOOF (ajuste estándar)¹⁾ 1: TRAORI(1) 2: TRAORI(2) ----- 0: G64 1: G641 2: G642 (ajuste estándar)¹⁾ ----- 0: FFWOF SOFT (ajuste estándar)¹⁾ 1: FFWON SOFT 2: FFWOF BRISK ----- 0: COMPOF (ajuste estándar)¹⁾ 1: COMPCAD 2: COMPCURV 3: Spline B ----- reservado ----- reservado 1) Ajuste modificable por el fabricante de la máquina, véase el capítulo "Adaptación de la tecnología"

Ejemplo de llamada CYCLE832

```

T1 D1
G54
M3 S12000
CYCLE832(0.2,1003)                ;Desbaste
EXTCALL "CAM_Form_Schrupp"
CYCLE832(0.01,102001)            ;Acabado
EXTCALL "CAM_Form_Schlicht"
CYCLE832(0.1,0)                  ;Cancelación (ajuste estándar)
M02

```

Llamada de programa abreviada

Existen la siguientes posibilidades de llamada del CYCLE832 con transferencia de parámetros abreviada:

- CYCLE832()
Corresponde a la selección de la máscara de entrada "Mecanizado", "Cancelación".
Los códigos G utilizados en CYCLE832 (ver CYCLE832 "Interfaces") se ajustan al valor definido en el DM 20150: GCODE_RESET_VALUE.
- CYCLE832(0.01)
Introducción del valor de tolerancia.
Los comandos G activos no se modifican en el ciclo.

3.17.4 Adaptación de la tecnología

3.17.4.1 Generalidades

Con el campo de entrada "Adaptación tecnología" "Sí", tanto el fabricante de la máquina como el ajustador/programador pueden realizar adaptaciones de la tecnología en el mecanizado HSC.

Siempre se tiene que observar la tecnología del siguiente programa CAM.

3.17.4.2 Adaptación del ajustador/programador

Condiciones

- La contraseña del fabricante está borrada
- Posición del interruptor llave 2 ó 3 o nivel de protección 5, 4, 3, 2
- Variable de entrada "Adaptación tecnología" → "Sí"

Adaptación tecnología

Para la adaptación de la tecnología, el ajustador/programador necesita tener conocimientos exactos del siguiente programa de mecanizado CAM.

Los datos modificados se utilizan para generar el CYCLE832 y son válidos para la llamada actual del CYCLE832.

No se modifican los ajustes estándar del fabricante de la máquina.

3.17.4.3 Adaptación del fabricante de la máquina

Condiciones

- La contraseña del fabricante está activada
- Campo de entrada "Adaptación tecnología" → "Sí"

Adaptación de la tecnología

Al abrir la máscara de entrada Ciclo CYCLE832, los parámetros se preajustan con los valores de la variable GUD7 _TOLV[n], _TOLT[n].

n → mecanizado: acabado, acabado previo, desbaste, cancelación

Al modificar los parámetros, los valores se escriben directamente en las variables GUD7 _TOLV[n] o _TOLT[n].

De este modo, el fabricante de la máquina tiene la posibilidad de adaptar los ajustes estándar a sus tareas de mecanizado.

Ejemplo:

Llamada del ciclo CYCL832 Desbaste con 3 ejes, tolerancia ejes de mecanizado 0.1 mm con G642 (valores estándar Siemens).

El fabricante de la máquina puede modificar la tecnología Desbaste con el ajuste:

Tolerancia ejes de mecanizado 0.3 mm, TRAORI, G641.

Entonces, este ajuste se muestra en cada llamada del ciclo de tolerancia y se aplica en la ejecución.

Indicaciones para el fabricante de la máquina

- Para optimizar el comportamiento de contorneado en el desplazamiento con G64, se vuelve a calcular, en CYCLE832, el factor de sobrecarga Saltos de velocidad según la siguiente tabla:

Cálculo factor de sobrecarga Saltos de velocidad de todos los ejes de mecanizado

IPO [ms]	Factor de sobrecarga
≥ 12	1.2
9	1.3
6	1.4
4	1.6
3	1.8

IPO: DM 10071: \$MN_IPO_CYCLE_TIME

Factor de sobrecarga: DM 32310: \$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX]

El cálculo del factor de sobrecarga por el CYCLE832 se puede desactivar ajustando la variable local **_OVL_on=0** en el ciclo CYC_832T.

- La tolerancia con el compresor de secuencias CN activo (COMPCAP) o el matado de esquinas (G642) se escribe en el CYCLE832 en el DM 33100: \$MA_COMPRESS_POS_TOL[AX] (ejes de mecanizado lineales). Si participan ejes giratorios en el mecanizado (TRAORI), esta tolerancia se escribe con el factor 8 en el DM 33100: \$MA_COMPRESS_POS_TOL[AX] de los ejes giratorios. Si se quiere utilizar otro factor, la variable local FACTOR en el ciclo CYC_832T se puede preajustar al correspondiente valor.

3.17.4.4 Adaptación de parámetros de programa adicionales CYC_832T

Generalidades

Si el fabricante de la máquina desea un comportamiento adicional del CYCLE832 que sobrepase las adaptaciones de la tecnología, se pueden realizar las correspondientes modificaciones en el ciclo CYC_832T. Para este fin, el CYC_832T se debería copiar al directorio CMA.dir (fabricante HMI) y cargar a la NCU.

El CYC_832T representa un programa básico. El fabricante de la máquina deberá documentar los cambios.

El ciclo CYC_832T es llamado automáticamente por el CYCLE832 si éste está cargado en la NCU.

No es necesario modificar el CYCLE832 mediante las adaptaciones del CYC_832T.

Parámetros

CYC_832T(_ASVS, _FACTOR, _OVL_on)

Parámetros	tipo de datos	Significado
_ASVS		En los lábels o metas _M0 a _M4 se pueden realizar adaptaciones específicas de la máquina.
		Metas: _M4 = La llamada Init CYCLE832 se produce antes de la ejecución de programa propiamente dicha del CYCLE832
		_M0 = Cancelación CYCLE832
		_M1 = Mecanizado de acabado
		_M2 = Mecanizado de acabado previo
		_M3 = Mecanizado de desbaste
_FACTOR1)		Factor tolerancia de eje giratorio
_OVL_on1)		0 = No adaptar el factor de sobrecarga DM \$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR
1) Los parámetros _FACTOR y _OVL_on actúan únicamente en el lábel o meta _M4(INIT).		

Ejemplo de adaptaciones

El fabricante de la máquina quiere realizar las siguientes adaptaciones:

1. La tolerancia de eje giratorio tiene que ser superior en el factor 12 a las tolerancias de los ejes lineales.
2. En los tipos de mecanizado "Acabado ", "Acabado previo" y "Desbaste", la sacudida de contorno (DM \$MC_MAX_PATH_JERK) se debe ajustar al valor 15 y la sacudida de eje (DM \$MA_MAX_AX_JERK[AX]), al valor 150.
3. En la cancelación de CYCLE832, los datos de máquina modificados se tienen que volver a poner en los ajustes iniciales (1000,15).

Ejemplo de las adaptaciones de la tecnología

El fabricante de la máquina quiere realizar las siguientes adaptaciones:

1. La tolerancia de eje giratorio tiene que ser superior en el FACTOR 12 a las tolerancias de los ejes lineales. El eje giratorio FACTOR debe hacer referencia siempre al sistema básico METRIC.
2. En los tipos de mecanizado "Acabado ", "Acabado previo" y "Desbaste", la sacudida de contorno (DM \$MC_MAX_PATH_JERK) se debe ajustar al valor 15 y la sacudida de eje (DM \$MA_MAX_AX_JERK[AX]), al valor 150.
3. En la cancelación de CYCLE832, los datos de máquina modificados se tienen que volver a poner en los ajustes iniciales (1000,15).

Se utiliza la tecnología de grupos G (grupo G 59). Para ello, el fabricante de la máquina ha ajustado los siguientes datos de máquina:

DM20600: MAX_PATH_JERK[0]=1000 Cancelación-DYNNORM

DM20600: MAX_PATH_JERK[2]=15 Desbaste-DYNROUG

DM20600: MAX_PATH_JERK[3]=15 Acabado previo-DYNSEMIFIN

DM20600: MAX_PATH_JERK[4]=15 Acabado-DYNFINISH

DM32431: MAX_AX_JERK[0,n]=15 n=AX1 .. AX5

DM32431: MAX_AX_JERK[2,n]=150

DM32431: MAX_AX_JERK[3,n]=150

DM32431: MAX_AX_JERK[4,n]=150

La conmutación en función de la tecnología se realiza en el CYCLE832T

```
%_N_CYC_832T_SPF
; $PATH=/_N_CST_DIR
PROC CYC_832T(INT _ASVS, VAR REAL _FACTOR, VAR INT _OVL_on) SBL0F DISPLOF
...
_M4
_FACTOR=12
IF NOT($MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC)
_FACTOR=_FACTOR*$MN_SCALING_VALUE_INCH
ENDIF
GOTOF _MEND
_M0: ;* Cancelación
```

```
IF ISVAR("DYNNORM")
DYNNORM
ENDIF
GOTOF _MEND

_M1: ;* Acabado
IF ISVAR("DYNFINISH")
DYNFINISH
ENDIF
GOTOF _MEND

_M2: ;* Acabado previo
IF ISVAR("DYNSEMIFIN")
DYNSEMIFIN
ENDIF
GOTOF _MEND

_M3: ;* Desbaste
IF ISVAR("DYNROUGH")
DYNROUGH
ENDIF
GOTOF _MEND

_MEND:
RET
```

Para que los datos de máquina en CYC_832T se puedan sobrescribir en todos los niveles de protección en la ejecución del programa, se tienen que redefinir con REDEF.

Ejemplo:

```
%_N_MGUD_DEF
; $PATH=/_N_DEF_DIR

REDEF $MC_MAX_PATH_JERK APR 7 APW 7
REDEF $MA_MAX_AX_JERK APR 7 APW 7

M30
```

3.17.5 Interfaces

Códigos G

Lista de los códigos G programados en CYCLE832:

- G64, G641, G642
- G601
- FFWON, FFWOF
- SOFT, BRISK
- COMPCAD, COMPCURV, COMPOF, B-SPLINE
- TRAORI, TRAORI(2), TRAOFOF
- UPATH

Nota

en el siguiente programa CAM, los comandos G no deben estar generados.
Separación entre tecnología y geometría.

Dato de Máquina (DM)

Los siguientes DM se evalúan en el ciclo CYCLE832 para describir los valores de tolerancia:

N.º DM	Identificador DM	Comentarios
10071	\$MN_IPO_CYCLE_TIME	IPO inadmisible
20480	\$MC_SMOOTHING_MODE	
20482	\$MC_COMPRESSOR_MODE	
24100 a 24462	Datos de máquina transformada de 5 ejes	

Los siguientes datos de máquina se reescriben en el ciclo CYCLE832:

N.º DM	Identificador DM	Comentarios
20490	\$MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS	
33100	\$MA_COMPRESS_POS_TOL[AX]	Eje geométrico 1...3
33100	\$MA_COMPRESS_POS_TOL[AX]	Eje giratorio 1 y 2 ¹⁾
32310	\$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX]	Eje geométrico 1...3
32310	\$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX]	Eje giratorio 1 y 2 ¹⁾
1) Según datos de máquina transformada de 5 ejes		

Datos del operador

Lista de los datos de operador que se reescriben en CYCLE832:

N.º DO	Identificador SD	Comentarios
42450	\$SC_CONTPREC	Con CPRECON y G64
42465	\$SC_SMOOTH_CONTUR_TOL	Corresponde a la tolerancia de ejes lineales
42466	\$SC_SMOOTH_ORI_TOL	Corresponde a la tolerancia de ejes giratorios
42475	\$SC_COMPRESS_CONTUR_TOL	Sólo con COMPCURV
42476	\$SC_COMPRESS_ORI_TOL	Sólo con COMPCURV
1) La efectividad de los datos del operador \$SC_SMOOTH_CONTUR_TOL y \$SC_SMOOTH_ORI_TOL depende del DM20480: \$MC_SMOOTHING_MODE. La efectividad de los datos del operador \$SC_COMPRESS_CONTUR_TOL y \$SC_COMPRESS_ORI_TOL depende del DM20482: \$MC_COMPRESSOR_MODE		

Variable específica del canal GUD7

Las siguientes variables específicas del canal tienen que estar activadas para la funcionalidad del CYCLE832 (fabricante de la máquina).

Las definiciones forman parte de las definiciones GUD7 del paquete de ciclos estándar SIEMENS.

Parámetros	Formato	Asignación	Comentarios
_TOLT2[2]	STRING[32]	"" (por defecto)	Nombre de subprograma para la llamada a la transformación de 5 ejes
_TOLT[4]	entero	Campo (4): 0: Cancelación 1: Acabado 2: Acabado previo 3: Desbaste	Campo para almacenar los ajustes de datos tecnológicos del fabricante de la máquina La codificación corresponde a la variable _TOLM (ver Parámetros)
_TOLV[4]	real	Campo (4): 0: Cancelación 1: Acabado 2: Acabado previo 3: Desbaste	Campo para almacenar los valores de tolerancia de los ejes de mecanizado con ajustes del fabricante de la máquina (ver Adaptación de la tecnología).
			Ajustes estándar: (GUD7.def)
			0.01 Cancelación
			0.01 Acabado
			0.05 Acabado previo
			0.1 Desbaste

3.18 Ciclo de grabado CYCLE60

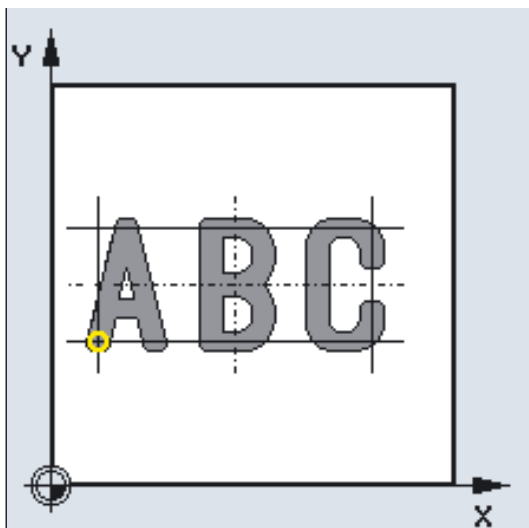
Funcionamiento

El ciclo de grabado CYCLE60 permite fresar textos dispuestos en una línea o en un círculo. La alineación de textos en un círculo se puede realizar arriba o abajo.

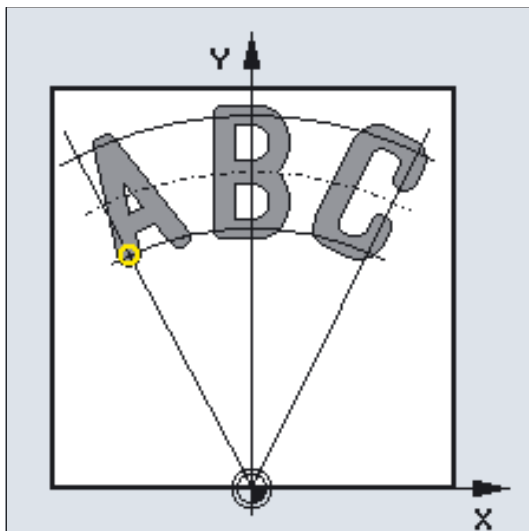
La altura de la escritura y la anchura total del texto, las distancias entre caracteres o el ángulo en el vértice en caso de disposición circular y la orientación de la escritura se pueden variar a través de distintos parámetros.

No se puede influir en la forma de los caracteres. El ciclo utilizar una fuente proporcional; es decir que los caracteres tienen anchuras distintas. El ancho de línea de los caracteres corresponde al diámetro de la herramienta.

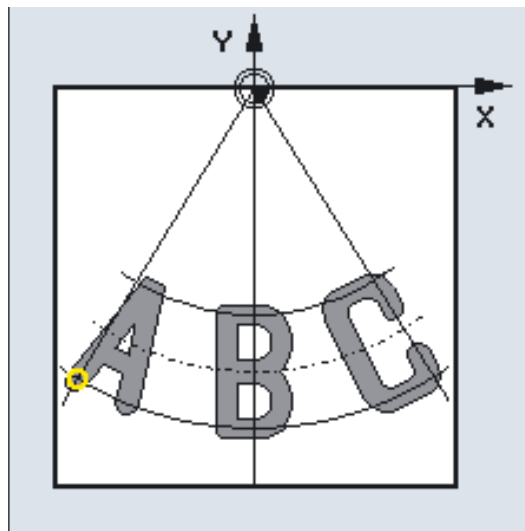
Texto lineal



Texto en círculo, arriba



Texto en círculo, abajo



Programación

CYCLE60 (_TEXT, _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _PA, _P0, _STA, _CP1, _CP2, _WID, _DF, _FFD, _FFP1, _VARI, _CODEP)

Parámetros

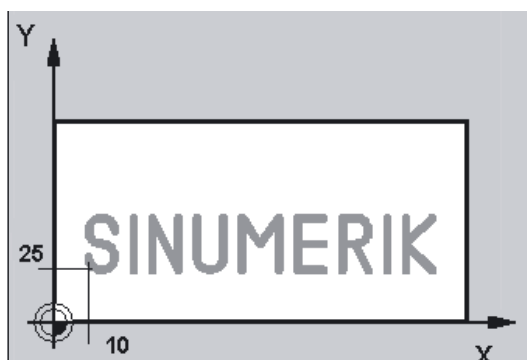
Parámetros	tipo de datos	Significado
_TEXT	STRING	Texto a grabar (máx. 91 caracteres)
_RTP	Real	Plano de retirada (absoluto)
_RFP	real	Plano de referencia (absoluto)
_SDIS	real	Distancia de seguridad (aditiva a _RFP, se introduce sin signo)
_DP	real	Profundidad (absoluta)
_DPR	real	Profundidad relativa al plano de referencia (se introduce sin signo)
_PA	real	Punto de referencia para la disposición del texto (absoluto) • Posición primer eje (con _VARI = perpendicular) o • Radio del arco de circunferencia (con _VARI = polar)
_P0	real	Punto de referencia para la disposición del texto (absoluto) • Posición segundo eje (con _VARI = perpendicular) o • Ángulo frente al primer eje (con _VARI = polar)
_STA	real	Ángulo frente al primer eje (sólo con _VARI = lineal)
_CP1	real	Centro del círculo (absoluto), (sólo con orientación a un círculo) • Posición primer eje (con _VARI = perpendicular) o • Radio del arco de circunferencia (con _VARI = polar), relativo al centro del círculo
_CP2	real	Centro del círculo (absoluto), (sólo con orientación a un círculo) • Posición segundo eje (_VARI = perpendicular) o • Ángulo frente al primer eje (con _VARI = polar)
_WID	real	Altura de la escritura (se introduce sin signo)
_DF	real	Especificación de la anchura de la escritura (según _VARI, dígito de centenas de millar) • Distancia entre caracteres incremental en mm/pulgadas • Anchura total del texto incremental en mm/pulgadas • Ángulo en el vértice en grados
_FFD	real	Avance para penetración en profundidad
_FFP1	real	Avance para mecanizado de superficie

Parámetros	tipo de datos	Significado
_VARI	entero	Clase de mecanizado (se introduce sin signo)
		Valores: UNIDADES: punto de referencia 0: perpendicular (cartesiano) 1: polar
		DECENAS: alineación del texto 0: texto en una línea 1: texto en un arco circunferencial arriba 2: texto en un arco circunferencial abajo
		CENTENAS: reservado
		UNIDADES DE MILLAR: punto de referencia del texto horizontal 0: izquierda 1: centrada 2: derecha
		DECENAS DE MILLAR: punto de referencia del texto vertical 0: abajo 1: centrada 2: arriba
		CENTENAS DE MILLAR: ancho de texto 0: distancia entre caracteres 1: ancho total del texto (sólo con texto lineal) 2: ángulo en el vértice (sólo con texto en un arco)
		7. dígito desde la derecha (millón): centro del círculo 0: perpendicular (cartesiano) 1: polar
_CODEP	entero	Número de la página de código de la escritura introducida 1252...Página de código para idiomas centroeuropeos (el valor 0 se trata a nivel interno como 1252)

Ejemplo 1: Grabar escritura en una línea

Con este programa se graba la escritura "SINUMERIK" en una línea.

El punto de referencia se sitúa en X10 Y25, abajo a la izquierda. La escritura tiene una altura de 14 mm; entre los caracteres se indica una distancia de 5 mm.

Lineal

```

N10 G17 DIAMOF F2000 S1500 M3
N20 T1 D1
N30 M6
N40 G0 G90 Z100
N50 CYCLE60("SINUMERIK",100,0,1,-1.5,0,10,25,0,,14,5,2500,2000,0,1252)
N60 M30

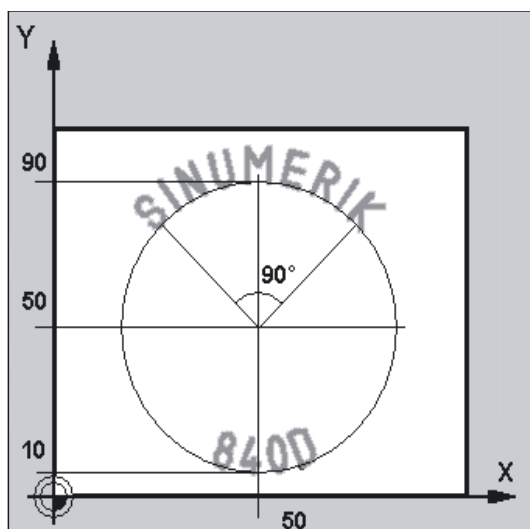
```

Ejemplo 2: Grabar escritura en círculo

Con este programa se graban 2 logotipos en un círculo: "SINUMERIK" en la parte superior del círculo y "840D" en la parte inferior.

Los puntos de referencia se sitúan en el centro y abajo en X50, Y90 y X50 Y10. El radio de círculo de 40 mm se obtiene de la distancia de los puntos de referencia y el centro del círculo de X50, Y50.

La escritura tiene una altura de 9 mm; la distancia entre caracteres resulta de los ángulos en el vértice programados de 90 grados y 30 grados, respectivamente.

Circular

```

N10 G17 DIAMOF F2000 S800 M3
N20 T1 D1
N30 M6
N40 G0 G90 Z100
N50 CYCLE60("SINUMERIK",100,0,1,-1.5,          ;Escritura en un círculo, arriba
0,50,90,0,50,50,9,90,2500,2000,
201010,1252)
N60 CYCLE60("840D",100,0,1,-1.5,              ;Escritura en un círculo, abajo
0,50,10,0,50,50,9,34,2500,2000,201020,1252)
M30

```

Ejecución**Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:**

La posición de partida es una cualquiera desde la cual se pueda pasar sin colisiones a la posición inicial para el primer carácter.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- Posicionado en rápido en la posición inicial en el plano de mecanizado y, a continuación, con G0 en el plano de referencia adelantado en la distancia de seguridad.
- Penetración a la profundidad programada con el avance para la penetración en profundidad _FFD.
- Mecanizado de los distintos caracteres con el avance para el mecanizado de superficie _FFP1.
- Una vez acabado cada carácter, tiene lugar la retirada con G0 al plano de seguridad y el posicionado en la posición inicial para el siguiente carácter con G0.
- Tras la ejecución de todos los caracteres programados, la herramienta se posiciona con G0 en el plano de retirada.

Explicación de los parámetros

TEXT (texto a grabar)

El texto a grabar está limitado a 91 caracteres. Los caracteres admisibles son todas las mayúsculas y minúsculas, los números, así como la mayoría de los caracteres especiales de la página de códigos 1252.

Con respecto a los caracteres especiales, ver la indicación de la siguiente página en "Juego de caracteres".

Si el texto contiene caracteres no permitidos, el ciclo se cancela con la alarma 61179 "Carácter no existe".

DP, DPR (profundidad de la escritura)

La prescripción de la profundidad de la escritura 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.

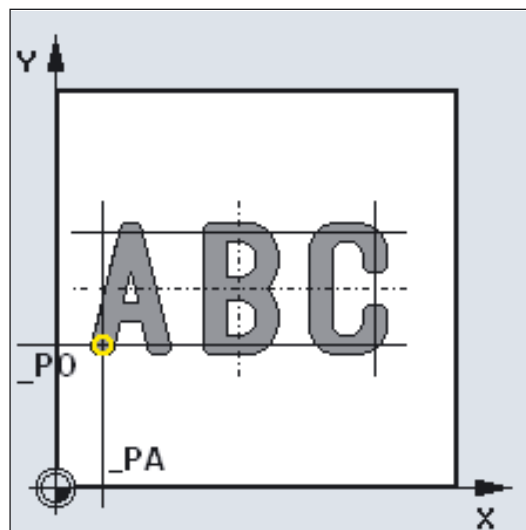
La profundidad de la escritura se alcanza con una penetración; no tiene lugar ninguna división en distintos pasos de penetración. La penetración en profundidad para cada carácter se realiza de forma perpendicular con G1.

PA, PO (punto de referencia para la disposición del texto)

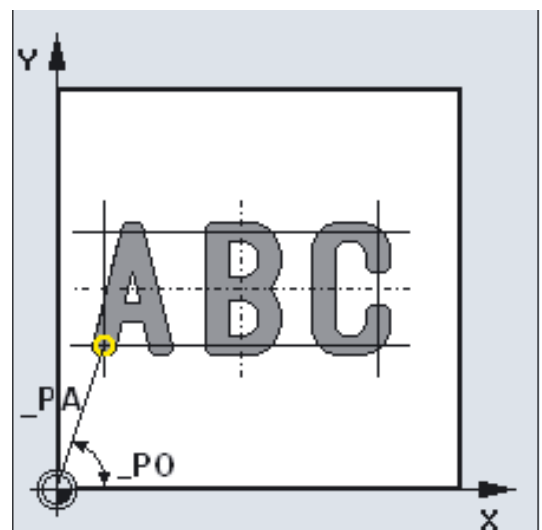
Independientemente de la disposición de la escritura en una línea o un círculo, la programación del punto de referencia se puede realizar, a elección, en forma perpendicular (cartesiano) o polar.

En caso de disposición lineal de la escritura, el punto de referencia parte siempre del origen de pieza actual.

Punto de referencia perpendicular



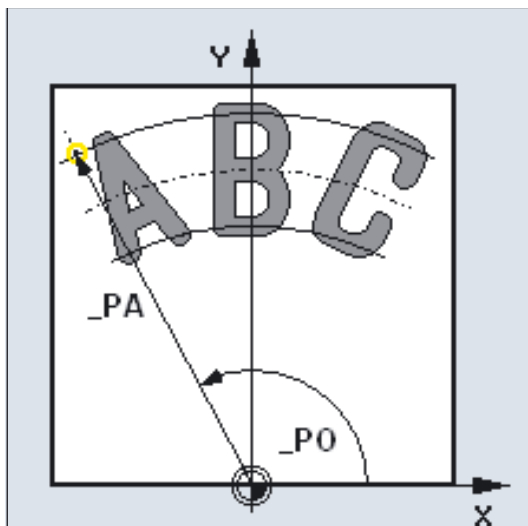
Punto de referencia polar



En caso de disposición en un círculo y programación polar del punto de referencia, éste último se refiere siempre al centro del círculo.

La especificación del punto de referencia perpendicular o polar tiene lugar a través del parámetro VARI.

Punto de referencia centro del círculo



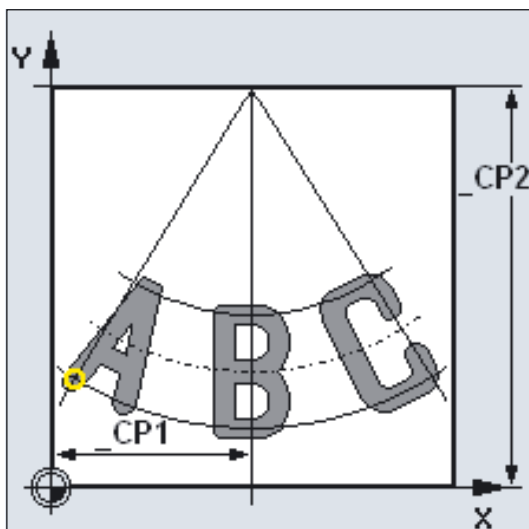
_CP1, _CP2 (centro del círculo)

El centro del círculo en caso de disposición en un círculo también se puede programar, a elección, en forma perpendicular (cartesiano) o polar.

La especificación del centro del círculo perpendicular o polar tiene lugar a través del parámetro _VARI.

Estos parámetros actúan únicamente en caso de disposición en un círculo.

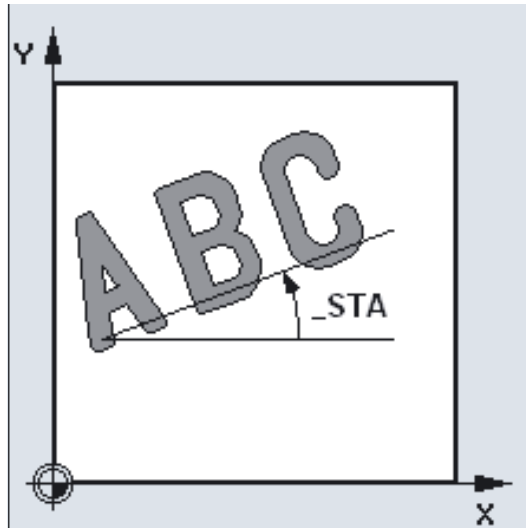
Centro del círculo, cartesiano



_STA (ángulo para la alineación del texto)

_STA indica el ángulo entre el primer eje del plano (abscisa) y la orientación longitudinal (línea en la cual se encuentra el texto) del texto a escribir. Este parámetro sólo actúa en caso de disposición lineal del texto.

Ángulo para la alineación del texto



_WID (altura de la escritura)

La altura de la escritura programada corresponde a la altura de las mayúsculas o de los números menos $2 \cdot \text{radio de fresa}$.

En caracteres especiales, por ejemplo (), se tiene que sumar hacia arriba y hacia abajo la medida $0.15 \cdot _WID$.

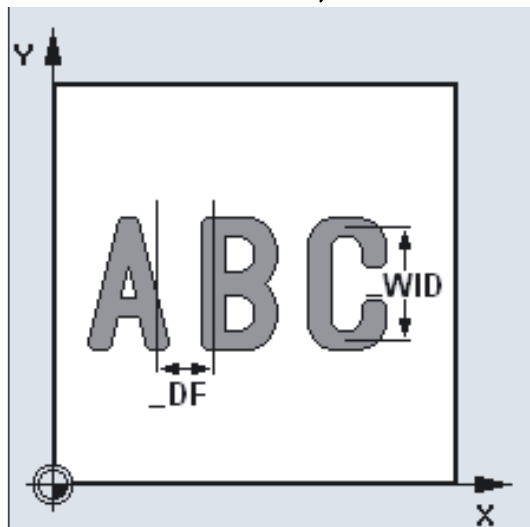
_DF (distancia entre caracteres)

Para la escritura lineal se puede indicar, a elección, la distancia entre caracteres o la anchura total de la escritura. Estos valores son valores incrementales.

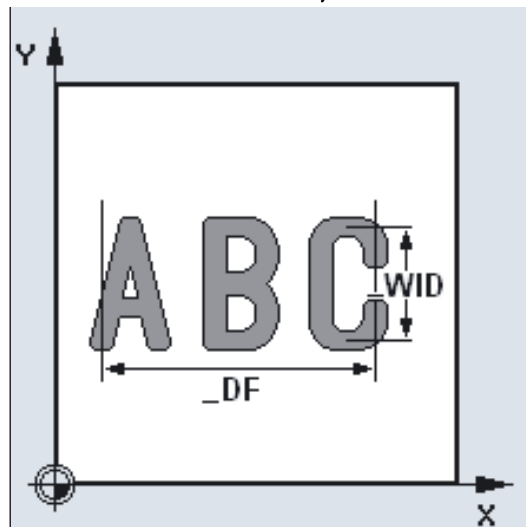
En el ciclo se vigila si es posible realizar la anchura total programada, es decir, si la suma de las anchuras de los caracteres no es superior.

En caso de error se emite la alarma: 61176 "Longitud del texto _DF programada demasiado pequeña".

Distancia entre caracteres, escritura lineal



Distancia entre caracteres, ancho total

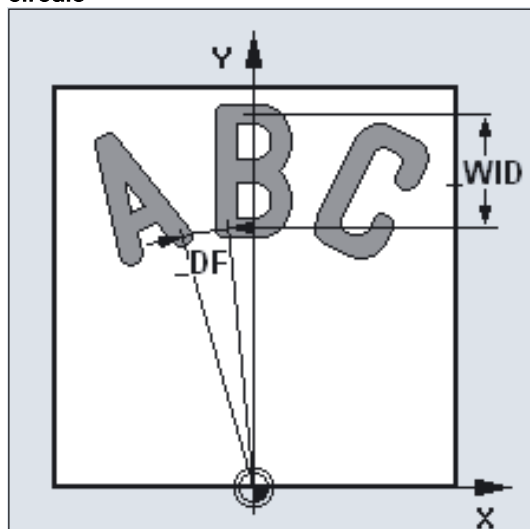


En caso de disposición en un círculo, se puede indicar la distancia entre caracteres o el ángulo en el vértice entre el primer y el último carácter. En este caso, la distancia entre caracteres no es la distancia lineal entre caracteres contiguos, sino que actúa en el arco de circunferencia como medida de arco.

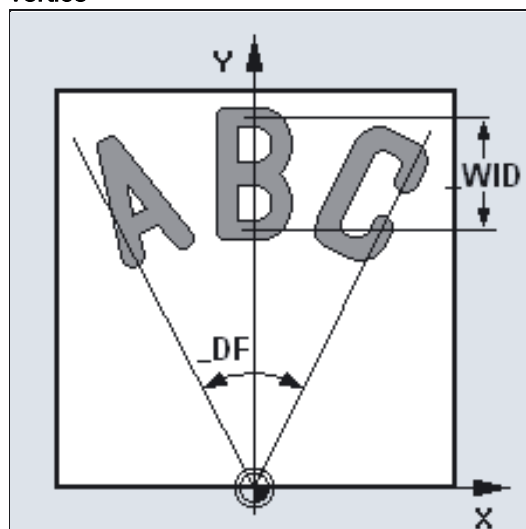
El ángulo en el vértice se indica siempre como valor positivo. Se refiere al ángulo entre la línea central del primer carácter y la línea central del último carácter.

La especificación para la distancia entre caracteres, la anchura total o el ángulo en el vértice tiene lugar a través del parámetro `_VARI`.

Distancia entre caracteres con escritura en círculo



Distancia entre caracteres, ángulo en el vértice



Para distribuir los caracteres uniformemente en un círculo, basta con programar `_DF=360`. Entonces, el ciclo distribuye los caracteres automáticamente en el círculo. Se puede omitir el cálculo del ángulo en el vértice entre el primer y el último carácter.

_FFD, _FFP1 (avance)

El avance _FFP1 actúa en todos los movimientos en el plano (fresado de los caracteres); el avance _FFD actúa en la penetración perpendicular con G1.

_VARI (ajuste de la alineación del texto)

Con el parámetro _VARI se determina la orientación del texto.

Valores: ver parámetro _VARI en este apartado.

_CODEP (número de la página de códigos)

Actualmente, en CYCLE60 sólo están realizados caracteres de la página de códigos 1252. Por esta razón, el parámetro tiene siempre el valor 1252.

Si se transfiere un número desconocido al ciclo, se genera la alarma

61178 "Canal %1 Secuencia %2: Ciclo de escritura: Página de códigos no existe" y se cancela el ciclo.

Juego de caracteres

Además de las letras y los números se pueden utilizar los siguientes caracteres especiales (signos de puntuación, paréntesis, signos matemáticos, símbolos de moneda y otros caracteres especiales).

.	,	:	;	!	?	"	'	`	´	^	_
(	)	[	]	{	}		#	Ø	ø	°	
+	-	*	/	\	÷	×	<	>	=	~	
€	\$	£	§	&	%	@	©	®			
à	á	â	ã	ä	å	À	Á	Â	Ã	Ä	Å
è	é	ê		ë		È	É	Ê		Ë	
ì	í	î		ï		Ì	Í	Î		Ï	
ò	ó	ô	õ	ö		Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	
ù	ú	û		ü		Ù	Ú	Û		Ü	
	ý			ÿ			Ý			Ÿ	
ñ	Ñ	š	Š	ž	Ž	ç	Ç	¢	¥		
ß	μ	ø	Ð	þ	Ɔ	æ	Æ	œ	Œ		

Para la programación de los dos caracteres especiales comilla sencilla y comilla doble se aplica una regulación especial, dado que, en el procesamiento de cadenas de caracteres del lenguaje de CN, estos caracteres ya tienen una función definida. Se tienen que escribir, en la cadena de caracteres, entre comillas sencillas.

Ejemplo:

Se quiere obtener la siguiente secuencia:

Éste es un texto con " y ' .

Para este fin, se tiene que programar en _TEXT:

Éste es un texto con ' " ' y ' ' ' .

Nota

Para la explicación de los parámetros RTP, RFP y SDIS, ver Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81.

Ver también

Taladrado, centrado (punteado) - CYCLE81 (Página 2-4)

Ciclos de torneado

4.1 Generalidades

En los apartados siguientes se expone la programación de los ciclos de torneado.

El apartado pretende servir de pauta para la elección de los ciclos y asignación de parámetros a los mismos. Además de describirse la función de los diversos ciclos y los correspondientes parámetros, al final de cada apartado se expone un ejemplo de programación para facilitar las operaciones con los ciclos.

4.2 Condiciones

Módulo de datos para ciclos de torneado

Los ciclos de torneado necesitan el bloque GUD7.DEF, que se ofrece junto con los ciclos en un disquete.

Condiciones de llamada y retorno

Las funciones G efectivas antes de la llamada del ciclo y el frame programable 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). En el caso del torneado, los dos ejes del plano actual en lo sucesivo reciben el nombre de eje longitudinal (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.



Bibliografía: /PG/, Instrucciones de programación Fundamentos

Forma de operar con cabezales

Los ciclos de torneado están creados de manera que las instrucciones a los cabezales contenidas en ellos se refieren siempre al cabezal maestro activo del control.

Si se ha de aplicar un ciclo en una máquina con varios cabezales, deberá definirse previamente el activo como cabezal maestro.

Bibliografía: /PG/, Instrucciones de programación Fundamentos

Avisos referentes al estado de mecanizado

Durante el mecanizado de los ciclos de torneado se indican en la pantalla del control avisos referentes al estado de mecanizado. Son posibles los avisos siguientes:

- "Entrada de rosca <N.º> - mecanizado en forma de rosca longitudinal"
- "Entrada de rosca <N.º> - mecanizado en forma de rosca transversal"

<N.º> representa en cada caso el número de la entrada de rosca en el texto del aviso.

Estos avisos no interrumpen la ejecución del programa y se conservan hasta que aparece el aviso siguiente o finaliza el ciclo.

Datos de ajuste de ciclos

Para el ciclo de desbaste CYCLE95 existe un dato de ajuste que está colocado en el módulo GUD7.DEF.

Mediante el dato de ajuste de ciclo (DO) `_ZSD[0]` se puede variar la penetración en profundidad MID aplicada en CYCLE95. Si ésta está ajustada a cero, el parámetro se considera como hasta ahora.

- `_ZSD[0]=1` MID es un valor de radio
- `_ZSD[0]=2` MID es un valor de diámetro

En el bloque GUD7.DEF hay un dato de ajuste del ciclo de entallado CYCLE93. Con este dato de ajuste de ciclo `_ZSD[4]` se puede modificar la retirada después del 1er entallado.

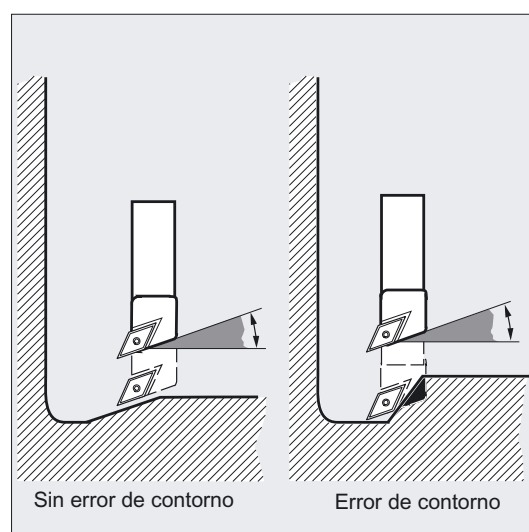
- `_ZSD[4]=1` Retirada con G0
- `_ZSD[4]=0` Retirada con G1 (como hasta ahora)

El ciclo de entallado CYCLE93 dispone de una posibilidad de ajuste en `_ZSD[6]` para el comportamiento en la simetría especular.

- `_ZSD[6]=0` Las correcciones de herramienta se intercambian en el ciclo con la simetría especular activa (para el uso sin portaherramientas orientable).
- `_ZSD[6]=1` Las correcciones de herramienta no se intercambian en el ciclo con la simetría especular activa (para el uso con portaherramientas orientable).

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 P24 en la corrección D). Se ha de introducir como ángulo un valor entre 0 y 90 grados sin signo.



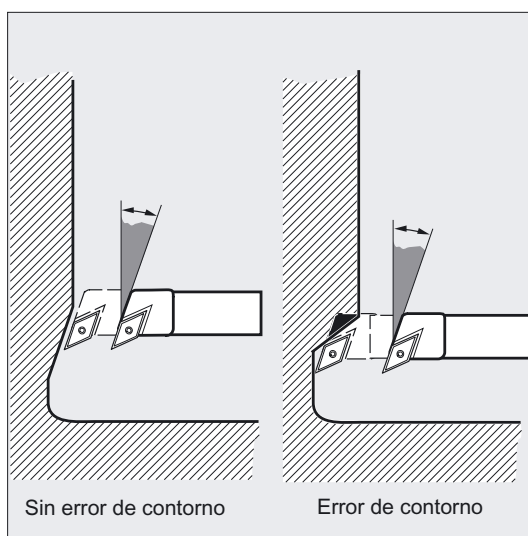
En la introducción del ángulo de despulla se ha de observar que éste depende de si el mecanizado es longitudinal o transversal. Si se ha de usar una herramienta para cilindrado y

refrentado, deberán emplearse dos correcciones de la herramienta en caso de diferentes ángulos de despulla.

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



Se debe tener en cuenta que por factores de escala activos o giros en el plano actual, las condiciones en los ángulos varían, lo que en la vigilancia interna de contorno no se puede considerar.

Si el ángulo de despulla 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.

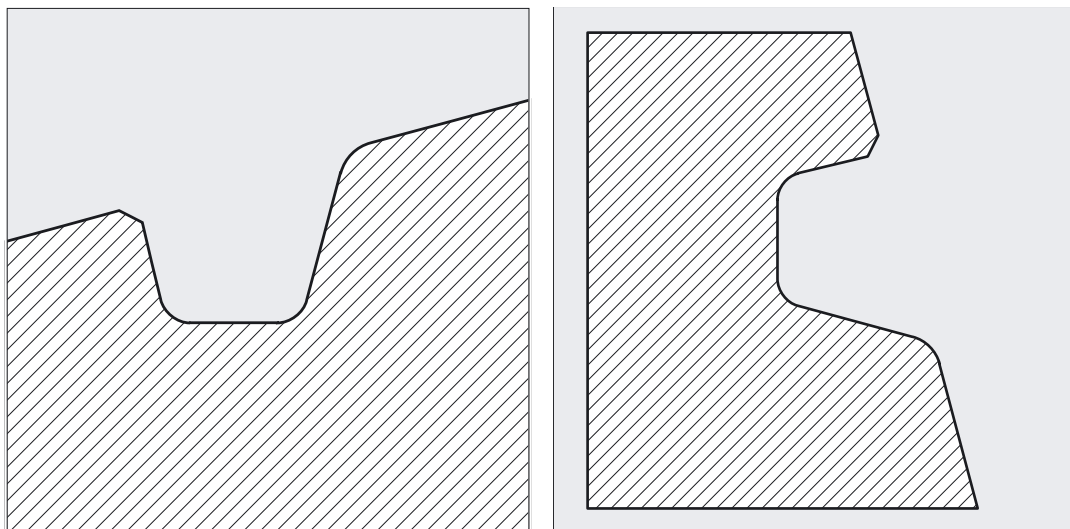
Ciclos de torneado con transformación de adaptador activa

A partir de SW NCK 6.2, los ciclos de torneado también se pueden ejecutar con la transformación de adaptador activa. Siempre se leen los datos de corrección de herramienta transformados para la posición del filo y el ángulo de despulla.

4.3 Ciclo de entallado - CYCLE93

Funcionamiento

El ciclo permite confeccionar entallas simétricas y asimétricas con mecanizado longitudinal y transversal, en cualesquiera elementos de contorno rectos. Se pueden efectuar entallas externas e internas.



Programación

CYCLE93 (SPD, SPL, WIDG, DIAG, STA1, ANG1, ANG2, RC01, RC02, RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, DTB, VARI, _VRT)

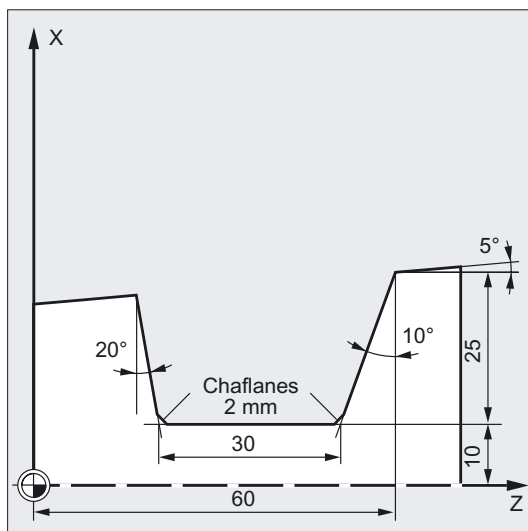
Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
SPD	real	Punto inicial en el eje transversal (se introduce sin signo)
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: $0 \leq \text{ANG2} < 89.999$
RC01	real	Radio/chaflán 1, externo: en el lado determinado por el punto inicial
RC02	real	Radio/chaflán 2, externo
RCI1	real	Radio/chaflán 1, interno: en el lado del punto inicial
RCI2	real	Radio/chaflán 2, interno

Parámetros	tipo de datos	Significado
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	entero	Tipo de mecanizado Gama de valores: 1...8 y 11...18
_VRT	real	Distancia de retirada del contorno variable, incremental (introducir sin signo)

Ejemplo de 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 T1. La herramienta de entallar se tiene que definir en consecuencia.



```

DEF REAL SPD=35, SPL=60, WIDG=30, -> ;Definición de los parámetros con
-> DIAG=25, STA1=5, ANG1=10, ANG2=20, -> ;asignaciones de valores
-> RC01=0, RCI1=-2, RCI2=-2, RC02=0, ->
-> FAL1=1, FAL2=1, IDEP=10, DTB=1
DEF INT VARI=5
N10 G0 G18 G90 Z65 X50 T1 D1 S400 M3 ;Punto inicial antes del comienzo del
; ciclo
N20 G95 F0.2 ;Determinación de valores tecnológicos
N30 CYCLE93 (SPD, SPL, WIDG, DIAG, -> ;Llamada de ciclos
-> STA1, ANG1, ANG2, RC01, RC02, ->
-> RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, ->
-> DTB, VARI)
N40 G0 G90 X50 Z65 ;Posición siguiente
N50 M02 ;Fin del programa

```

Nota

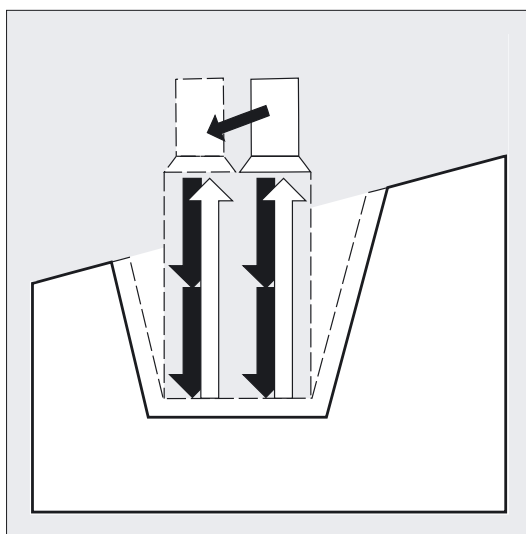
-> significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

El posicionamiento en profundidad (hacia el fondo de la entalla) y en anchura (de entalla a entalla) 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.

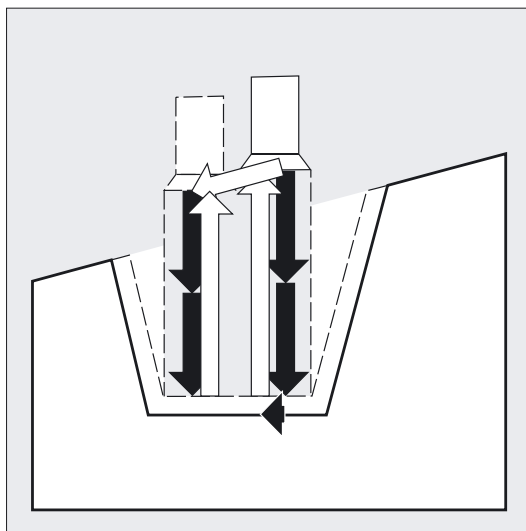
Paso 1:

Desbaste paralelo al eje, hasta el fondo, en pasos de penetración individuales. Después de cada paso se retira brevemente la herramienta para romper la viruta.



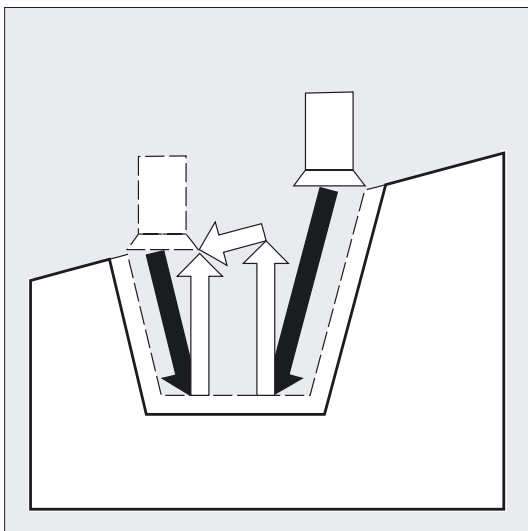
Paso 2:

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.



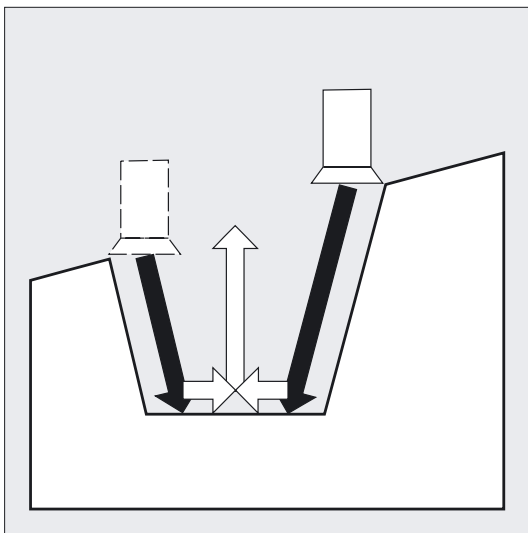
Paso 3:

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.



Paso 4:

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.



Explicación de los parámetros

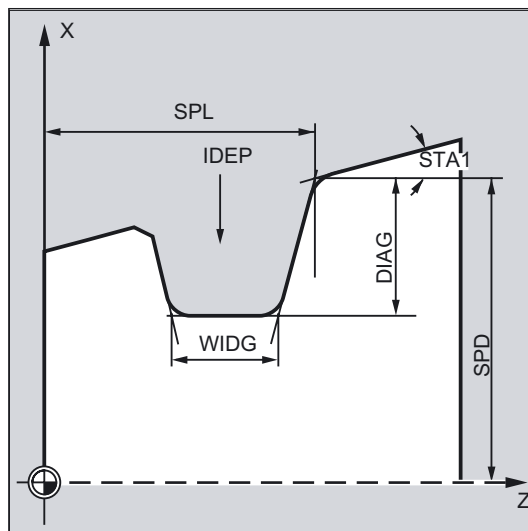
SPD y SPL (posición inicial)

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.

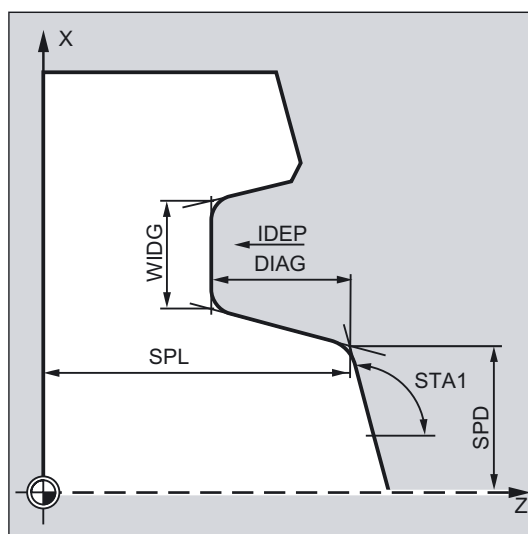
Los radios y chaflanes en el borde de la entalla efectuada en contornos curvados son convenientes solamente si el correspondiente punto del borde se encuentra en la recta prescrita al ciclo.



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.

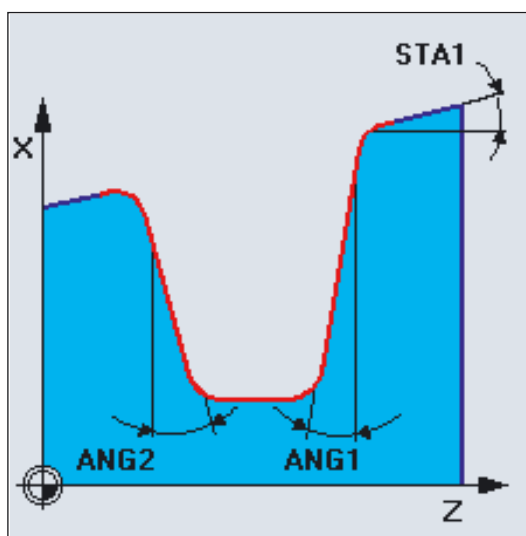


Si el ancho programado de la entalla es menor que el efectivo de la herramienta, aparece el aviso de error 61602 "Ancho de herramienta definido incorrectamente".

El ciclo no inicia el mecanizado. Éste se cancela. La alarma aparece también si internamente el ancho del filo se reconoce con el valor cero.

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.



Nota

En caso de entalla frontal, el ángulo STA1 suele ser de 90° (paralelo al eje).

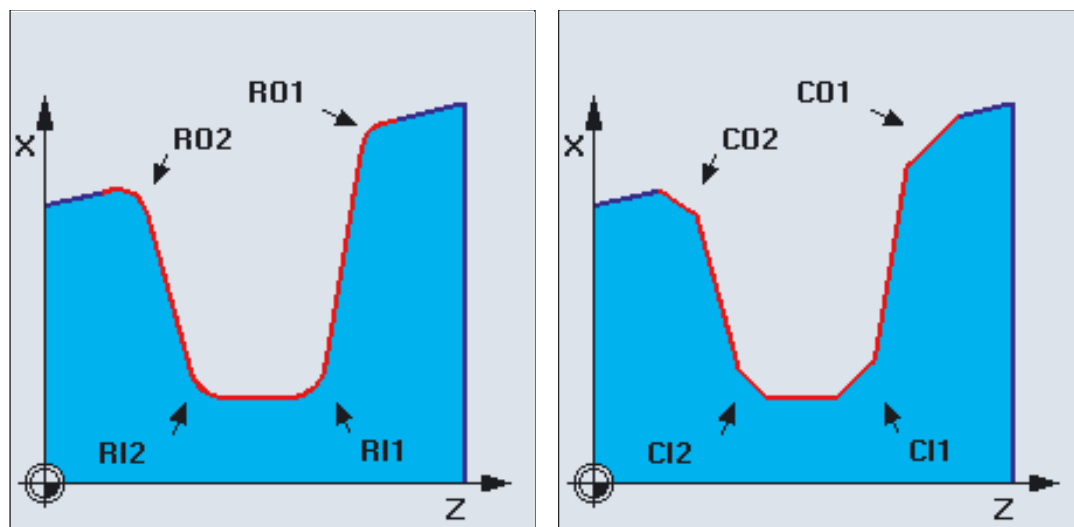
ANG1 y ANG2 (ángulos de flanco)

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)

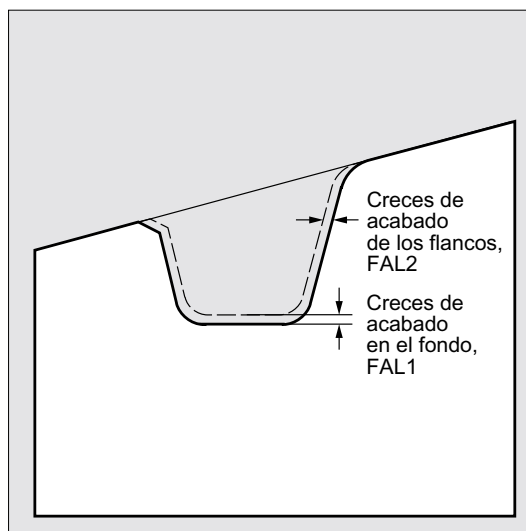
La forma de la entalla se modifica ingresando radios/chaflanes del borde o del fondo. Se ha de prestar atención a que los radios se introduzcan con signo positivo y los chaflanes, con signo negativo. En función de las decenas del parámetro VARI se especifica cómo hay que considerar los chaflanes programados.

- Con $VARI < 10$ (décimas=0), la magnitud de estos parámetros se considera como longitud de chaflán (achaflanado con programación CHF).
- Con $VARI > 10$, se considera como longitud de trayectoria reducida (achaflanado con programación CHR).



FAL1 y FAL2 (creces de acabado)

Para el fondo de la entalla y los flancos se pueden programar demasías de acabado separadas. En el desbaste se mecaniza hasta esta demasia. Se efectúa luego un corte paralelo al contorno, a lo largo del contorno final, con la misma herramienta.



IDEP (profundidad de penetración)

Programando una profundidad de penetración, el entallado paralelo al eje se puede distribuir en varias penetraciones. Después de cada aproximación, la herramienta se retira en 1 mm o en el valor programado en _VRT para romper la viruta.

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

La introducción del dígito de unidad está distribuida, en el soporte de ciclos, en tres campos de selección:

1. Campo: longitudinal/transversal
2. campo: exterior/interior
3. campo: posición inicial izquierda/derecha (en longitudinal) o arriba/abajo (en transversal).

VARI		Selección en ayuda de ciclos
1/11		longitud, ext., izda.
5/15		longitud, ext., dcha.
3/13		longitud, int., izda.
7/17		longitud, int., dcha.
6/16		refrentado, ext., arriba
8/18		refrentado, ext., abajo
2/12		refrentado, int., arriba
4/14		refrentado, int., abajo

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/chaflanes 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".

_VRT (distancia de retirada variable)

En el parámetro _VRT se puede programar la distancia de retirada a través del diámetro exterior o interior de la entalla.

En caso de _VRT=0 (parámetro no programado) se retira 1 mm. La distancia de retirada actúa siempre en función del sistema de medida programado, en pulgadas o métrico.

Al mismo tiempo, esta distancia de retirada actúa en la rotura de viruta después de cada penetración en la entalla.

Nota

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".

Con el dato de ajuste de ciclos _ZSD[4] se puede manipular la retirada después de la primera entalladura.

_ZSD[4]=0 significa retirada con G1 como hasta ahora,
_ZSD[4]=1: significa retirada con G0.

Con el dato de ciclo _ZSD[6] se puede ajustar el tratamiento de la corrección de herramienta en el ciclo.

_ZSD[6]=0 WZK se intercambia internamente en el ciclo (sin portaherramientas orientable)

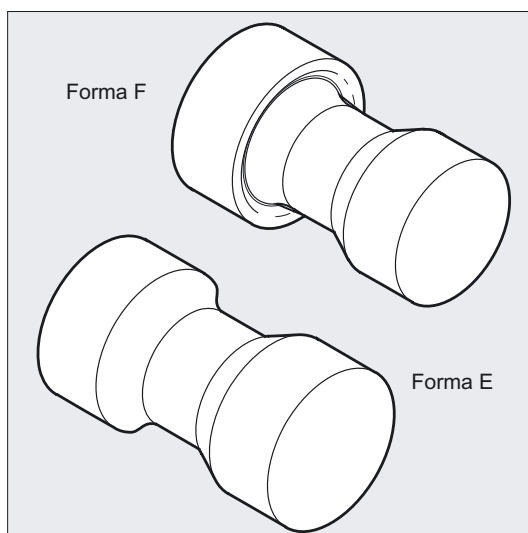
_ZSD[6]=1 WZK no se intercambia internamente en el ciclo (con portaherramientas orientable)

4.4 Ciclo de garganta - CYCLE94

Funcionamiento

Este ciclo de trabajo permite gargantas según DIN509, forma E y F, con las características usuales, en piezas acabadas de diámetro >3 mm.

Para confeccionar gargantas de salidas de rosca existe otro ciclo: CYCLE96 (ver apartado "Garganta de salida de rosca - CYCLE96").



Programación

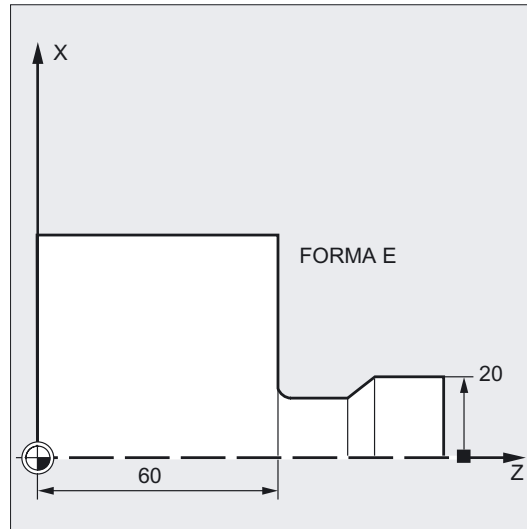
CYCLE94 (SPD, SPL, FORM, _VARI)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
SPD	real	Punto inicial en el eje transversal (se introduce sin signo)
SPL	real	Punto inicial del contorno en el eje longitudinal (se introduce sin signo)
FORM	char	Definición de la forma Valores: E (para forma E), F (para forma F)
_VARI	entero	Determinación de la posición de la garganta Valores: 0 (según la posición del filo de la herramienta), 1...4 (definir posición)

Ejemplo de Freistich_Form_E

Este programa permite mecanizar una entalladura con forma E.



N10 T25 D3 S300 M3 G18 G95 F0.3	;Determinación de valores tecnológicos
N20 G0 G90 Z100 X50	;Selección de la posición de partida
N30 CYCLE94(20, 60, "E")	;Llamada de ciclos
N40 G90 G0 Z100 X50	;Desplazamiento a la posición siguiente
N50 M02	;Fin del programa

Ejecución

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.

El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

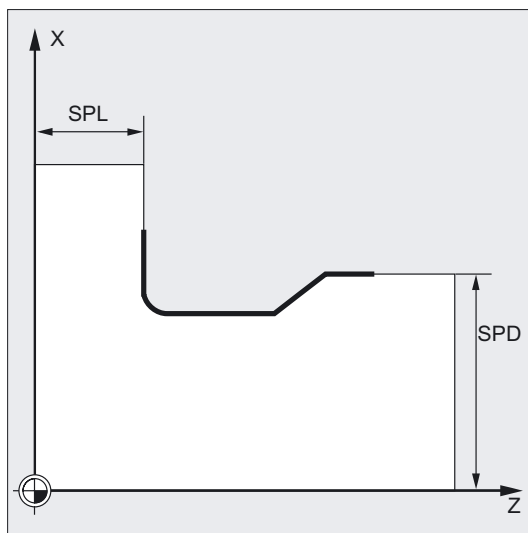
- Posicionamiento en el punto de partida determinado internamente, con G0.
- Selección de la corrección del radio del corte en correspondencia con la posición activa del filo, y realización del contorno de garganta con el avance programado antes de llamar al ciclo.
- Retirada al punto de partida, con G0, y cancelación de la corrección del radio del filo, con G40.

Explicación de los parámetros

SPD y SPL (posición inicial)

Bajo el parámetro SPD se prescribe el diámetro de la garganta en la pieza acabada. Con el parámetro SPL se determina la cota de la pieza acabada, en el eje longitudinal.

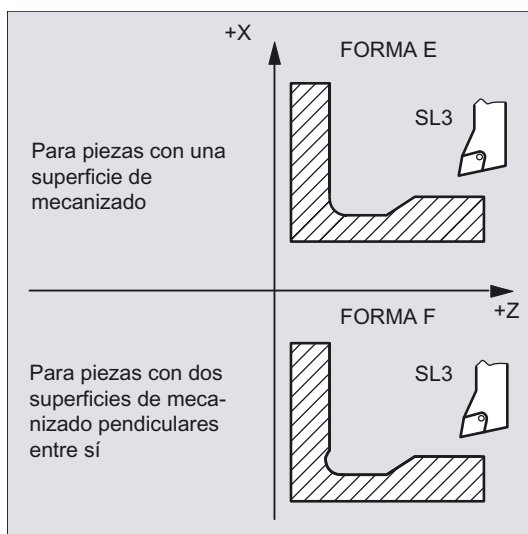
Si, de acuerdo con el valor programado para SPD, resulta un diámetro final < 3 mm, el ciclo se cancela con la alarma 61601 "Diámetro de la pieza acabada deficiente".



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".



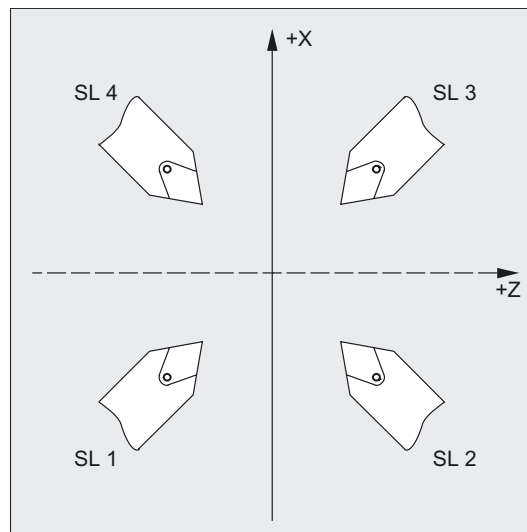
_VARI (posición de garganta)

Con el parámetro `_VARI`, la posición de destalonado se puede determinar directamente o resulta de la posición del filo de la herramienta.

`VARI=0`: De acuerdo con la posición del filo de la herramienta

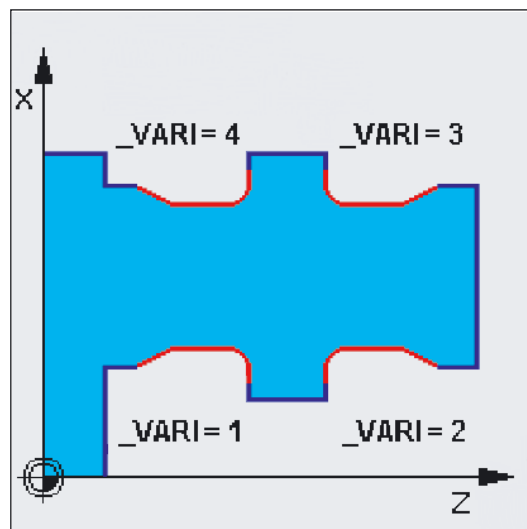
El ciclo de la corrección de herramienta activa averigua automáticamente la posición del filo (SL) de la herramienta. Entonces, el ciclo puede trabajar únicamente con la posición del filo 1...4.

Si el ciclo reconoce una posición de filo 5...9, aparecerá la alarma 61608 "Programada posición incorrecta del filo" y el ciclo se cancelará.



_VARI=1...4: Definición de la posición de destalonado

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.



Con _VARI<>0 se aplica lo siguiente:

- No se comprueba la posición efectiva del filo de la herramienta, es decir, que se pueden utilizar todas las posiciones de filo si resulta tecnológicamente conveniente
- Las funciones tales como la transformación de adaptador y los portaherramientas orientables no se consideran expresamente en el ciclo: se parte del supuesto de que el usuario conoce las condiciones de la máquina y especifica la posición correcta en consecuencia.
- La simetría especular tampoco se trata expresamente en el ciclo; el usuario tiene que saber lo que hace

Nota

Antes de llamar al ciclo se ha de activar una corrección de herramienta. De lo contrario, el ciclo se cancela tras la emisión de la alarma 61000 "Ninguna corrección de herramienta activa".

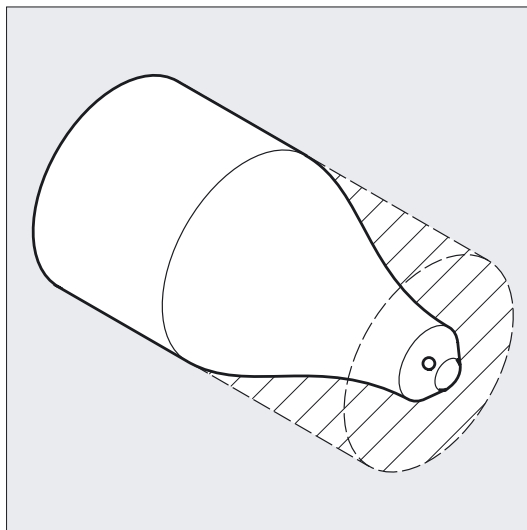
En el ciclo se vigila el ángulo de despulla de la herramienta activa cuando para dicho ángulo está prescrito un valor en el correspondiente parámetro de la corrección de la herramienta. Si se detecta que la forma de la garganta no se puede mecanizar con la herramienta seleccionada, ya que su ángulo de despulla es demasiado pequeño, aparece el aviso "Forma modificada de la garganta" en el control. El mecanizado, empero, continúa.

4.5 Ciclo de desbaste - CYCLE95

Funcionamiento

El ciclo de desbaste permite confeccionar en piezas en bruto cualquier contorno programado libremente mediante un desbaste 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.



Programación

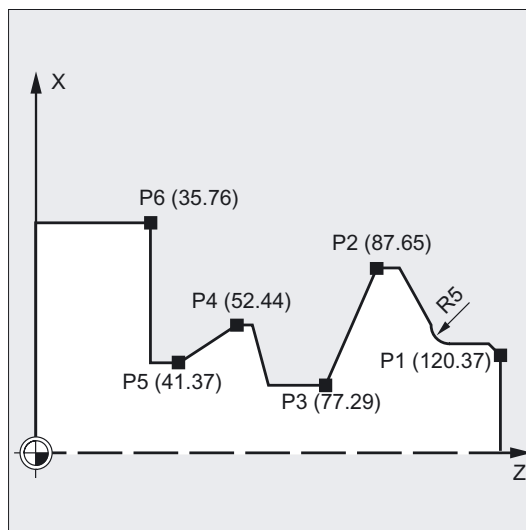
CYCLE95 (NPP, MID, FALZ, FALX, FAL, FF1, FF2, FF3, VARI, DT, DAM, _VRT)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
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	entero	Tipo de mecanizado Margen de valores: 1...12, 201...212 CENTENAS: Valores: 0: con seguimiento en el contorno No quedan esquinas residuales; en el contorno se efectúa un seguimiento solapado. Esto significa que se efectúa el seguimiento a través de varios puntos de intersección. 2: sin repasado en el contorno Siempre se repasa hasta el punto de intersección de desbaste anterior y se levanta después la herramienta. En función de la relación entre el radio de herramienta y la profundidad de penetración (MID) pueden quedar esquinas residuales.
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)

Ejemplo del ciclo de desbaste 1

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.



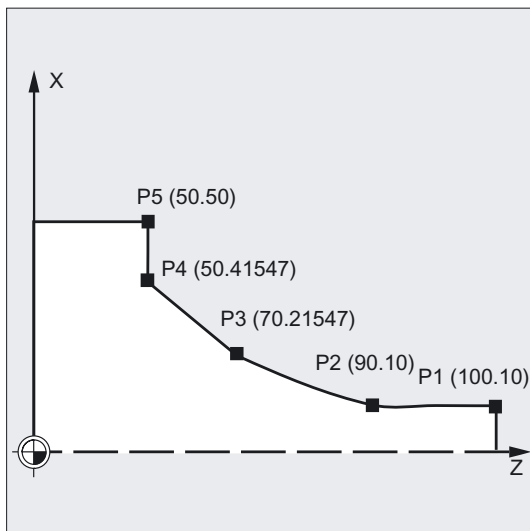
DEF STRING[8] UPNAME	;Definición de una variable para el ;nombre del contorno
N10 T1 D1 G0 G18 G95 S500 M3 Z125 X81	;Posición alcanzada antes de la llamada
UPNAME="KONTUR_1"	;Asignación del nombre del subprograma
N20 CYCLE95 (UPNAME, 5, 1.2, 0.6, , -> -> 0.2, 0.1, 0.2, 9, , , 0.5)	;Llamada de ciclos
N30 G0 G90 X81	;Reposicionamiento en el punto de partida
N40 Z125	;Desplazamiento eje por eje
N50 M30	;Fin del programa
%_N_ KONTUR_1_SPF	;Comienzo del subprograma del contorno
;\$PATH=/_N_SPF_DIR	
N100 G1 Z120 X37	;Desplazamiento eje por eje
N110 Z117 X40	
N120 Z112	;Redondeo con radio 5
N130 G1 Z95 X65 RND=5	;Desplazamiento eje por eje
N140 Z87	
N150 Z77 X29	
N160 Z62	
N170 Z58 X44	
N180 Z52	
N190 Z41 X37	
N200 Z35	
N210 G1 X76	
N220 M17	;Fin del subprograma

Nota

-> significa: se debe programar en una secuencia.

Ejemplo del ciclo de desbaste 2

El contorno de desbaste está definido en el programa desde el cual se efectúa la llamada.
El programa se termina después del ciclo de desbaste.



```

N110 G18 DIAMOF G90 G96 F0.8
N120 S500 M3
N130 T11 D1
N140 G0 X70
N150 Z60
N160 CYCLE95 ("INICIO:FINAL",2.5,0.8, -> ;Llamada de ciclos
-> 0.8,0,0.8,0.75,0.6,1)
N170 M02
INICIO:
N180 G1 X10 Z100 F0.6
N190 Z90
N200 Z=AC(70) ANG=150
N210 Z=AC(50) ANG=135
N220 Z=AC(50) X=AC(50)
FINAL:
N230 M02

```

Nota

-> significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

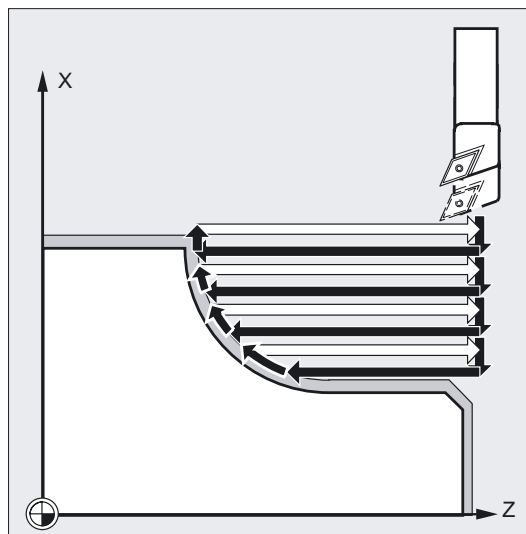
La posición inicial es una cualquiera desde la cual se pueda llegar sin colisiones al punto inicial del contorno.

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:

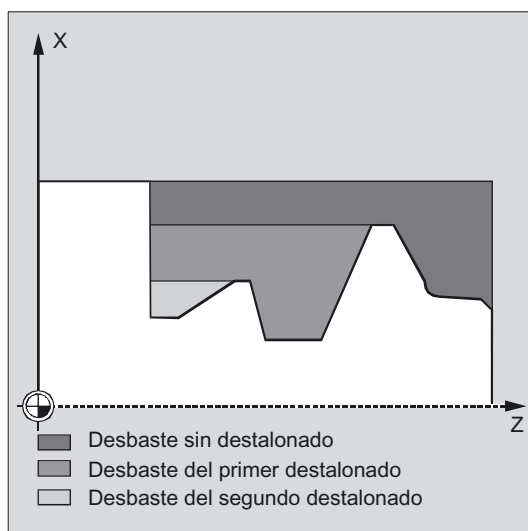
- La aproximación paralela al eje a la profundidad actual se calcula internamente y se pasa a ella con G0.
- Desplazamiento al punto de corte de desbaste, paralelamente al eje, con G1 y avance FF1.
- Movimiento paralelo al contorno, a lo largo del mismo + demasía de acabado, hasta el último punto de corte 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.



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.

- Seguimiento hasta el último punto de corte de desbaste. Levantar y retirar como en la primera sección de mecanizado.
- Si existen otros elementos de destalonado, este desarrollo se repite para cada elemento.

**Acabado:**

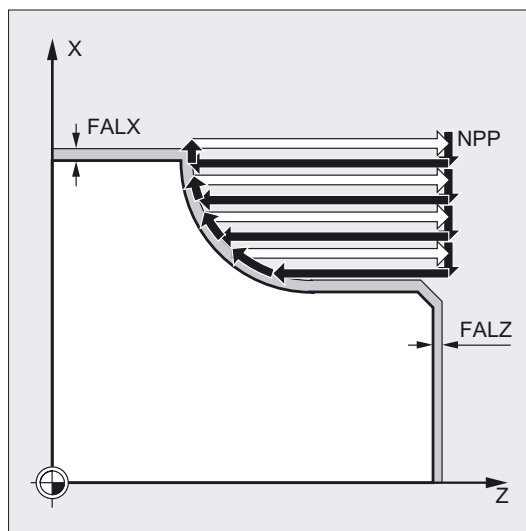
- El posicionamiento en el punto inicial de ciclo calculado se efectúa G0 en ambos ejes a la vez, seleccionando la corrección del radio del filo.
- El desplazamiento se continúa con ambos ejes a la vez y G0 hasta una magnitud de creces para acabado + radio del filo + 1 mm de distancia de seguridad antes de la posición inicial del contorno y, desde allí, con G1 al punto inicial del contorno.
- 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)

Bajo este parámetro se debe introducir o bien el nombre del subprograma del contorno, o bien el número de secuencia o lábels para una sección de programa. No debe tratarse, sin embargo, de ningún subprograma con lista de parámetros.

Para el nombre del subprograma del contorno rigen todos los convenios de nombre descritos en las instrucciones de programación.



Bibliografía: /PG/ Instrucciones de programación

El contorno de desbaste también puede ser una parte del programa a llamar o de cualquier otro programa. Esta parte se identifica con un lábel inicial o final, o bien, números de secuencia. El nombre de programa y los lábels o el número de secuencia se identifican con ":".

Ejemplos:

NPP="KONTUR_1"	;El contorno de desbaste es ;el programa completo Kontur_1.
NPP="INICIO:FINAL"	;El contorno de desbaste queda ;definido como parte de la secuencia ;con lábel INICIO hasta la secuencia ;con lábel FINAL en el programa que ;efectúa la llamada.
NPP="/_N_SPF_DIR/_N_KONTUR_1_SPF:N130:N210"	;El contorno de desbaste está ;definido en las secuencias de N130 ;a N210 del programa KONTUR_1. ;Se debe escribir completamente ;el nombre de programa con ruta y ;extensión, ver descripción ;CALL en la bibliografía: /PGA/ ;Instrucciones de programación ;Preparación del trabajo.

Nota

Si se define la parte con números de secuencia, se debe tener en cuenta que tras una modificación del programa con posterior operación de manejo "numerar de nuevo", también se deben adaptar los números de secuencia para esta parte en NPP.

MID (profundidad de penetración)

Bajo el parámetro MID se definen las penetraciones parciales máximas posibles para la operación de desbaste. A partir de la versión de software 4, la valoración de este parámetro depende del dato de ajuste de ciclo `_ZSD[0]` (ver el apartado "Condiciones").

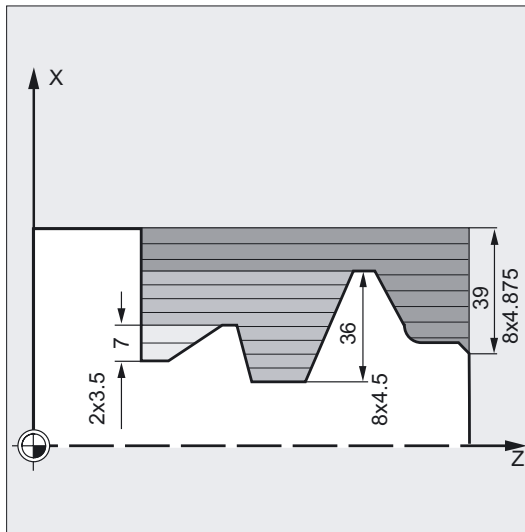
El ciclo calcula por sí mismo las penetraciones parciales actuales con las que se trabaja al desbastar. La operación de desbaste en contornos provistos de elementos de destalonado es distribuida por el ciclo en secciones de desbaste individuales. Para cada sector, el ciclo efectúa un nuevo cálculo de 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 superior.

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.

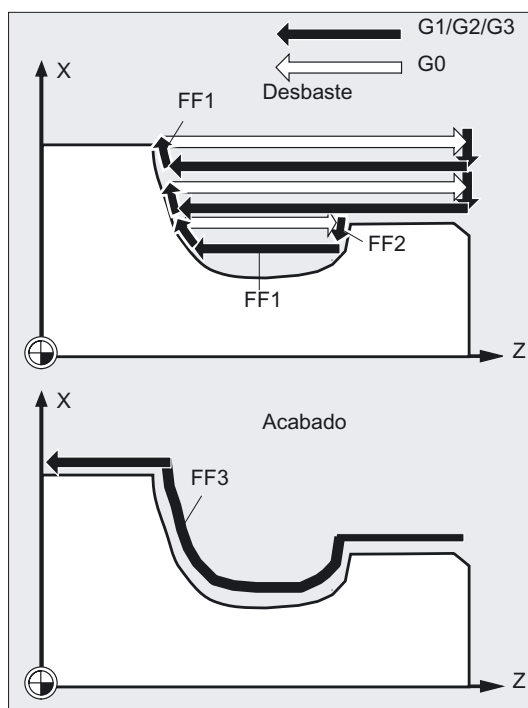
Se controla la plausibilidad de los valores programados. Si los tres parámetros tienen valores, todas estas creces de acabado son calculadas por el ciclo. Sin embargo, es conveniente decidirse por una u otra forma de definición de creces de acabado.

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.

En el tipo de mecanizado de acabado, no se tienen en cuenta los valores programados de la demasía para acabado; siempre se tornea hasta la medida final.

FF1, FF2 y FF3 (avance)

Para los diferentes pasos de mecanizado pueden definirse distintos avances, como está representado en la figura contigua.



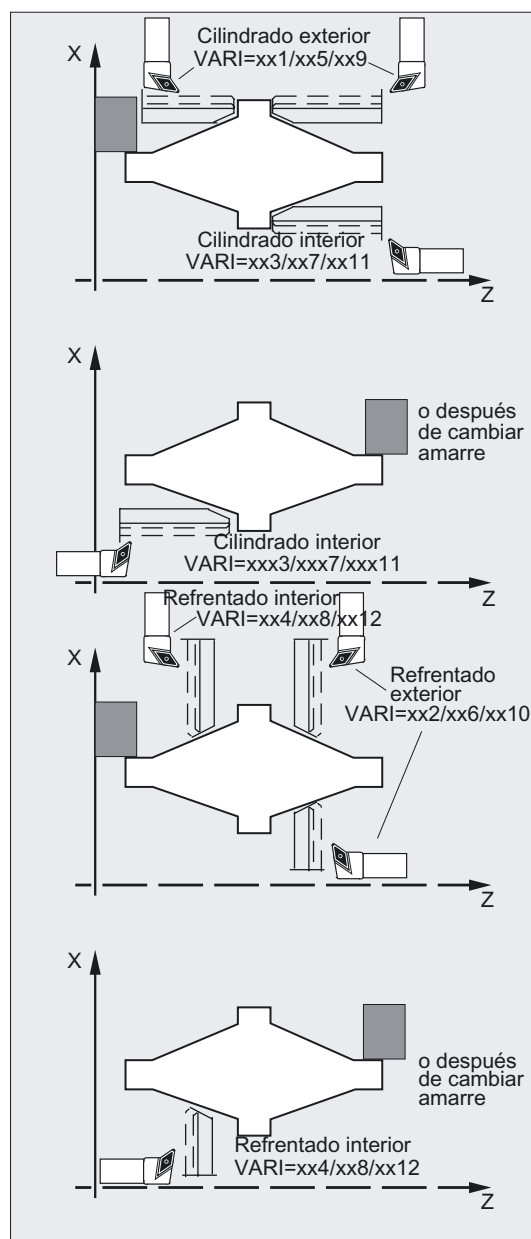
VARI (clase de mecanizado)

En la ayuda de ciclos, esta clase de mecanizado se puede llamar como sigue:

Mecanizado	Desbaste	(desbastar/acabar/mecanizado completo)
Selección	long.	(long./refrentar)
Selección	exterior	(exterior/interior)

La clase de mecanizado se puede consultar en la tabla siguiente:

Valor	Mecanizado	Selección	Selección
1/201	Desbaste	longitudinal	exterior
2/202	Desbaste	transversal	exterior
3/203	Desbaste	longitudinal	interior
4/204	Desbaste	transversal	interior
5/205	Acabado	longitudinal	exterior
6/206	Acabado	transversal	exterior
7/207	Acabado	longitudinal	interior
8/208	Acabado	transversal	interior
9/209	Mecanizado completo	longitudinal	exterior
10/210	Mecanizado completo	transversal	exterior
11/211	Mecanizado completo	longitudinal	interior
12/212	Mecanizado completo	transversal	interior



Nota

En el cilindrado, la penetración se efectúa siempre en el eje de refrentado; en el refrentado, en el eje de cilindrado.

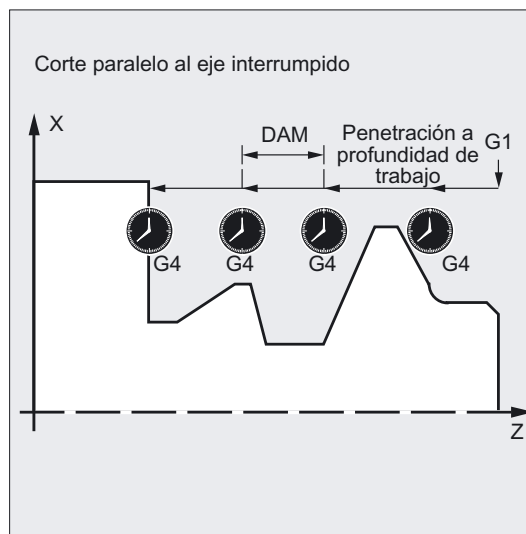
Mecanizado exterior significa que se penetra en el sentido del eje de valores negativos. En el mecanizado interior, la penetración se efectúa en el sentido del eje de valores positivos.

En el desbastado con CYCLE95 se puede elegir entre: "con repasado" en el contorno o "sin repasado". Para este fin se han introducido las CENTENAS en el parámetro VARI.

Para el parámetro VARI se efectúa una prueba de plausibilidad. Si existe un valor inadmisibles, el ciclo se interrumpe con la alarma 61002 "Tipo de mecanizado definido incorrecto".

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 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.



_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 desbastar.

En caso de _VRT=0 (parámetro no programado) se retira 1 mm. La distancia de retirada actúa siempre en función del sistema de medida programado en pulgadas o métrico, es decir, _VRT=1 con programación de pulgadas produce un levantamiento de 1 pulgada.

Nota

Definición de contornos

El contorno se programa en forma de secuencias CN. El contorno ha de contener como mínimo 3 secuencias con movimientos en los dos ejes del plano de mecanizado.

El plano de mecanizado (G17, G18, G19) se ajusta antes de la llamada del ciclo en el programa principal o actúa de acuerdo a la posición preferencial de este grupo G en la máquina. No se puede modificar en el contorno.

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 contorno pueden estar incluidos movimientos para otros ejes, aunque sus trayectos 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 debe estar incluida una orden de desplazamiento G0, G1, G2 o 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.

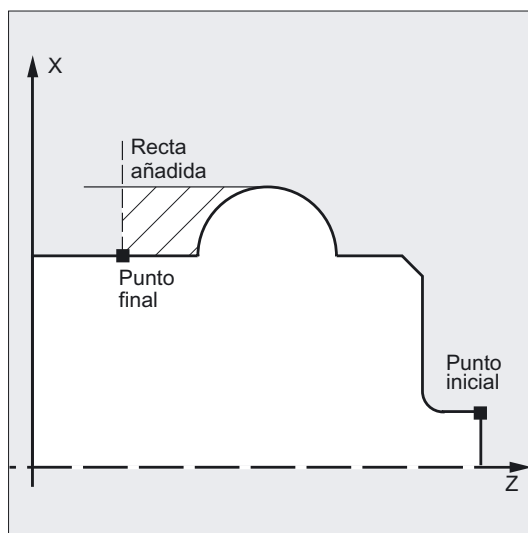
El punto inicial es la primera posición en el plano de mecanizado programada en el contorno.

El número máximo posible de secuencias en el contorno, con movimientos en el plano, depende del contorno. El número de cambios de sentido en X no está en principio limitado.

Si un contorno contiene más elementos de contorno que los que la memoria interna del ciclo puede admitir, el ciclo se interrumpe con la alarma 10934 "Tabla de contornos rebasada".

En tal caso el mecanizado se ha de distribuir entre varios sectores que se representan, cada uno de ellos, mediante un subprograma propio de contorno, y se ha de llamar al ciclo para cada sector por separado.

Si en un contorno 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 destalonado.



Programado

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.

Si se tiene seleccionado solamente el acabado, el contorno se recorrerá siempre en la dirección programada.

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 el primer juego de datos del subprograma de contorno.

Vigilancia del contorno

El ciclo puede efectuar una vigilancia del contorno en lo que respecta a los puntos siguientes:

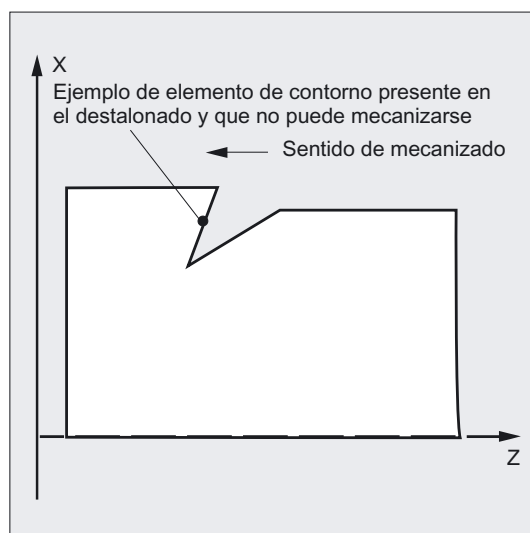
- Ángulo de despulla de la herramienta activa.
- Programación de arcos de círculo con ángulo en el vértice > 180 grados.

En el caso de elementos de destalonado 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".

Los contornos salientes no se pueden mecanizar con CYCLE95. Este tipo de contornos no son vigilados por el ciclo; en consecuencia, no se produce ninguna alarma.



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.

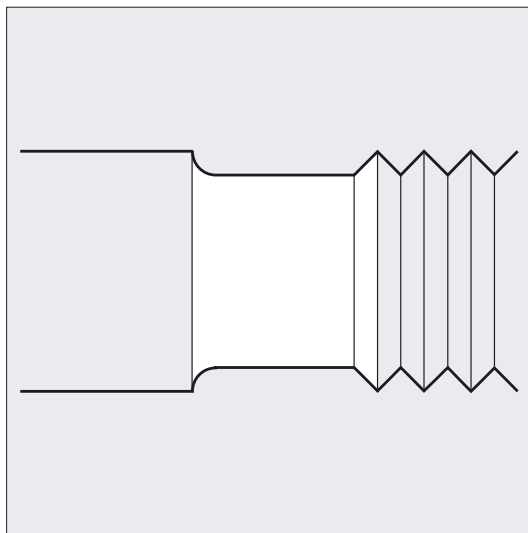
Estrategia de posicionamiento en el ciclo

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.

4.6 Garganta de salida de rosca - CYCLE96

Funcionamiento

Este ciclo permite mecanizar salidas de rosca (destalonados) fileteados según DIN76 para piezas con rosca métrica ISO.



Programación

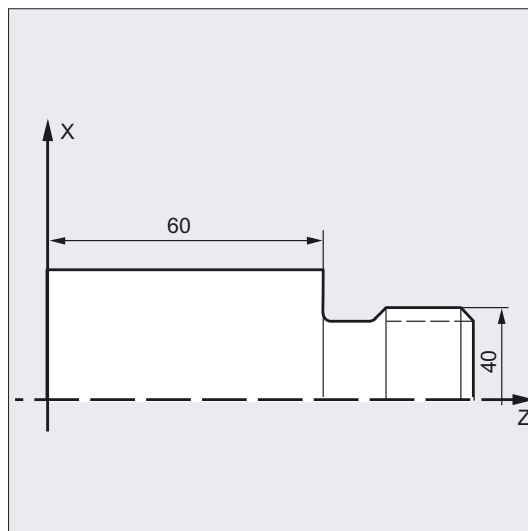
CYCLE96 (DIATH, SPL, FORM, _VARI)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
DIATH	real	Diámetro nominal de la rosca
SPL	real	Punto inicial del contorno en el eje longitudinal
FORM	char	Definición de la forma Valores: A (para forma A) B (para forma B) C (para forma C) D (para forma D)
_VARI	entero	Determinación de la posición de la garganta Valores: 0: de acuerdo con la posición del filo de la herramienta 1...4: Definir posición

Ejemplo de Gewindefreistich_Form_A

Este programa permite mecanizar una garganta de salida de rosca de la forma A.



N10 D3 T1 S300 M3 G95 F0.3	;Determinación de valores tecnológicos
N20 G0 G18 G90 Z100 X50	;Selección de la posición de partida
N30 CYCLE96 (10, 60, "A")	;Llamada de ciclos
N40 G90 G0 X30 Z100	;Desplazamiento a la posición siguiente
N50 M30	;Fin del programa

Ejecución

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

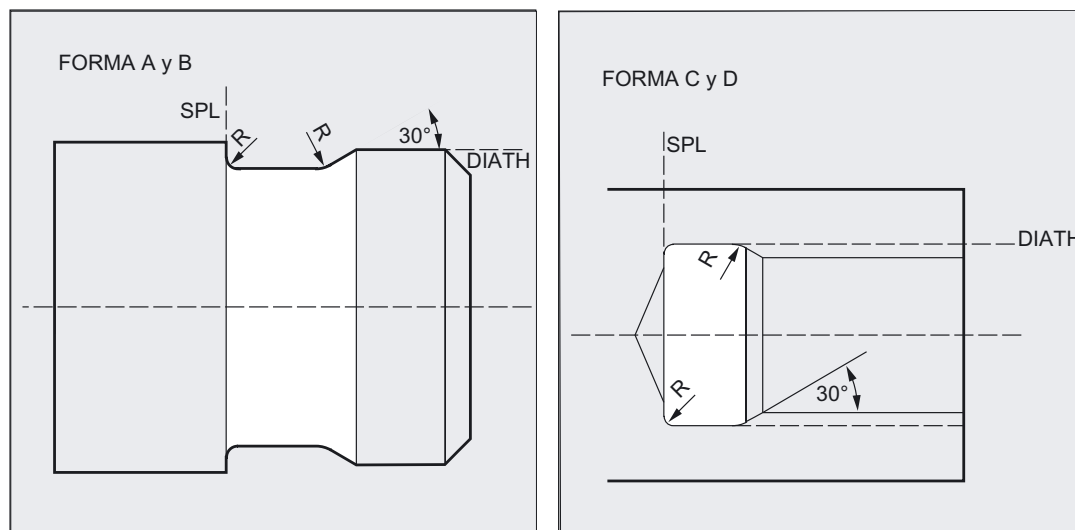
La posición de partida es una cualquiera desde la que se puede ir sin colisiones a cada garganta de salida de rosca.

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.

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 de A...D, el ciclo se interrumpe y genera la alarma 61609 "Definición errónea de la forma".

Internamente se selecciona de manera automática la corrección del radio de la herramienta.

_VARI (posición de garganta)

Con el parámetro _VARI, la posición de destalonado se puede determinar directamente o resulta de la posición del filo de la herramienta. Ver _VARI en CYCLE94.

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 garganta no se puede mecanizar con la herramienta seleccionada, aparece el aviso "Forma modificada de la garganta" en el control, pero el mecanizado continúa.

Nota

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".

4.7 Roscado - CYCLE97

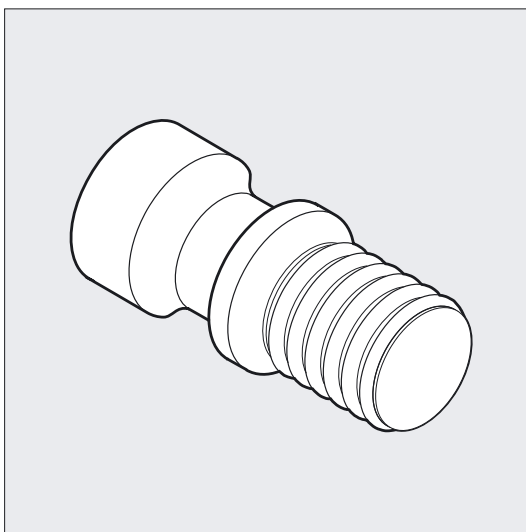
Funcionamiento

Con el ciclo de roscar se pueden tallar roscas externas e internas cilíndricas y cónicas con un paso de rosca constante en mecanizado longitudinal y transversal (cilindrado y refrentado, respectivamente). Las roscas pueden tener una o más entradas. En las de varias entradas, se mecanizan consecutivamente los diversos filetes.

La entrada de la herramienta se efectúa automáticamente; se puede elegir entre las variantes de entrada 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 no está activa durante las secuencias de desplazamiento con rosca. La corrección del cabezal no se debe modificar durante la ejecución de la rosca.



Bibliografía: /PG/, Instrucciones de programación, Fundamentos, apartado Roscado con paso constante, G33

Nota

Para el empleo de este ciclo es necesario un cabezal con velocidad regulada y sistema de medición de trayecto.

Programación

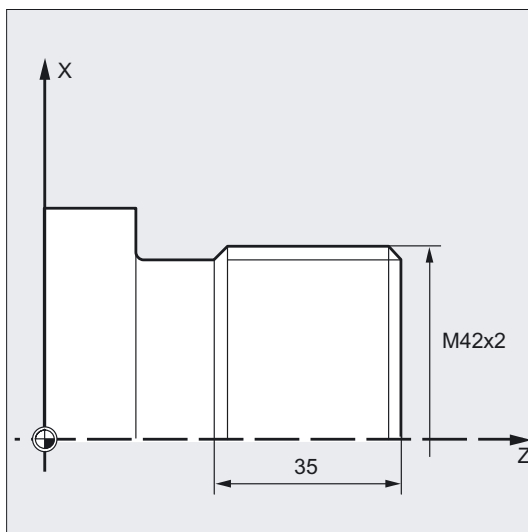
CYCLE97 (PIT, MPIT, SPL, FPL, DM1, DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, VARI, NUMT, _VRT)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
PIT	real	Paso de rosca indicado en forma de valor numérico (se introduce sin signo)
MPIT	real	Paso de rosca indicado en forma de tamaño de rosca Margen 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	entero	Decalaje del punto de partida para el primer filete (se introduce sin signo)
NRC	entero	Número de pasadas de desbaste (se introduce sin signo)
NID	entero	Número de pasadas en vacío (se introduce sin signo)
VARI	entero	Determinación de la clase de mecanizado de la rosca Margen de valores: 1 ... 4
NUMT	entero	Número de filetes de rosca (se introduce sin signo)
_VRT	real	Distancia de retirada variable por el diámetro inicial, incremental (introducir sin signo)

Ejemplo de roscado

Este programa permite mecanizar una rosca métrica exterior M42x2 con entrada 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.



```

DEF REAL MPIT=42, SPL=0, FPL=-35,           ;Definición de los parámetros con
DM1=42, DM2=42, APP=10, ROP=3,             ;asignaciones de valores
TDEP=1.23, FAL=0, IANG=30, NSP=0
DEF INT NRC=5, NID=2, VARI=3, NUMT=1
N10 G0 G18 G90 Z100 X60                    ;Selección de la posición de partida
N20 G95 D1 T1 S1000 M4                      ;Determinación de valores tecnológicos
N30 CYCLE97 ( , MPIT, SPL, FPL, DM1, ->     ;Llamada de ciclos
-> DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, ->
-> NSP, NRC, NID, VARI, NUMT)
N40 G90 G0 X100 Z100                        ;Desplazamiento a la posición siguiente
N50 M30                                     ;Fin del programa

```

Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

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.

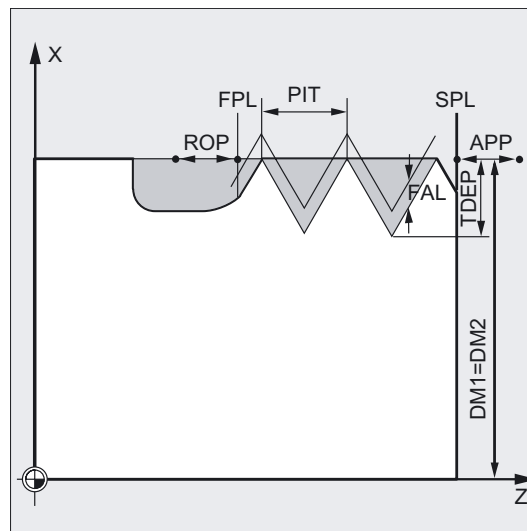
El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- 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

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.

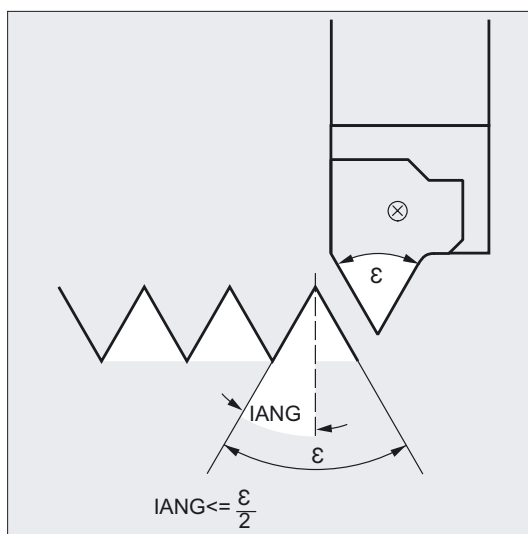
En la descomposición de la profundidad de rosca a mecanizar en entradas parciales de la herramienta con sección constante de viruta, la presión de corte es la misma en todas las pasadas de desbaste. Las diversas entradas de la herramienta son entonces diferentes.

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.

IANG (ángulo de penetración)

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, 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 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.



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.

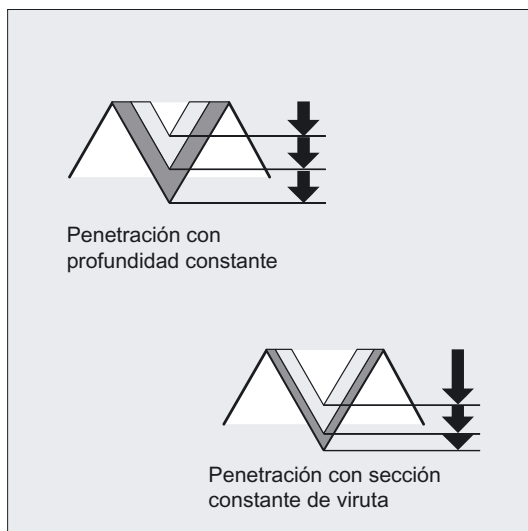


NSP (decalaje del punto de partida)

Bajo este parámetro se puede programar el valor del ángulo que determina el punto de corte de la primera entrada 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.

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 entrada de la herramienta al desbaster. El parámetro VARI puede tomar valores entre 1 y 4, con el significado siguiente:



Valor	Exterior/interior	Const. 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

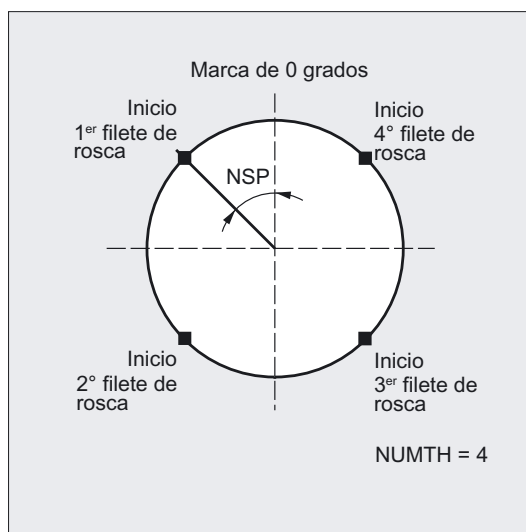
Si para el parámetro _VARI está programado otro valor, el ciclo se interrumpe tras generar la alarma 61002 "Definición errónea de la clase de mecanizado".

NUMT (número de entradas de rosca)

Con el parámetro NUMT se fija el número de entradas 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.



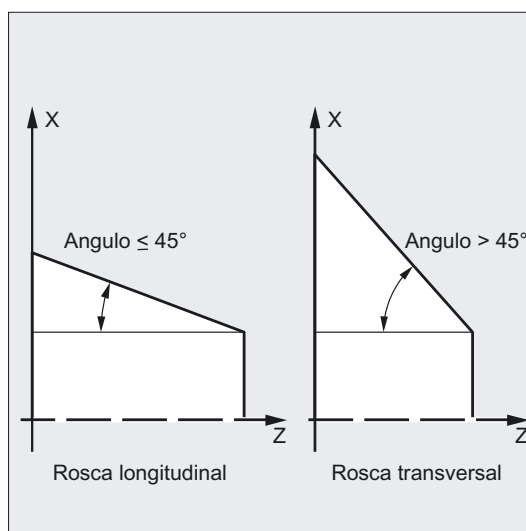
_VRT (distancia de retirada variable)

En el parámetro `_VRT` se puede programar la distancia de retirada a través del diámetro de salida de rosca. Con `_VRT = 0` (parámetro no programado), actúa 1 mm como distancia de retirada. La distancia de retirada está referida siempre al sistema de medida programado, en pulgadas o métrico.

Nota

Diferenciación entre rosca 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 $\leq 45^\circ$, se mecaniza la rosca del eje longitudinal; de lo contrario, la rosca transversal.



4.8 Concatenación de roscas - CYCLE98

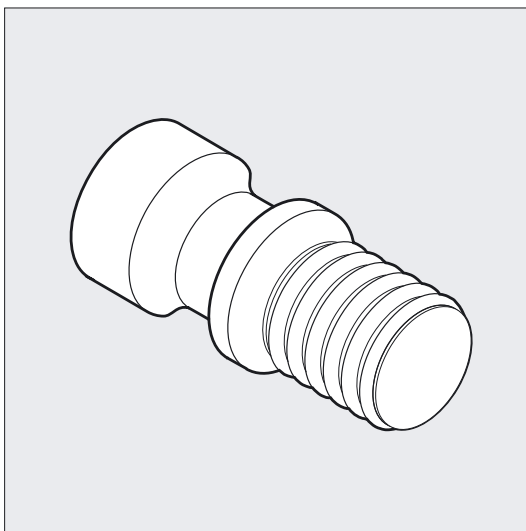
Funcionamiento

El ciclo permite mecanizar varias roscas cilíndricas o cónicas dispuestas sucesivamente una a continuación de otra, con paso constante en mecanizado longitudinal y transversal, y cuyo paso de rosca puede ser diferente.

Las roscas pueden tener una o más entradas. En las de varias entradas, se mecanizan consecutivamente los diversos filetes.

La entrada de la herramienta se efectúa automáticamente; se puede elegir entre las variantes de entrada 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 no está activa durante las secuencias de desplazamiento con rosca. La corrección del cabezal no se debe modificar durante la ejecución de la rosca.



Bibliografía: /PG/, Instrucciones de programación, Fundamentos, apartado Roscado con paso constante, G33

Programación

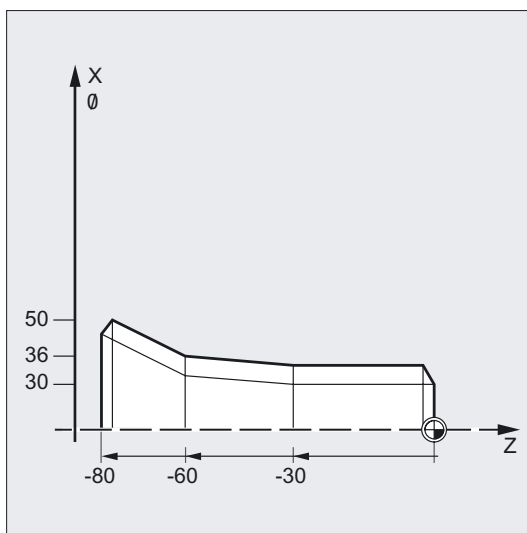
CYCLE98 (P01, DM1, P02, DM2, P03, DM3, P04, DM4, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, PP1, PP2, PP3, VARI, NUMT, _VRT)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
P01	real	Punto inicial de la rosca en el eje cilindrado
DM1	real	Diámetro de la rosca en el punto inicial
P02	real	Primer punto intermedio en el eje cilindrado
DM2	real	Diámetro en el primer punto intermedio
P03	real	Segundo punto intermedio
DM3	real	Diámetro en el segundo punto intermedio
P04	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)
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	entero	Número de pasadas de desbaste (se introduce sin signo)
NID	entero	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	entero	Determinación de la clase de mecanizado de la rosca Margen de valores: 1 ... 4
NUMT	entero	Número de filetes de rosca (se introduce sin signo)
_VRT	real	Distancia de retirada variable por el diámetro inicial, incremental (introducir sin signo)

Ejemplo de concatenación 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.



N10 G18 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, ->	;Llamada de ciclos
-> 36, -80, 50, 10, 10, 0.92, , , ->	
-> 5, 1, 1.5, 2, 2, 3, 1)	
N40 G0 X55	;Desplazamiento eje por eje
N50 Z10	
N60 X40	
N70 M30	;Fin del programa

Nota

-> Significa: se debe programar en una secuencia.

Ejecución

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.

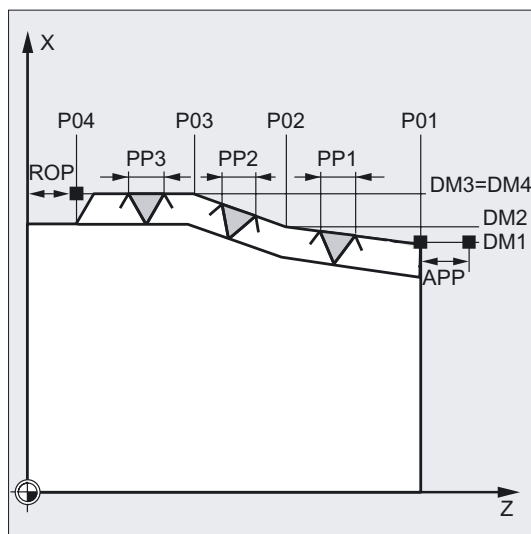
El ciclo genera la sucesión de movimientos siguiente:

- 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

PO1 y DM1 (posición inicial y diámetro)

Con estos parámetros se determina el punto de partida original para la cadena 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 bajo los parámetros PO4 y DM4.

Nota

En roscas interiores, 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)

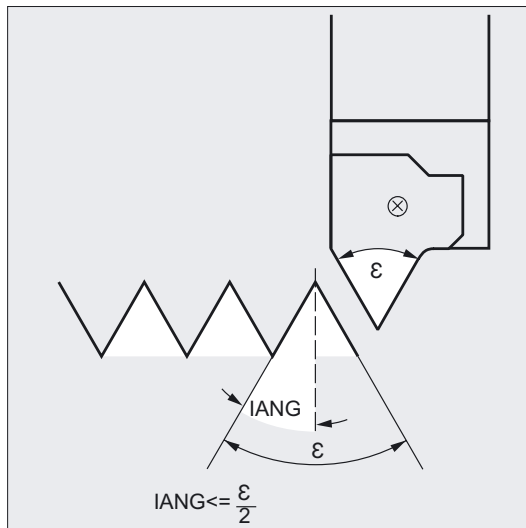
Las creces de acabado programadas se sustraen de la profundidad de rosca prescrita, TDEP y el resto que queda se descompone en pasadas de desbaste. El ciclo calcula por sí mismo las diversas profundidades de entrada actuales de la herramienta en dependencia del parámetro VARI. En la descomposición de la profundidad de roscado 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)

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, 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)

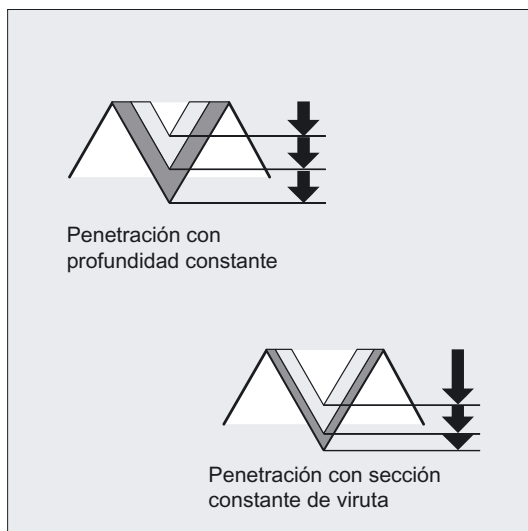
Bajo este parámetro se puede programar el valor del ángulo que determina el punto de corte de la primera entrada en la periferia de la pieza. Se trata de un decalaje del punto de partida. El parámetro puede tomar valores entre 0.0001 y +359.9999 grados. Si no se ha fijado ningún decalaje del punto de 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 paso de rosca de los tres sectores de la cadena 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 entrada de la herramienta al desbastar. El parámetro VARI puede tomar valores entre 1 y 4, con el significado siguiente:



Valor	Exterior/interior	Const. 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

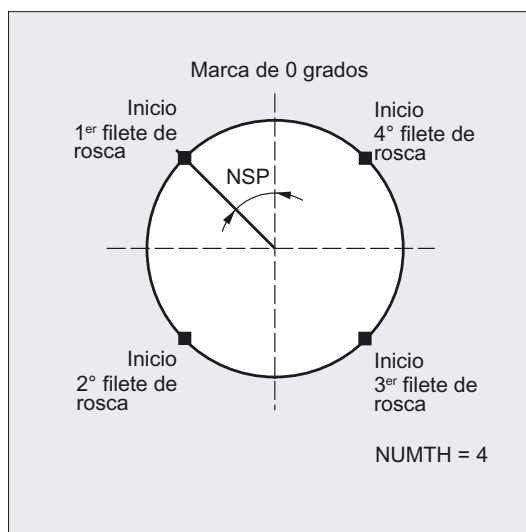
Si para el parámetro VARI está programado otro valor, el ciclo se interrumpe tras generar la alarma: 61002 "Clase de mecanizado definida incorrectamente".

NUMT (número de entradas de rosca)

Con el parámetro NUMT se fija el número de entradas 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.

**_VRT (distancia de retirada variable)**

En el parámetro **_VRT** se puede programar la distancia de retirada a través del diámetro de salida de rosca. Con **_VRT = 0** (parámetro no programado), actúa 1 mm como distancia de retirada. La distancia de retirada está referida siempre al sistema de medida programado, en pulgadas o métrico.

4.9 Repasado de roscas

Funcionamiento

El decalaje angular de un filete de rosca, que se ha producido por una rotura de herramienta o medición posterior, es considerado y adaptado con la función "Repasado de roscas". La función se puede ejecutar en el campo de manejo Máquina en modo JOG.

Los ciclos calculan en cada caso en base a los datos, guardados durante la sincronización en el filete de rosca, un ángulo de decalaje adicional para la rosca, el cual actúa de forma aditiva al decalaje del punto de arranque programado.

Nota

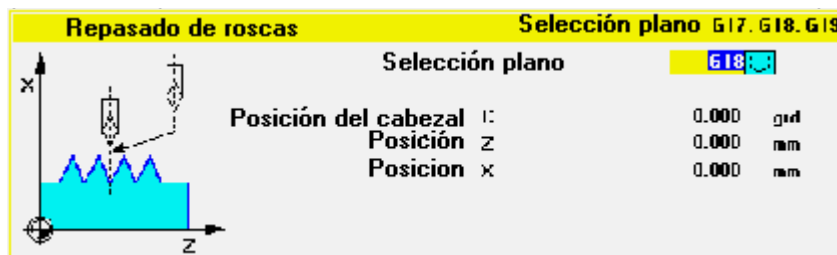
Los ciclos de fileteado CYCLE97 y CYCLE98 permiten un mecanizado posterior de roscas.

Condiciones

El canal en el que se debe ejecutar el programa para el repasado está seleccionado; los ejes participantes deben haber tomado la referencia. El canal se encuentra en estado de reset, el cabezal está parado.

Ejecución

- Campo de manejo "Máquina", seleccionar JOG.
- Accionar el pulsador de menú "Repasar rosca" -> Abrir la máscara para esta función.



- Introducir la herramienta de roscar en la rosca.
- Accionar el pulsador "Punto sincr." cuando la cuchilla para filetear se encuentre exactamente en la rosca.
- Con el pulsador "Cancelar" se regresa al menú de pulsadores superior sin activación de funciones; no se guardan valores en el CN.
- Con el pulsador "OK" se aceptan todos los valores en los GUD del CN.
- A continuación, liberar y llevar a la posición inicial la herramienta.
- Seleccionar "Automático" y posicionar el puntero de programa con búsqueda de secuencias antes de llamar al ciclo de roscado.
- Iniciar el programa con Marcha CN.

Funciones adicionales

Con el pulsador "Borrar" se pueden cancelar los valores introducidos con anterioridad.

Si hay varios cabezales en el canal, aparecerá otro campo en la máscara, en el cual se puede seleccionar el cabezal con el que se ha de mecanizar la rosca.

Puesta en servicio

El repasado de roscas exige un manejo en la pantalla base. Para este fin, se tiene que activar el pulsador de menú HS8 "Repasar rosca" en el fichero MA_JOG.COM.

- Puesta en marcha para el repasado de roscas para HMI Advanced:

Para este fin, se tiene que abrir el fichero MA_JOG.COM y quitar el punto y coma en las siguientes líneas:

- ;HS8=(\$80720,,se1)
- ;PRESS(HS8)
- ;LM("GENS","drehen2.com")
- ;END_PRESS

El fichero se encuentra en el directorio "Ciclos estándar". A continuación, el pulsador de menú está activo. Después, el HMI se tiene que reiniciar.

- Puesta en marcha para el repasado de roscas para HMI Embedded:

Abrir el fichero COMMON.COM y borrar el ";" antes de SC108. El fichero se encuentra en el directorio "Ciclos de usuario". Después, el HMI se tiene que reiniciar.

4.10 Ciclo de mecanizado ampliado - CYCLE950

Funcionamiento

El ciclo de desbaste ampliado CYCLE950 permite confeccionar un contorno mediante un desbaste paralelo al eje o al contorno. Se puede definir cualquier pieza en bruto, que será considerada durante el mecanizado. El contorno de pieza acabada debe ser conexo y puede contener cualquier cantidad de elementos de destalonado. Una pieza en bruto se puede predefinir como contorno o con valores por eje.

Con este ciclo se pueden realizar mecanizados en sentido longitudinal de contornos y mecanizados transversales. La tecnología se puede elegir libremente (desbaste, acabado, mecanizado completo, dirección de ejecución y sentido de penetración). Es posible actualizar la pieza en bruto.

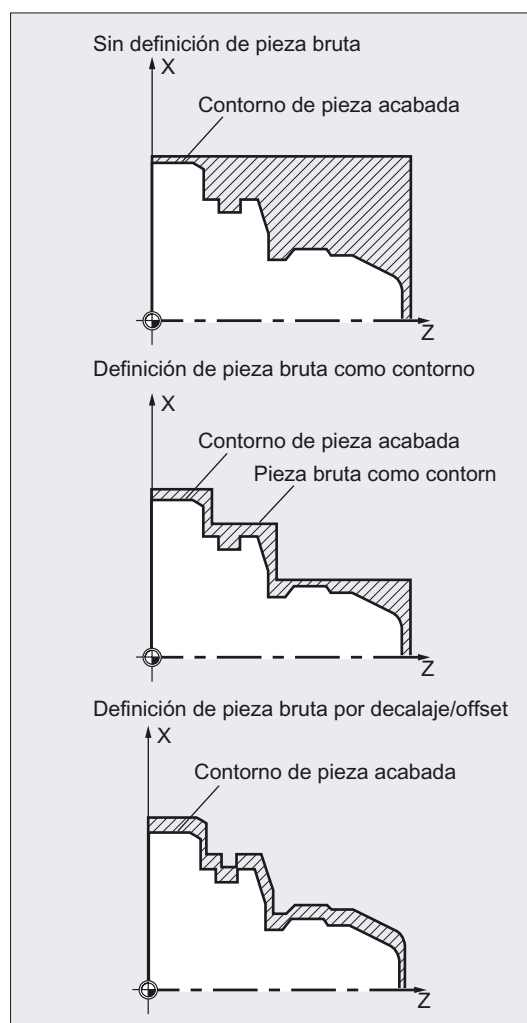
Durante el desbaste se mantiene exactamente la profundidad de penetración programada, los dos últimos cortes de desbaste se dividen de manera homogénea. La pieza se desbasta hasta alcanzar las creces de acabado programadas. El acabado se realiza en la misma dirección que el desbaste. La corrección del radio de la herramienta se selecciona y cancela automáticamente por el ciclo.

Nota

El ciclo de mecanizado avanzado es una opción. Requiere en NCK y HMI Advanced SW 6.

Nuevas funciones en comparación con CYCLE95:

- A elegir, se puede definir una pieza en bruto programando un contorno, indicando una demasía en el contorno de pieza acabada o bien indicando un cilindro de pieza en bruto (o cilindro hueco en caso de mecanizado interior), contra la cual se mecaniza.
- Existe la posibilidad de detectar material restante que no se puede mecanizar con la herramienta activa. En base a ello, el ciclo puede generar un contorno de la pieza en bruto actualizado, el cual se memoriza como programa en la memoria de programas de pieza.
- Durante el desbaste, los contornos se pueden predefinir:
 - En un programa independiente
 - En el programa principal invocante
 - Como parte de un programa cualquiera
- Para el desbaste se puede elegir entre mecanizado paralelo al eje o al contorno.
- Para el desbaste se puede reembutir a elección a lo largo del contorno, de tal manera que no permanezcan esquinas restantes o se pueda efectuar la retirada directamente en el punto de corte de desbaste.
- Se puede programar el ángulo bajo el cual se efectúa la retirada del contorno durante el desbaste.
- Se pueden mecanizar u omitir, a elección, elementos de destalonado durante el desbaste.



Programación

CYCLE950 (_NP1, _NP2, _NP3, _NP4, _VARI, _MID, _FALZ, _FALX, _FF1, _FF2, _FF3, _FF4, _VRT, _ANGB, _SDIS, _NP5, _NP6, _NP7, _NP8, _APZ, _APZA, _APX, _APXA, _TOL1)

Parámetros

Parámetros	tipo de datos	Significado
_NP1	string	Nombre del subprograma del contorno de pieza acabada
_NP2	string	Lábel/número de secuencia inicio del contorno de pieza acabada, a elegir (de esta manera se pueden definir secciones de contorno)
_NP3	string	Lábel/número de secuencia final del contorno de pieza acabada, a elegir (de esta manera se pueden definir secciones de contorno)
_NP4	string	Nombre del programa de mecanizado a generar

Parámetros	tipo de datos	Significado
_VARI	entero	Clase de mecanizado (se introduce sin signo)
		Valores:
		UNIDADES: 1: Longitudinal; 2: Transversal; 3: Paralelo al contorno
		DECENAS: 1: Sentido de penetración programado X- 2: Sentido de penetración programado X+ 3: Sentido de penetración programado Z- 4: Sentido de penetración programado Z+
		CENTENAS: 1: Desbaste; 2: Acabado; 3: Completo
		MILLARES: 1: Con repasado 2: Sin repasado (retirada)
		DECENAS DE MILLAR 1: Mecanizar destalonados 2: No mecanizar destalonados
		CENTENAS DE MILLAR 1: Sentido de mecanizado programado X- 2: Sentido de mecanizado programado X+ 3: Sentido de mecanizado programado Z- 4: Sentido de mecanizado programado Z+
_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)
_FF1	real	Avance durante el desbaste longitudinal
_FF2	real	Avance durante el desbaste de refrentado
_FF3	real	Avance para acabado
_FF4	real	Avance para transiciones del contorno (radio, chaflán)
_VRT	real	Recorrido de retirada durante el desbaste, incremental (se introduce sin signo)
_ANGB	real	Ángulo de retirada durante el desbaste
_SDIS	real	Distancia de seguridad para esquivar obstáculos, incremental
_NP5	string	Nombre del programa de contornos de la pieza en bruto
_NP6	string	Lábel/número de secuencia inicio del contorno de pieza en bruto, a elegir (de esta manera se pueden definir secciones de contorno)
_NP7	string	Lábel/número de secuencia final del contorno de pieza en bruto, a elegir (de esta manera se pueden definir secciones de contorno)
_NP8	string	Nombre del programa de contornos de la pieza en bruto actualizada
_APZ	real	Valor por eje para la definición de la pieza en bruto para eje longitudinal
_APZA	entero	Evaluación del parámetro _APZ absoluto o incremental 90=absoluto, 91=incremental
_APX	real	Valor por eje para la definición de la pieza en bruto para eje de refrentado
_APXA	entero	Evaluación del parámetro _APX absoluto o incremental 90=absoluto, 91=incremental
_TOL1	real	Tolerancia de la pieza en bruto

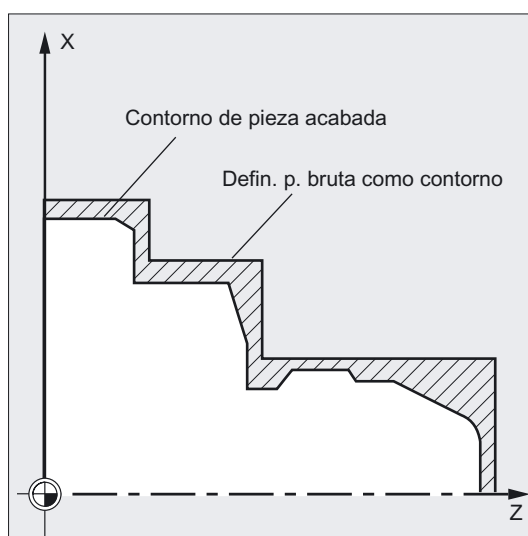
Ejemplo 1

A partir de una pieza en bruto preconformada se tiene que mecanizar el contorno consignado en el programa TEIL1.MPF.

La clase de mecanizado para el desbaste es

- Sólo desbaste
- Longitudinal
- Exterior
- Con repasado (de modo que no quedan esquinas residuales)
- Se tienen que mecanizar los destalonados

El contorno de pieza en bruto está especificado en el programa ROHTEIL1.MPF (PIEZA_EN_BRUTO1.MPF). Se utiliza una herramienta de torner con la posición del filo 3 y un radio de 0.8 mm.



Programa de pieza:

```
%_N_EJEMPLO_1_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_ABSPANEN_NEU_WPD
; Ejemplo 1: Desbaste con pieza en bruto
; Sca, 01.04.99
;
; Datos de corrección de herramienta
N10 $TC_DP1[3,1]=500 $TC_DP2[3,1]=3 $TC_DP6[3,1]=0.8
$TC_DP24[3,1]=60
N15 G18 G0 G90 DIAMON
N20 T3 D1
N25 X300
N30 Z150
N35 G96 S500 M3 F2
N45 CYCLE950("Teil1",,, "Bearbeite_Teil1", ->
-> 311111,1.25,1,1,0.8,0.7,0.6,0.3,0.5,45,2,"Rohteil1",,,,,,1)
N45 G0 X300
N50 Z150
N60 M2
```

Contorno de la pieza acabada:

```
%_N_TEIL1_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_ABSPANEN_NEU_WPD
; Contorno de pieza acabada ejemplo 1
;
N100 G18 DIAMON F1000
N110 G1 X0 Z90
N120 X20 RND=4
N130 X30 Z80
N140 Z72
N150 X34
N160 Z58
N170 X28 Z55 F300
N180 Z50 F1000
N190 X40
N200 X60 Z46
N210 Z30
N220 X76 CHF=3
N230 Z0
N240 M17
```

Contorno de la pieza en bruto:

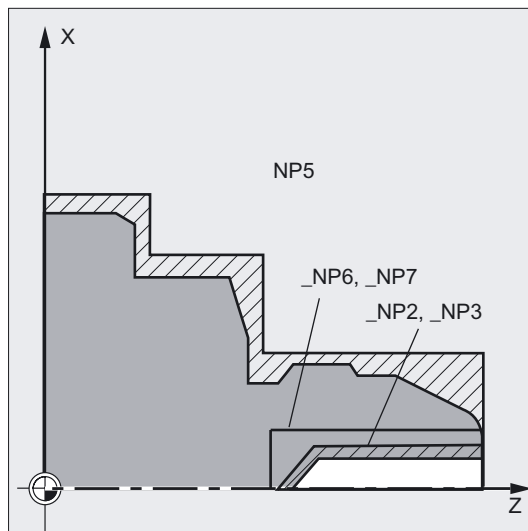
```
%_N_PIEZA_EN_BRUTO1_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_ABSPANEN_NEU_WPD
; Contorno de pieza en bruto ejemplo 1
;
N100 G18 DIAMON F1000
N110 G0 X0 Z93
N120 G1 ZX37
N130 Z55
N140 X66
N150 Z35
N160 X80
N170 Z0
N180 X0
N190 Z93
; Posición final=posición inicial
; El contorno de la pieza en bruto
; tiene que estar cerrado.
N200 M17
```

Después del mecanizado, en la pieza ABSPANEN_NEU.WPD se encuentra un nuevo programa BEARBEITE_TEIL1.MPF. Este programa se genera durante la primera llamada y contiene los movimientos de desplazamiento para mecanizar el contorno según la pieza en bruto.

Ejemplo 2

Ahora se trata de mecanizar un sencillo contorno interior para la misma pieza que en el ejemplo 1. Para ello se realiza primero un taladrado previo centrado con una broca de diámetro 10. A continuación, se desbasta el contorno interior de forma paralela al contorno, ya que el taladro se corresponde aproximadamente con el contorno final. A tal fin, se vuelve a definir un contorno de la pieza en bruto para el mecanizado interior.

El contorno de mecanizado se encuentra en el mismo programa que la llamada de ciclo, en las secuencias de N400 a N420; el contorno de la pieza en bruto, en las secuencias N430...N490.



Programa de pieza:

```
%_N_EJEMPLO_2_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_ABSPANEN_NEU_WPD
; Ejemplo 2: Desbaste interior paralelo al
; perfil
; Sca, 01.04.99
;
; Datos de corrección de herramienta de
; torneear interior
N100 $TC_DP1[2,1]=500 $TC_DP2[2,1]=6
$TC_DP6[2,1]=0.5 $TC_DP24[2,1]=60
N105 $TC_DP1[1,1]=200 $TC_DP3[1,1]=100
$TC_DP6 [1,1] = 5
N110 G18 G0 G90 DIAMON
N120 X300
N130 Z150
N140 T1 D1 M6 ;Colocar broca de diámetro 10
N150 X0 ;Taladro de centraje en tres pasos
N160 Z100
N170 F500 S400 M3
N175 G1 Z75
N180 Z76
N190 Z60
N200 Z61
N210 Z45
```

```

N220 G0 Z100
N230 X300 ;Posicionamiento en el punto de
; cambio de herramienta
N240 Z150
N250 T2 D1 M6 ;Colocar la herramienta de torneear
; para mecanizado interior
N260 G96 F0.5 S500 M3
N275 CYCLE950("", "N400", "N420",
"Bearbeite_Teil1_innen", 311123, 1.25, 0, 0,
0.8, 0.5, 0.4, 0.3, 0.5, 45, 1, "", "N430", "N490", , , , ,
, 1)
N280 G0 X300
N290 Z150
N300 GOTOF _ENDE ;Salto automático de la definición
; del contorno
N400 G0 X14 Z90 ;N400 a N420 contorno de pieza
; acabada
N410 G1 Z52
N420 X0 Z45
N430 G0 X10 Z90 ;N430 a N490 contorno de la pieza en
; bruto
N440 X16
N450 Z40
N460 X0
N470 Z47
N480 X10 Z59
N490 Z90
N500 _ENDE:M2

```

Ejemplo 3

Ahora se trata de mecanizar en dos pasos la misma pieza que en el ejemplo 1.

En la primera operación de mecanizado (N45) se efectúa el desbaste con una herramienta con una posición del filo 9 y un radio grande con una gran profundidad de penetración sin indicar ninguna pieza en bruto. Como resultado, se debe generar una pieza en bruto actualizada con el nombre ROHTEIL3.MPF (PIEZA_EN_BRUTO3.MPF).

Para esta operación, la clase de mecanizado es la siguiente:

- Sólo desbaste
- Longitudinal
- Exterior
- Con repasado
- No se tienen que mecanizar los destalonados

Partiendo de esta pieza en bruto, en la segunda operación de mecanizado (N75), se efectúa el desbaste del material restante con otra herramienta; a continuación, el acabado.

Para esta operación, la clase de mecanizado es la siguiente:

- Mecanizado completo (desbaste y acabado)
- Longitudinal
- Exterior
- Con repasado (de modo que no quedan esquinas residuales)
- Se tienen que mecanizar los destalonados

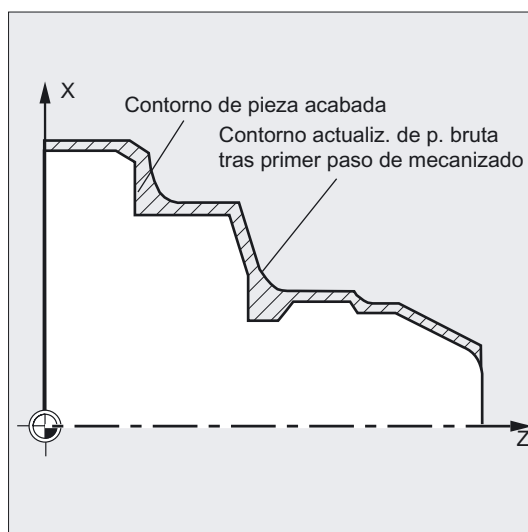
Programa de pieza:

```

% N_EJEMPLO_3_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_ABSPANEN_NEU_WPD
; Ejemplo 3: Desbaste en dos pasos con
; actualización de la pieza en bruto
; Sca, 09.04.99
;
; Datos de corrección de herramienta
; T3: Herramienta de desbaste para mecanizado basto, posición del filo 9, radio 5
N05 $TC_DP1[3,1]=500 $TC_DP2[3,1]=9
$TC_DP6[3,1]=5 $TC_DP24[3,1]=80
; T4: Herramienta de torneado para
; material restante y acabado
; Posición del filo 3, radio 0.4
N10 $TC_DP1[4,1]=500 $TC_DP2[4,1]=3
$TC_DP6[4,1]=0,4 $TC_DP24[4,1]=80
N15 G18 G0 G90 DIAMON
N20 T3 D1 ;Herramienta para desbaste
N25 X300
N30 Z150
N35 G96 S500 M3 F2
N45 CYCLE950("Teil1",,, "Bearbeite_Teil3",
321111,8,1,1,0.8,0.7,0.6,0.5,1,45,6,
"DEFAULT",,, "Rohteil3",0,91,0,91,1)
N50 G0 X300
N55 Z150
N60 T4 D1 ;Herramienta para el desbaste del
; material restante y acabado
N65 G96 S500 M3 F2
N75
CYCLE950("Teil1",,, "Feinbearbeitung_Teil3",311311,0.5,0.25,0.25,0.8,0.7,0.6,0.5,1,45
,6, "Rohteil3",,,,,,1)
N160 M2

```

Contorno de la pieza acabada: como en el ejemplo 1



Ejecución

Posición alcanzada antes del inicio del ciclo:

La posición de partida es una cualquiera desde la cual se pueda pasar sin colisiones a cada punto del contorno de la pieza en bruto. El ciclo calcula los posicionamientos sin colisión hasta el punto inicial para la ejecución, pero sin considerar los datos del portaherramientas.

Sucesión de movimientos durante el desbaste paralelo al eje:

- La posición inicial para el desbaste se calcula a nivel interno del ciclo y se efectúa el posicionamiento a dicho punto con G0.
- La penetración a la siguiente profundidad, calculada según la especificación en el parámetro `_MID`, se realiza con G0; a continuación, se efectúa el desbaste paralelo al eje con G1. El avance para el desbaste se calcula a nivel interno del ciclo según la trayectoria como avance resultante en base a los valores definidos para avance longitudinal y transversal (`_FF1` y `_FF2`).
- En la clase de mecanizado "Repasado del contorno" se efectúa el desplazamiento hasta el anterior punto de intersección paralelo al perfil.
- Tras alcanzar el anterior punto de intersección o, en caso de la clase de mecanizado "sin repasado del contorno", se efectúa la retirada bajo el ángulo programado en `_ANGB`, y se retrocede hasta la posición inicial para la siguiente penetración con G0; con un ángulo de 45 grados se mantiene exactamente el recorrido de retirada `_VRT` también programado, con otros ángulos no se sobrepasa dicho recorrido.
- Esta secuencia se repite hasta que se haya alcanzado la profundidad total de la sección mecanizada.

Sucesión de movimientos durante el desbaste paralelo al contorno:

- La posición inicial del desbaste y las diferentes profundidades de penetración se calculan de igual manera que para el desbaste paralelo al eje y se efectúa el posicionamiento con G0 o G1.
- El desbaste se efectúa en trayectorias paralelas al contorno.
- Levantar y retirar como en el desbaste paralelo al eje.

Explicación de los parámetros

`_NP1`, `_NP2`, `_NP3` (programación de contorno pieza acabada)

Se puede programar, a elección, el contorno de pieza acabada en un programa propio o en el programa principal invocante. La transferencia al ciclo se efectúa con los parámetros `_NP1` – Nombre del programa o `_NP2`, `_NP3` – Identificación de la sección de programa desde ... hasta mediante números de secuencia o lábels.

De esta manera existen tres posibilidades para programar contornos:

- El contorno se encuentra en un programa independiente: sólo ha de programarse `_NP1` (ver el ejemplo 1).
- El contorno se encuentra en el programa invocante: sólo han de programarse `_NP2` y `_NP3` (ver el ejemplo 2).
- El contorno a mecanizar forma parte de un programa, pero no del programa que llama al ciclo – entonces, han de programarse los tres parámetros.

Para la programación del contorno como sección de programa, el último elemento de contorno (secuencia con lábel número de secuencia final del contorno de la pieza en bruto) no debe contener ningún radio chaflán. El nombre de programa en `_NP1` se puede escribir con la ubicación y el tipo de programa.

Ejemplo:

`_NP1="/_N_SPF_DIR/_N_TEIL1_SPF"`

_NP4 (nombre del programa de desbaste)

El ciclo de desbaste genera un programa de las secuencias de desplazamiento precisas para el mecanizado entre la pieza en bruto y la pieza acabada. Este programa se guarda en la memoria de programas de pieza en el directorio, en el cual también se encuentra el programa que efectúa la llamada, siempre y cuando no se ha indicado ruta alguna. De no ser así, se guarda según la ubicación de programa en el sistema de ficheros. El programa es un programa principal (tipo MPF), cuando no se indica otro tipo.

El parámetro _NP4 define el nombre de este programa.

_VARI (clase de mecanizado)

El parámetro _VARI permite fijar la clase de mecanizado. Valores posibles son:

Unidades:

- 1 = Longitudinal
- 2 = Transversal
- 3 = Paralelo al contorno

Decenas:

- 1 = Sentido de penetración programado X-
- 2 = Sentido de penetración programado X+
- 3 = Sentido de penetración programado Z-
- 4 = Sentido de penetración programado Z+

Centenas:

- 1 = Desbaste
- 2 = Acabado
- 3 = Completo

Millares:

- 1 = Con repasado
- 2 = Sin repasado (retirada)

Con la selección "con" o "sin repasado" en el contorno se define si la herramienta se levanta inmediatamente en el punto de intersección de desbaste o si sigue a lo largo del contorno hasta el punto de intersección anterior, de modo que no quedan esquinas residuales.

Decenas de millar:

- 1 = Mecanizar destalonados
- 2 = No mecanizar destalonados

Centenas de millar:

- 1 = Sentido de mecanizado programado X-
- 2 = Sentido de mecanizado programado X+
- 3 = Sentido de mecanizado programado Z-
- 4 = Sentido de mecanizado programado Z+

Ejemplo:

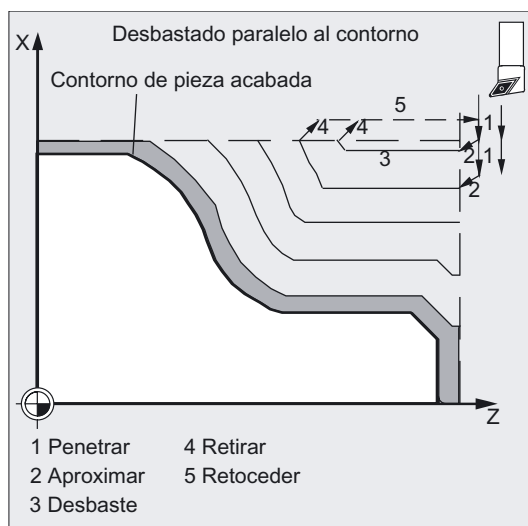
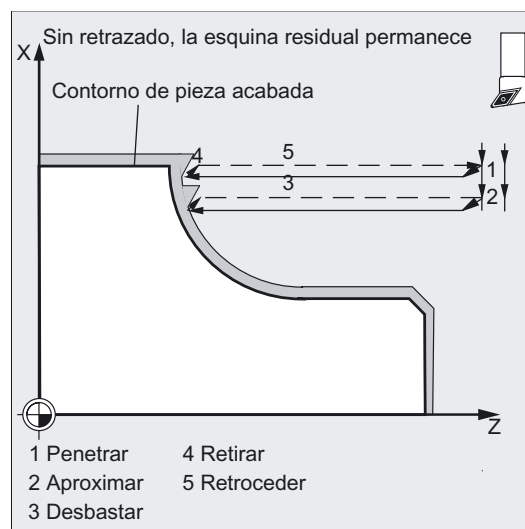
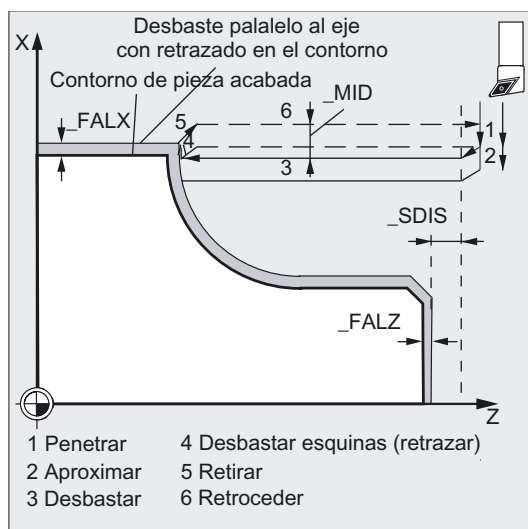
_VARI=312311 significa mecanizado:

longitudinal,

sentido de penetración X- (es decir, exterior),

completo;

No se repasa a lo largo del contorno, se mecanizan los destalonados, sentido de mecanizado Z-.



_MID (profundidad de penetración para el desbaste)

La profundidad de penetración para el desbaste se programa con el parámetro `_MID`. Se generan cortes de desbaste con esta penetración hasta que la profundidad restante sea inferior a $2 \times$ profundidad de penetración. Entonces siguen dos cortes, cada uno de la mitad de dicha profundidad restante. `_MID` se evalúa en dependencia de los datos de operador de ciclos `_ZSD[0]` como radio o diámetro, en caso de que el eje de refrentado intervenga en la penetración durante el desbastado.

Dato de ajuste de ciclos	Descripción
<code>_ZSD[0]=0</code>	<code>_MID</code> se evalúa conforme al grupo G para la programación de radios/diámetros; con DIAMOF como radio, de lo contrario como diámetro.
<code>_ZSD[0]=1</code>	<code>_MID</code> es un valor de radio
<code>_ZSD[0]=2</code>	<code>_MID</code> es un valor de diámetro

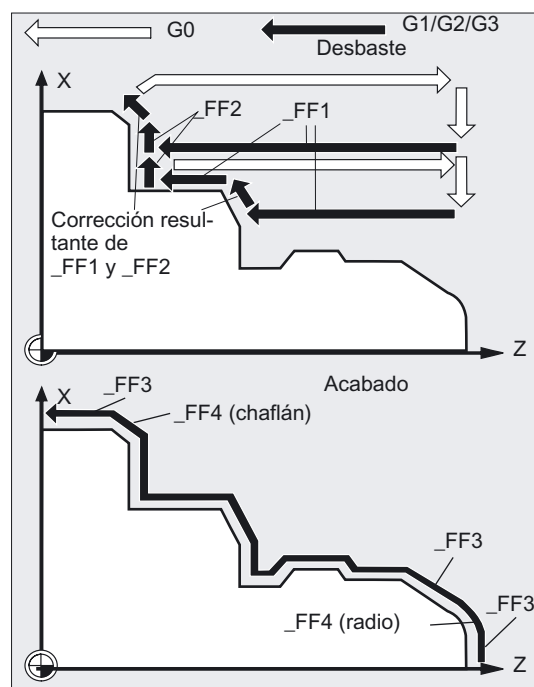
En el desbastado paralelo al perfil, la profundidad de penetración no actúa con relación al eje de penetración indicado, sino verticalmente al contorno. De este modo, resultan siempre más cortes que en el desbastado paralelo al eje con el mismo valor para la profundidad de penetración.

_FALZ, _FALX (demasía de acabado)

La especificación de una demasía de acabado para el desbaste se efectúa con los parámetros FALZ (para el eje Z) y FALX (para el eje X). El desbaste se efectúa siempre hasta estas creces de acabado. Si no están programadas creces de acabado, al desbastar la pieza se mecaniza hasta el contorno final.

_FF1, _FF2, _FF3 y FF4 (avance)

Para las operaciones de desbaste y acabado pueden prescribirse avances distintos, como se ilustra en la figura.



Al desbastar son eficaces avances separados para longitudinal (_FF1) y refrentado (_FF2). Cuando se recorren durante el repasado en el contorno cortes oblicuos o secciones de trayectoria circular, se calcula automáticamente a nivel interno del ciclo el correspondiente avance resultante.

Para el mecanizado de acabado son eficaces los avances programados en el contorno. Si no se han programado, actúa el avance de acabado en _FF3 y en los radios y chaflanes el avance programado en _FF4 para estas transiciones del contorno. (Programación de la pieza en la figura anterior, ver el ejemplo 1).

_VRT (recorrido de retirada) y _ANGB (ángulo de retirada)

En el parámetro _VRT se puede programar la magnitud conforme a la cual se realiza la retirada en ambos ejes al desbastar.

En caso de _VRT=0 (parámetro no programado) se retira 1 mm.

Además, bajo el parámetro _ANGB se puede programar el ángulo conforme al cual se efectúa la retirada del contorno. Si no se ha programado dicho ángulo, la retirada se efectúa con un ángulo de 45°.

_SDIS (distancia de seguridad)

El parámetro _SDIS determina la magnitud para esquivar los obstáculos. Esta distancia actúa, p. ej., para salir de un destalonado y desplazarse al siguiente. Si no se ha programado dicha distancia, la misma es de 1 mm.

_NP5, _NP6, _NP7 (programación de contornos pieza en bruto)

Cuando se programa una pieza en bruto como contorno, ésta puede programarse como nombre de programa bajo el parámetro _NP5 o como sección de programa bajo los parámetros _NP6 y _NP7. Por lo demás, se realiza la programación igual que para la pieza acabada (ver _NP1, _NP2, _NP3).

_NP8 (nombre de programa de contorno de pieza en bruto actualizado)

El ciclo CYCLE950 puede detectar material restante, el cual no se puede desbastar con la herramienta activa. Para continuar este mecanizado con otra herramienta, en base a ello, se puede generar automáticamente un contorno de la pieza en bruto actualizado. Este contorno se memoriza como programa en la memoria de programas de pieza. El nombre del programa se puede predefinir con el parámetro _NP8, opcionalmente, también con ubicación de programa (ver el ejemplo 3).

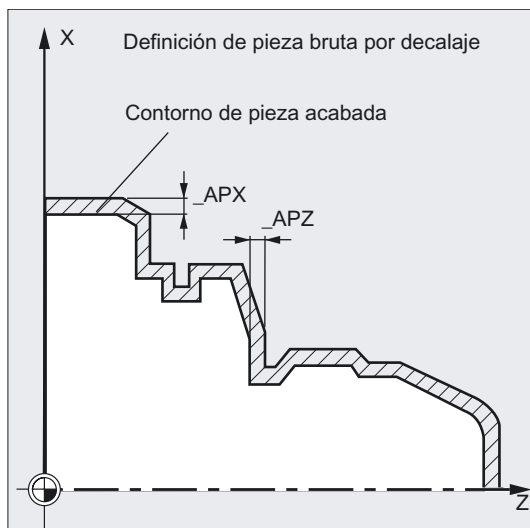
Siempre se genera un contorno de la pieza en bruto actualizado, cuando también se genera un programa de desplazamiento.

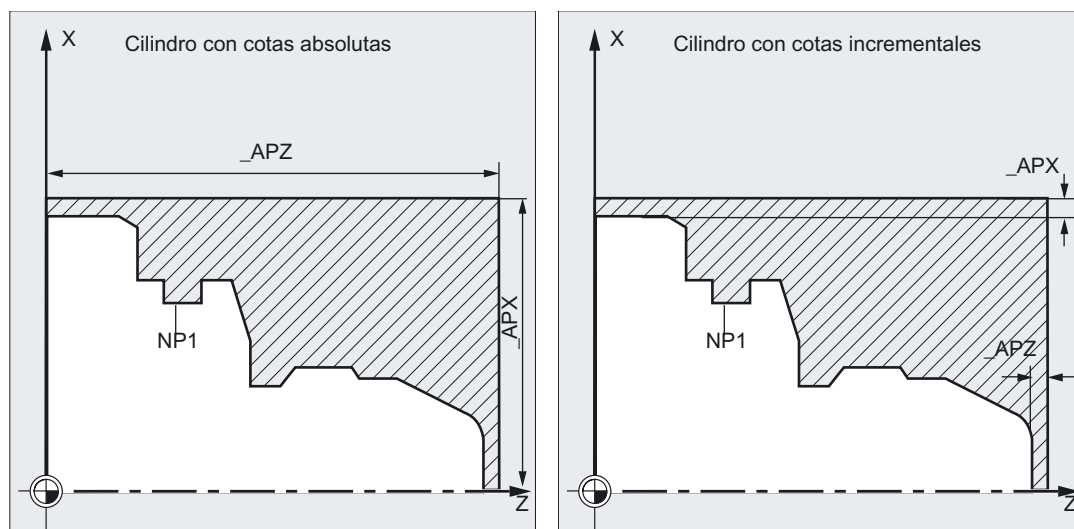
_APZ, _APZA, _APX, _APXA (definición pieza en bruto)

Una pieza en bruto también se puede definir con la indicación de las medidas del cilindro de pieza en bruto (o del cilindro hueco) o como demasía sobre el contorno de pieza acabada en los parámetros _APZ y _APX.

A elegir, las medidas para el cilindro se pueden introducir de forma absoluta o incremental; una demasía sobre el contorno de pieza acabada se contempla siempre incremental.

Con los parámetros _APZA y _APXA se diferencia entre valores absolutos o incrementales (_APZA, _APXA: 90 - absoluto, 91 - incremental).





_TOL1 (tolerancia de la pieza en bruto)

Como una pieza en bruto (p. ej., cuando es forjada o fundida) no corresponde siempre exactamente a la definición de la pieza en bruto, resulta razonable no efectuar el desplazamiento con G0 hasta el contorno de ésta durante los posicionamientos para el desbaste y durante la penetración, sino activar previamente G1 con el fin de compensar eventuales tolerancias. El parámetro _TOL1 determina a qué distancia de la pieza en bruto se activa G1.

A partir de esta magnitud incremental se efectúa el posicionamiento delante de la pieza en bruto con G1. Cuando no se ha programado este parámetro, el mismo tiene el valor de 1 mm.

Nota

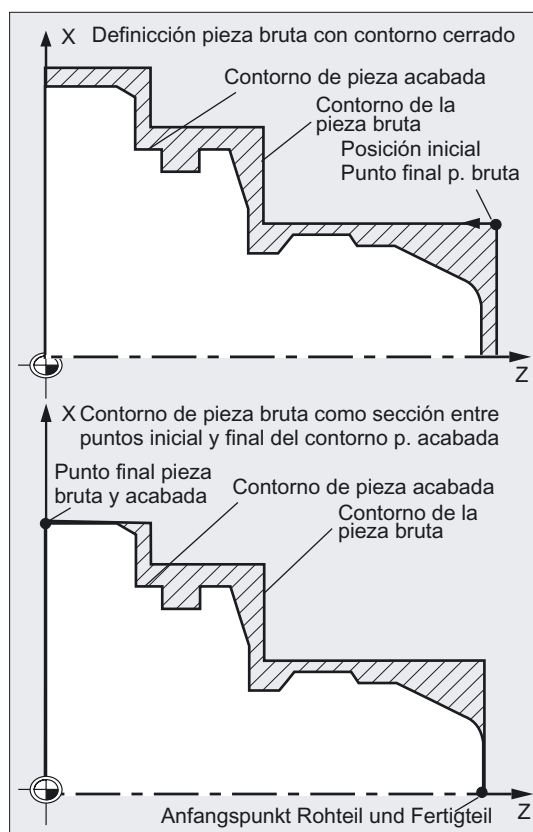
Definición de contornos

A diferencia de CYCLE95, para la programación de contornos, resulta suficiente una secuencia que contenga un trayecto en el plano actual.

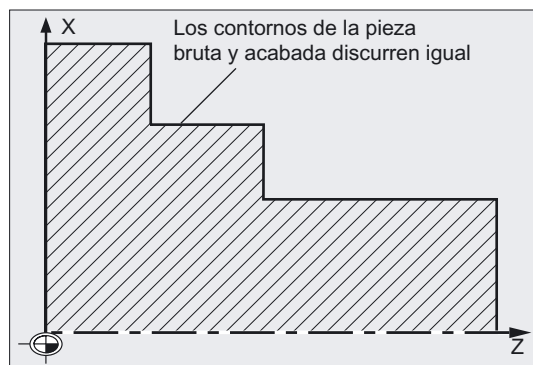
Para más explicaciones relacionadas con la definición del contorno ver CYCLE95.

Definición del contorno de la pieza en bruto

Un contorno de la pieza en bruto ha de ser, o bien, un contorno cerrado (punto inicial=punto final), el cual encierra completa o parcialmente el contorno de pieza acabada, o una sección de contorno entre punto inicial y final del contorno de pieza acabada. No importa el sentido de la programación.



Los contornos de pieza en bruto siempre se tienen que describir de modo que no sean idénticos en parte con el contorno de pieza acabada, es decir, que el material a mecanizar no sea continuo.



Explicación de la estructura del ciclo

El ciclo CYCLE950 sirve para solucionar problemas muy complejos durante el mecanizado, los cuales requieren un elevado rendimiento del procesador del control. Para efectuar esta operación con un tiempo optimizado, se realiza el cálculo en el HMI. El cálculo se inicia desde el ciclo y, como resultado, se genera un programa con secuencias de desplazamiento para el mecanizado, el cual es memorizado en el sistema de ficheros del control y llamado y ejecutado inmediatamente por el ciclo. Esta estructura permite sólo calcular durante la primera ejecución de un programa con la llamada CYCLE950. A partir de la segunda llamada, el programa de desplazamiento está presente y puede ser llamado directamente por el ciclo.

Se calcula de nuevo, si:

- Se ha modificado alguno de los contornos afectados
- Se han modificado los parámetros de transferencia del ciclo
- Se ha activado una herramienta con otros datos de corrección de herramienta antes de llamar al ciclo

Memoria de programas en el sistema de ficheros

Cuando se programan contornos para CYCLE950 fuera del programa principal invocante, rige lo siguiente para la búsqueda en el sistema de ficheros del control:

- Si el programa invocante se encuentra en un directorio de piezas, los programas que contienen los contornos de la pieza acabada o de la pieza en bruto, deben encontrarse también en el mismo directorio de piezas o ser programados definiendo directorio.
- Si el programa invocante se encuentra en el directorio "Programas de pieza" (MPF.DIR), también se buscan los programas allí, si no se ha definido ninguna ruta.

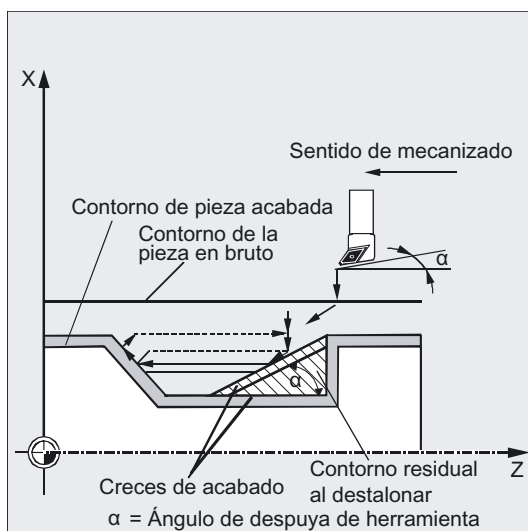
El ciclo genera un programa en el cual se incluyen las secuencias de desplazamiento para el desbaste, así como, a elegir, un contorno de la pieza en bruto actualizado. Éstos se guardan en el directorio, donde se encuentra el programa que efectúa la llamada al ciclo, o según la ubicación de programa.

Simulación de CYCLE950

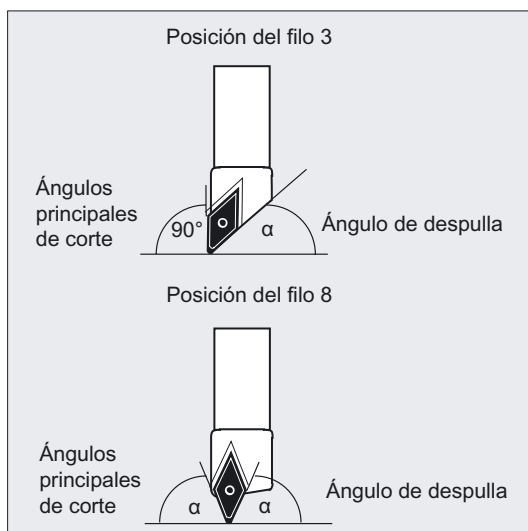
En la simulación del ciclo de desbaste ampliado CYCLE950, los programas generados se guardan en el sistema de ficheros de la NCU. Por lo tanto, sólo tiene sentido el ajuste con "CN Datos activos", ya que los datos de corrección de herramienta entran en el cálculo de los programas.

Actualización de la pieza en bruto

El ciclo de mecanizado ampliado CYCLE950 reconoce material restante durante la operación de desbaste y es capaz de generar, además del mecanizado, un contorno de la pieza en bruto actualizado, el cual se puede utilizar para otra operación de mecanizado ulterior.



A tal fin, el ciclo contempla a nivel interno los ángulos del filo de la herramienta. El ángulo de despuja de la herramienta ha de introducirse a tal fin en los datos de corrección de herramienta (parámetro 24). El ciclo determina automáticamente el ángulo principal de filo en función de la posición del filo. En las posiciones del filo 1...4 se calcula para la actualización de la pieza en bruto con un ángulo principal de filo de 90° . Para las posiciones del filo 5...9 se da por sentado un ángulo principal de filo igual al ángulo de despuja.



Si se realiza en un programa del CYCLE950 repetidamente la llamada con actualización de la pieza en bruto, se deben asignar diferentes nombres para los contornos de la pieza en bruto generados; no se permite repetir el nombre del programa _NP8).

Nota

El ciclo de mecanizado ampliado no se puede ejecutar con configuraciones m:n.

Nota**Nota especial para usuarios OEM de HMI Advanced:**

El paquete "Ciclo de desbaste ampliado" asigna en el HMI la tarea 26 para la comunicación entre el ciclo y el HMI.

Para ello, durante la instalación del paquete se crea un fichero en el directorio \ADD_ON:

- REGIE.INI

Esta tarea no está disponible para otras aplicaciones OEM.

Explicación de alarmas con fuente CYCLE950

Ver Bibliografía: /DA/ Manual de diagnóstico de SINUMERIK 840D sl/840D/840Di/810D

Avisos de error y corrección de errores

5.1 Generalidades

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 diálogo del control. Estos avisos no interrumpen el mecanizado.

Nota

Los errores y las medidas necesarias para resolverlos, así como los avisos que aparecen en la línea de diálogo del control se describen en las instrucciones de diagnóstico.

Bibliografía: ver /DA/ Instrucciones de diagnóstico SINUMERIK sl/840D/840Di/810D

5.2 Tratamiento de errores en los ciclos

Si en los ciclos se detectan estados erróneos, se genera una alarma y el mecanizado se interrumpe. 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.

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	La ejecución del programa no es interrumpida; sólo visualización

Vista general de alarmas de ciclo

Con unas pocas excepciones, 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

Los errores que se producen en los ciclos, el lugar en el que se originan y las indicaciones necesarias para resolverlos figuran en una tabla de las instrucciones de diagnóstico.

Ver Bibliografía: Instrucciones de diagnóstico SINUMERIK sl/840D/840Di/810D

5.3 Avisos en los ciclos

Los ciclos presentan avisos en la línea de diálogo 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:

Texto del aviso	Fuente
"Profundidad: corresp. al valor de la prof. rel."	CYCLE81...CYCLE89, CYCLE840
"Se mecaniza agujero rasgado"	LONGHOLE
"Se mecaniza ranura"	SLOT1
"Se mecaniza ranura circular"	SLOT2
"Sentido de fresado incorrecto: generando G3"	SLOT1, SLOT2, POCKET1, POCKET2, CYCLE90
"Forma modif. de la entalladura"	CYCLE94, CYCLE96
"1. profundidad de taladro: corresp. al valor de la prof. rel."	CYCLE83
"Atención: Demasía (creces) de acabado >= diámetro de la herramienta"	POCKET1, POCKET2
"Entrada de rosca: - mecanizado en forma de rosca longitudinal"	CYCLE97, CYCLE98
"Entrada de rosca: - mecanizado en forma de rosca transversal"	CYCLE97, CYCLE98
"Simulación activa, ninguna herramienta programada, se recorre el contorno final"	POCKET1...POCKET4, SLOT1, SLOT2, CYCLE93, CYCLE72
"Simulación activa, ninguna herramienta programada"	CYCLE71, CYCLE90, CYCLE94, CYCLE96
"Esperando inversión del sentido de giro del cabezal"	CYCLE840

Lista de abreviaturas

A	Salida
AS	Sistema de automatización
ASCII	American Standard Code for Information Interchange: Código estándar americano para el intercambio de la información
ASIC	Application Specific Integrated Circuit: circuito integrado del usuario
ASUP	Subprograma asíncrono
AV	Preparación del trabajo
AWL	Lista de instrucciones
BA	Modo de operación
GMO/GCS	Grupo de modos de operación
BB	Listo para el servicio
BuB, B&B	Manejo y visualización
BCD	Binary Coded Decimals: decimales codificados en binario
BHG	Botonera manual
BIN	Ficheros binarios (B inary Files)
BIOS	Basic Input Output System
BKS	Sistema de coordenadas básico
BOF	Interfaz de usuario
BOT	Boot Files: ficheros de arranque para SIMODRIVE 611 D
BT	Panel de operador
BTSS	Interfaz de panel de operador
CAD	Computer-Aided Design
CAM	Computer-Aided Manufacturing
CNC	Computerized Numerical Control: Control numérico computerizado
COM	Comunicación
CP	Communication Processor
CPU	Central Processing Unit: Unidad central de proceso
CR	Carriage Return
CRT	Cathode Ray Tube: tubo de imagen
CSB	Central Service Board: Tarjeta del PLC
CTS	Clear To Send: Código de "Preparado para enviar" en transmisiones de datos serie
CUTCOM	Cutter radius compensation: Corrección de radio de herramienta
DAU	Convertidor analógico/digital
DB	Módulo (bloque) de datos en el PLC
DBB	Byte de módulo (bloque) de datos en el PLC
DBW	Palabra de módulo (bloque) de datos en el PLC
DBX	Bit de módulo (bloque) de datos en el PLC

DC	Direct Control: Desplazamiento del eje giratorio por la vía más corta a la posición absoluta dentro de una vuelta
DCD	Carrier Detect
DDE	Dynamic Data Exchange
DEE	Terminal de datos
DIN	Deutsche Industrie Norm: Norma Industrial Alemana
DIO	Data Input/Output: Señalización en la pantalla para la transmisión de datos
DIR	Directory: Directorio
DLL	Dynamic Link Library
DOS	Disk Operating System
DPM	Memoria de doble acceso
DPR	RAM de doble acceso
DRAM	Dynamic Random Access Memory
DRF	Differential Resolver Function: Función resolver diferencial (volante)
DRY	Dry Run: Avance de recorrido de prueba
DSB	Decoding Single Block: Decodificación secuencia a secuencia
DW	Palabra de datos
E	Entrada
E/S	Entrada/Salida
E/R	Unidad de alimentación/realimentación (alimentación eléctrica) de SIMODRIVE 611 (D)
EIA-Code	Código para cinta perforada, la cantidad de perforaciones es siempre impar
ENC	Encoder: Captador de posición real
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory (memoria de lectura modificable y programable eléctricamente)
ERROR	Error from printer
FB	Módulo de funciones
FBS	Pantalla plana
FC	Function Call: Módulo de funciones en el PLC
FDB	Base de datos de productos/artículos
FDD	Floppy Disk Drive
FEPROM	Flash-EPROM: Memoria de lectura y escritura
FIFO	First In First Out: Tipo de almacenamiento en memoria sin direccionamiento, en el cual los datos son leídos en el mismo orden en el que fueron almacenados.
FIPO	Interpolador fino
FM	Módulo de función
FM-NC	Control numérico implementado en un módulo funcional
FPU	Floating Point Unit: Unidad de coma flotante
FRA	Módulo Frame
FRAME	Registro de datos (macro)
FRK	Corrección del radio de la fresa
FST	Feed Stop: Parada de avance
FUP	Esquema de funciones (método de programación para PLC)
GP	Programa base

GUD	Global User Data: Datos globales del usuario
HD	Hard Disk: Disco duro
HEX	Abreviatura para número hexadecimal
HiFu	Función auxiliar
HMI	Human Machine Interface: Funcionalidad de manejo de SINUMERIK para manejo, programación y simulación.
HMS	Sistema de medida de alta resolución
HSA	Accionamiento de cabezal
HW	Hardware
P.e.m.	Puesta en servicio
IF	Desbloqueo de impulsos del módulo de accionamiento
IK (GD)	Comunicación implícita (datos globales)
IKA	Interpolative Compensation: Compensación interpolatoria
IM	Interface-Modul: Módulo de conexión
IMR	Interface-Modul Receive: Módulo de conexión para el servicio de recepción
IMS	Interface-Modul Send: Módulo de conexión para el servicio de transmisión
INC	Increment: Acotado incremental
INI	Initializing Data: Datos de inicialización
IPO	Interpolador
ISA	International Standard Architecture
ISO	International Standard Organization
Código ISO	Código para cinta perforada, la cantidad de perforaciones es siempre par
JOG	Jogging: Manejo convencional para preparación (manual)
K1 .. K4	Canal 1 a canal 4
K-Bus	Bus de comunicación
KD	Giro de coordenadas
KOP	Esquema de contactos (método de programación para PLC)
K _v	Ganancia del lazo de regulación
K _Ü	Relación de transformación
LCD	Liquid-Crystal Display: Pantalla de cristal líquido
LED	Light-Emitting Diode: Diodo luminiscente
LF	Line Feed
LMS	Sistema de medida de la posición
LR	Regulador de posición
LUD	Local User Data
MB	Megabyte
DM	Dato de Máquina (DM)
MDA	Manual Data Automatic: Introducción de programa manual
MK	Circuito de medición
MKS	Sistema de coordenadas de máquina
MLFB	Referencia
MPF	Main Program File: Programa de pieza (programa principal) del CN
MPI	Multi Port Interface: Interfaz multipunto

MS-	Microsoft (fabricante de software)
MSTT	Panel de mando de máquina
NC	Numerical Control: Control numérico (CN)
NCK	Numerical Control Kernel: Núcleo del control numérico con procesamiento de secuencias, margen de desplazamiento, etc.
NCU	Numerical Control Unit: Unidad de hardware del NCK
NRK	Denominación del sistema operativo del NCK
NST	Señal de interfaz
NURBS	Non-Uniform Rational B-Spline
NV	Decalaje del origen
OB	Módulo de organización en el PLC
OEM	Original Equipment Manufacturer: fabricante de la máquina
OP	Operation Panel: Panel de operador
OPI	Operation Panel Interface: Conexión para el panel de operador
OPT	Options: Opciones
OSI	Open Systems Interconnection: Normalización para la comunicación con ordenadores
P-Bus	Bus de periferia
PC	Personal Computer
PCIN	Nombre del software para el intercambio de datos con el control
PCMCIA	Personal Computer Memory Card International Association: Normativa de tarjetas de memoria enchufables
PCU	PC Unit: PC-Box (caja central)
PG	Programadora
PLC	Programmable Logic Control: autómatas programables
POS	Accionamiento de posicionamiento
RAM	Random Access Memory: Memoria de programa para lectura y escritura
REF	Función "Aproximación al punto de referencia"
REPOS	Función "Reposicionamiento"
RISC	Reduced Instruction Set Computer: Tipo de procesador con juego de instrucciones reducido y tiempos de elaboración muy cortos
ROV	Rapid Override: Corrección del rápido
RPA	R-Parameter Active: Área de memoria en NCK para R- NCK para números de parámetro R
RPY	Roll Pitch Yaw: Modo de giro de un sistema de coordenadas
RTS	Request To Send: Conexión de la unidad de transmisión, señal de control de interfaces serie de datos
SBL	Single Block: Secuencia a secuencia
SD	Dato de operador
SDB	Bloque de sistema
SEA	Setting Data Active: Identificación (tipo de fichero) para datos de operador
SFB	Módulo de funciones del sistema
SFC	System Function Call
SK	Pulsador de menú
SKP	Skip: Omitir secuencia

SM	Motor paso a paso
SPF	Sub Program File: Subprograma
PLC	Autómata programable
SRAM	Memoria estática (respaldada)
SRK	Corrección del radio del filo
SSFK	Corrección del error del paso de husillo
SSI	Serial Synchron Interface: Interfaz serie síncrona
SW	Software
SYF	System Files: Ficheros de sistema
TEA	Testing Data Active: Identificación de datos de máquina
TO	Tool Offset: Corrección de herramientas
TOA	Tool Offset Active: Identificación de correcciones de herramienta (tipo de fichero).
TRANSMIT	Transform Milling into Turning: Transformación del sistema de coordenadas en un torno para realizar operaciones de fresado
UFR	User Frame: Decalaje del origen
UP	Subprograma
VSA	Accionamiento de avance
V.24	Interfaz serie (Definición de las líneas de intercambio entre DEE y DÜE)
WKS	Sistema de coordenadas de pieza
WKZ	Herramienta
WLK	Corrección longitudinal de herramienta
WOP	Programación orientada al taller
WPD	Work Piece Directory: Directorio de piezas
WRK	Corrección de radio de herramienta
WZK	Corrección de herramientas
WZW	Rectificado
ZOA	Zero Offset Active: Identificador de datos de decalaje de origen
µC	Microcontrolador

Lista de parámetros

Lista de las variables de entrada y salida de los ciclos

Nombre	Procedencia inglesa	Equivalencia española
AD	Allowance depth	Dimensión bruta de la prof. de la caja desde el plano de referencia
AFSL	Angle for slot length	Ángulo para la longitud de ranura
ANG1, ANG2	Flank angle	Ángulo de flanco
ANGB	Liftoff angle for roughing	Ángulo de retirada durante el desbaste
AP1	Unfinished dimension in plane	Medida bruta longitud/radio caja
AP2	Unfinished dimension in plane	Dimensión bruta del ancho de la caja
APP	Approach path	Distancia para entrada
APX	Axial value for defining blank for facing axis	Valor por eje para la definición de la pieza en bruto para eje radial o de refrentado
APXA	Absolute or incremental evaluation of parameter APX	Valoración del parámetro _APX absoluto o incremental
APZ	Axial value for defining blank for longitudinal axis	Valor por eje para la definición de la pieza en bruto para eje longitudinal
APZA	Absolute or incremental evaluation of parameter APZ	Valoración del parámetro _APZ absoluto o incremental
AS1, AS2	Direction of approach/approach travel	Especificación de la dirección/trayectoria de aproximación
AXN	Tool axis	Eje de herramienta
BNAME	Name for program of drill positions	Nombre para el programa de las posiciones de taladrado
CDIR	Circle direction	Sentido de giro, sentido de fresado
CPA	Center point, abscissa	Centro del círculo de agujeros, abscisa (absoluta)
CPO	Center point, ordinate	Centro del círculo de agujeros, ordenada (absoluta)
CRAD	Corner radius	Radio de redondeo
DAM	Degression value, Path for roughing interrupt	Factor de degeneración/trayecto máximo
DBH	Distance between holes	Distancia entre los taladros
DIAG	Groove depth	Profundidad del entallado
DIATH	Diameter of thread	Diámetro nominal, diámetro exterior de la rosca
DIS1	Distance	Distancia de anticipo programable
DIS1	Distance between columns	Distancia entre columnas
DIS2	Number of lines, Distance between rows	Distancia entre líneas
DM1 ...DM4	Diameter	Diámetro de la rosca en el punto inicial
DP	Depth	Profundidad (absoluta)

Nombre	Procedencia inglesa	Equivalencia española
DP1	First depth	Profundidad penetración
DPR	Depth, relative	Profundidad relativa al plano de referencia
DT	Dwell time	Tiempo de espera para rotura de viruta al desbastar
DTB	Dwell time at bottom	Tiempo de espera en la profundidad final del taladro/en el fondo de la entalla
DTD	Dwell time at depth	Tiempo de espera en la profundidad final de taladrado.
DTS	Dwell time at starting point	Tiempo de espera en el punto inicial
ENC	Tapping with/without encoder	Roscado con/sin captador
FAL	Finish allowance	Demasía de acabado adecuada al contorno en el borde de la ranura/caja
FAL1	Finish allowance on groove base	Creces de acabado en la base de la ranura
FAL2	Finish allowance on flanks	Creces de acabado en los flancos
FALD	Finish allowance depth	Demasía de acabado en el fondo
FALZ	Finish allowance, z axis	Demasía de acabado en el eje longitudinal
FALX	Finish allowance, x axis	Demasía de acabado en el eje transversal
FDEP	First depth	Primera profundidad de taladrado (absoluta)
FDIS	First distance	Dist. entre primer taladro y el punto de ref.
FDP1	Overrun path in direction to plane	Recorrido excesivo en la dirección de la penetración en el plano
FDPR	First depth, relative	Primera profundidad de taladro relativa al plano de referencia
FF1	Feedrate for roughing	Avance para desbaste
FF2	Feedrate for insertion	Avance para la penetración
FF3	Feedrate for finishing	Avance para acabado
FF4	Feedrate for contour transition elements	Avance en transiciones del contorno
FFCP (a partir del SW 6.3)	Feedrate for circular positioning	Avance para el posicionamiento intermedio en la trayectoria circular
FFD	Feedrate for depth	Avance para penetración en profundidad
FFP1	Feedrate surface	Avance para mecanizado de superficie
FFP2	Feedrate for finishing	Avance para el mecanizado de acabado
FFR	Feedrate	Avance
FORM	Definition of form	Definición de la forma
FPL	Final point along longitudinal axis	Punto final en el eje longitudinal
FRF	Feedrate factor	Factor de avance
IANG	Infeed angle	Ángulo de penetración
INDA	Incremental angle	Ángulo incremental
IDEP	Infeed depth	Profundidad de penetración
KNAME	Name of the contour subroutine	Nombre del subprograma del contorno
LSANF	Block number/label identifying start of contour definition	Número de secuencia/lábel del inicio de la descripción del contorno
LSEND	Block number/label identifying end of contour definition	Número de secuencia/lábel del final de la descripción del contorno

Nombre	Procedencia inglesa	Equivalencia española
LP1	Length of approach travel, radius	Longitud del recorrido de aproximación, radio
LP2	Length of return travel, radius	Longitud del recorrido de retirada, radio
KDIAM	Internal diameter of thread	Diámetro del agujero para roscar, diámetro interior de la rosca
LENG	Elongated hole length, pocket length	Longitud de los agujeros rasgados, longitud de la caja
MDEP	Minimum depth	Profundidad mínima de taladrado
MID	Maximum infeed depth	Máxima profundidad de penetración para una penetración
MIDA	Maximum infeed width	Máximo ancho de penetración
MIDF	Maximum infeed depth for finishing	Profundidad de penetración máxima para el acabado
MPIT	Thread lead as thread size	Paso de rosca indicado en forma de tamaño de rosca
NID	Number of noncuts	Número de pasadas en vacío
NP1 ... NP8	Name/Label ...	Nombre del subprograma del contorno de pieza acabada/lábel
NPP	Name of part program	Nombre del subprograma del contorno
NRC	Number of roughing cuts	Número de pasadas de desbaste
NSP	Start point offset first thread	Decalaje del punto de partida para la primera entrada de rosca
NUM	Number of holes	Número de taladros
NUM1	Number of columns	Cantidad de columnas
NUM2	Number of lines	Cantidad de filas
NUMT	Number of threads	Número de entradas de rosca
PA	Reference point, abscissa	Punto de referencia caja
PO	Reference point, ordinate	Punto de referencia caja
PO1 ... PO4	Point in longitudinal axis	Punto inicial/punto intermedio/punto final de la rosca en el eje longitudinal
PIT	Thread lead	Paso de rosca como valor
PNAME	Name for pocket milling machining program	Nombre para el fresado de cajas programa de pieza
POSS	Position for oriented spindle stop	Posición del cabezal
PP1 ... PP3	Thread pitch 1...3 as value	Paso de rosca 1...3 como valor
PRAD	Pocket radius	Radio de la caja
RAD	Radio	Radio del círculo
RAD1	Radio	Radio de la trayectoria helicoidal en la penetración
RCO1, RCO2	Radius/chamfer outside	Radio/chaflán, externo
RCI1, RCI2	Radius/chamfer inside	Radio/chaflán, interno
RFF	Retract feed	Avance en el trayecto de retirada
RFP	Reference plane	Plano de referencia (absoluto)
ROP	Run out path	Recorrido de salida
RPA	Retract path, abscissa	Distancia de retirada en la abscisa
RPAP	Retract path, applicate	Distancia de retirada en el eje de taladrado

Nombre	Procedencia inglesa	Equivalencia española
RPO	Retract path, ordinate	Distancia de retirada en la ordenada
RL	Bypass contour	Esquivar el contorno en el centro
RTP	Retract plane	Plano de retirada (absoluto)
SDAC	Spindle direction after cycle	Sentido de giro al final del ciclo
SDIR	Spindle direction	Sentido de giro del cabezal
SDIS	Safety distance	Distancia de seguridad
SDR	Spindle direction for retraction	Sentido de giro para la retirada
SPCA	Reference point, abscissa	Abscisa de un punto de referencia en la recta (absoluta)
SPCO	Reference point, ordinate	Ordenada de este punto de referencia (absoluta)
SPD	Starting point in the facing axis	Punto inicial en el eje de refrentado
SPL	Starting point along longitudinal axis	Punto inicial en el eje de cilindrado
SSF	Speed for finishing	Velocidad en el mecanizado de acabado
SST	Speed for tapping	Velocidad para roscado con machos
SST1	Speed for retraction	Velocidad para retirada
STA, STA1	Angle	Ángulo
STA2	Insertion angle	Máximo ángulo de penetración para movimiento oscilatorio
TDEP	Thread depth	Profundidad de roscado
TN	Name of stock removal tool	Nombre de la herramienta de vaciado
TOL1	Blank tolerance	Tolerancia de la pieza en bruto
TYPTH	Type of thread	Tipo de rosca
VARI	Working variant	Tipo de mecanizado
VRT	Variable return path	Valor/distancia de retirada variable
WID	(Pocket) width	ancho de la caja
WIDG	Groove width	Ancho de entalla

Glosario

Acciones síncronas

1. Emisión de funciones auxiliares

Durante el mecanizado de la pieza, se pueden emitir desde el programa CNC funciones tecnológicas (-> funciones auxiliares) al PLC. A través de estas funciones auxiliares, se controlan, por ejemplo, dispositivos adicionales de la máquina herramienta, tales como pinola, pinzas, mandril de sujeción, etc.

2. Salida rápida de funciones de ayuda

Para funciones de conmutación críticas en el tiempo, los tiempos de acuse de recibo para las -> funciones auxiliares se pueden reducir al mínimo, evitando puntos de parada innecesarios en el proceso de mecanizado.

Acotado incremental

Indicación de la longitud del recorrido de desplazamiento mediante el número de incrementos (acotado incremental). El número de incrementos puede estar consignado como -> dato de operador o se puede seleccionar con las correspondientes teclas 10, 100, 1000, 10 000.

Acotado incremental

También medida incremental: indicación de una meta de desplazamiento de un eje a través de un recorrido a ejecutar y una dirección con relación a un punto ya alcanzado. Ver también -> Acotado absoluto.

Alarmas

Todos los -> avisos y alarmas se muestran en el panel de servicio en texto explícito con la fecha y la hora y el correspondiente símbolo para el criterio para el acuse. La indicación se efectúa separadamente por alarmas y avisos.

1. Alarmas y avisos en el programa de pieza

Las alarmas y los avisos se pueden visualizar directamente desde el programa de pieza en texto explícito.

2. Alarmas y avisos del PLC

Las alarmas y los avisos de la máquina se pueden visualizar en texto explícito desde el programa del PLC. Para ello, no se precisan grupos adicionales de módulos funcionales.

Arranque

Carga del programa de sistema después de Power On.

Autómata programable

Los autómatas programables (PLC) son controladores electrónicos cuya función está almacenada como programa en el aparato de control. Por lo tanto, la estructura y el cableado del aparato no dependen de la función del control. El PLC tiene la estructura de un ordenador; se compone de una CPU (unidad central) con memoria, módulos de entrada/salida y un sistema de bus interno. Los periféricos y el lenguaje de programación están adaptados a las condiciones de la técnica de control.

Avance inverso al tiempo

En SINUMERIK FM-NC y 840D, se puede programar, en lugar de la velocidad de avance para el desplazamiento del eje, el tiempo que debe ocupar la trayectoria de una secuencia (G93).

Ayuda de ciclos

En el área de manejo "Programa" se listan en el menú "Ayuda de ciclos" los ciclos disponibles. Tras la selección del ciclo de mecanizado deseado se visualizan los parámetros necesarios para la asignación de valores en texto explícito.

Bloque

Como módulos se denominan todos los ficheros que se necesitan para la creación y el procesamiento del programa.

Bloque de programa

Los módulos de programa contienen los programas principales y subprogramas de los -> programas de pieza.

Borrado general

En el borrado general se borran las siguientes memorias de la -> CPU:

- La -> memoria de trabajo
- El área de escritura/lectura de la -> memoria de carga
- La -> memoria de sistema
- La -> memoria Backup

Bus S7-300

El bus S7-300 es un bus de datos serie a través del cual comunican los módulos y reciben la tensión necesaria. La conexión entre los módulos se establece mediante -> conectores de bus.

Búsqueda de número de secuencia

Para comprobar programas de pieza o después de una cancelación del mecanizado, se puede seleccionar con la función Búsqueda de secuencia cualquier punto en el programa de pieza en el cual se quiere iniciar o continuar el mecanizado.

Búsqueda del punto de referencia

Si el sistema de medición de desplazamiento utilizado no es un captador absoluto de posición, es necesaria la búsqueda del punto de referencia para asegurar que los valores reales suministrados por el sistema de medida coinciden con los valores de coordenadas de máquina.

Cabezales

La funcionalidad de los cabezales se distingue en dos niveles de potencia:

1. Cabezales: accionamientos de cabezal con regulación de velocidad de giro o de posición analógicos digitales (SINUMERIK 840D)
2. Cabezales auxiliares: Accionamientos de cabezal con control de velocidad de giro, paquete de funciones "Cabezal auxiliar", p. ej., para herramientas accionadas.

Cables de conexión

Los cables de conexión son cables de 2 hilos con 2 conectores, prefabricados o a fabricar por el mismo usuario. Estos cables de conexión conectan la -> CPU a través de la -> interfaz multipunto (MPI) con una -> PG o con otras CPU.

Canal

Un canal se caracteriza porque puede ejecutar un -> programa de pieza independientemente de otros canales. Un canal tiene el control exclusivo de los ejes y cabezales que le han sido asignados. Los ciclos de programa de pieza de distintos canales se pueden coordinar mediante -> sincronización.

Carril DIN

El carril DIN sirve para la fijación de los módulos de un S7-300.

Ciclo

Subprograma protegido para la ejecución de un proceso de mecanizado repetido en la -> pieza.

Ciclos estándar

Para tareas de mecanizado recurrentes se dispone de ciclos estándar:

- para la tecnología Taladrar/Fresar
- para la tecnología Tornear (SINUMERIK FM-NC)

En el área de manejo "Programa" se listan en el menú "Ayuda de ciclos" los ciclos disponibles. Tras la selección del ciclo de mecanizado deseado se visualizan los parámetros necesarios para la asignación de valores en texto explícito.

Circuitos de medida

- SINUMERIK FM-NC: Los circuitos de medida necesarios para ejes y cabezales están integrados como estándar en el módulo de control. En total, se pueden realizar máx. 4 ejes y cabezales, utilizando hasta 2 cabezales.
- SINUMERIK 840D: La evaluación de captadores de posición se encuentra en los módulos de accionamiento SIMODRIVE 611D. La configuración máxima es de total 8 ejes y cabezales; se admiten hasta 5 cabezales.

Clave de programación

Caracteres y cadenas de caracteres que tienen un significado definido en el lenguaje de programación para -> programas de pieza (ver Instrucciones de programación).

CNC

-> CN

COM

Componente del control CN para la ejecución y la coordinación de la comunicación.

Compensación de error de paso de husillo

Compensación a través del control de imprecisiones mecánicas de un husillo de bolas que participa en el avance mediante valores medidos consignados de las desviaciones.

Compensación de errores de cuadrante

Los errores de contorno en transiciones de cuadrante producidos por cambios en las condiciones de fricción en guías se pueden eliminar en gran parte con la compensación de errores de cuadrante. La parametrización de la compensación de errores de cuadrante tiene lugar mediante un test circular.

Compensación de la deriva

Durante la fase de velocidad constante de los ejes CNC se produce una compensación automática de la deriva de la regulación de velocidad analógica. (SINUMERIK FM-NC).

Compensación del juego

Compensación de un juego mecánico de la máquina, p. ej., huelgo en husillos de bolas. La compensación del juego se puede introducir por separado para cada eje.

Compensación interpolatoria

Con la ayuda de la compensación interpolatoria se pueden compensar errores de paso del husillo debidos a la fabricación y errores del sistema de medida (SSFK, MSFK).

Contorno

Contorno de la -> pieza.

Contorno de la pieza

Contorno teórico de la -> pieza a ejecutar/mecanizar.

Contorno de pieza acabada

Contorno de la pieza mecanizada. Ver también -> Pieza en bruto.

Control anticipativo dinámico

El control anticipativo dinámico en función de la aceleración permite eliminar prácticamente las imprecisiones del contorno causadas por errores de seguimiento. De este modo se consigue, incluso con elevadas velocidades de contorneado, una excelente precisión de mecanizado. El control anticipativo se puede seleccionar y cancelar específicamente para el eje a través del programa de pieza.

Control de velocidad

Para poder alcanzar una velocidad de desplazamiento aceptable en movimientos de desplazamiento con magnitudes muy pequeñas por secuencia, se puede ajustar una evaluación anticipativa a lo largo de varias secuencias (-> Look Ahead).

Coordenadas polares

Sistema de coordenadas que define la posición de un punto en un plano mediante su distancia del origen y el ángulo que forma el vector de radio con un eje definido.

Corrección de herramientas

Con la programación de una función T (5 décadas en números enteros) en la secuencia se produce la selección de la herramienta. A cada número T se pueden asignar hasta nueve filos (direcciones D). El número de herramientas a gestionar en el control se ajusta mediante configuración.

Corrección del avance

A la velocidad programada se superpone el ajuste de velocidad actual a través del panel de mando de la máquina o desde el PLC (0-200%). La velocidad de avance se puede corregir adicionalmente en el programa de mecanizado mediante un factor de porcentaje programable (1-200%).

Corrección del radio de herramienta

Para poder programar directamente un -> contorno de herramienta deseado, el control tiene que ejecutar una trayectoria equidistante frente al contorno programado, teniendo en cuenta el radio de la herramienta utilizada. (G41/G42).

Corrección del radio del filo

En la programación de un contorno se parte de una herramienta de punta. Dado que, en la práctica, esto no se puede realizar, se indica al control el radio de curvatura de la herramienta y éste lo tiene en cuenta. El centro de la curvatura se lleva, desplazado en el radio de curvatura, de forma equidistante alrededor del contorno.

Cotas métricas y en pulgadas

En el programa de pieza se pueden programar los valores de posiciones y pasos en pulgadas. Independientemente del acotado programable (G70/G71), el control es ajustado a un sistema básico.

CPU

Central Processor Unit, -> autómata programable

Datos del operador

Datos que comunican las características de la máquina herramienta de una forma definida por el software del sistema al control CN.

Decalaje de origen

Definición de un nuevo punto de referencia para un sistema de coordenadas con relación a un origen existente y un -> frame.

1. Ajustable

SINUMERIK FM-NC: Se pueden seleccionar cuatro decalajes de origen independientes por cada eje CNC.

SINUMERIK 840D: Se dispone de un número configurable de decalajes de origen ajustables para cada eje CNC. Los decalajes seleccionables a través de funciones G actúan de forma alternativa.

2. Externa

Adicionalmente a todos los decalajes que definen la posición del origen de pieza, se puede superponer un decalaje de origen externo

- mediante el volante (decalaje DRF) o
- desde el PLC.

3. Programable

Con la instrucción TRANS se pueden programar decalajes de origen para todos los ejes de contorneado y de posicionado.

Decalaje de origen externo

Decalaje de origen establecido por el -> PLC.

Definición de variables

Una definición de variables comprende la definición de un tipo de datos y un nombre de variable. Con el nombre de variable se puede activar el valor de la variable.

Derechos de acceso

Los bloques de programa CNC y los datos están protegidos mediante un procedimiento de acceso de 7 niveles:

- 3 niveles de contraseña para fabricantes de sistemas, fabricantes de máquinas y usuarios, así como
- 4 posiciones del interruptor de llave que se pueden evaluar a través del PLC

Desplazamiento a tope fijo

Las máquinas herramienta se pueden desplazar de forma definida a puntos fijos, tales como punto de cambio de herramienta, punto de carga, punto de cambio de palette, etc. Las coordenadas de dichos puntos están consignadas en el control. El control desplaza los ejes en cuestión, si es posible, en -> rápido.

Desplazamiento al punto fijo de la máquina

Movimiento de desplazamiento a uno de los -> puntos fijos de la máquina predefinidos.

Detección anticipada de errores de contorno

El control detecta y señala los siguientes casos de colisión:

1. El recorrido es más corto que el radio de la herramienta.
2. El ancho de la esquina interior es menor que el diámetro de la herramienta.

Diagnóstico

1. Campo de manejo del control
2. *El control cuenta tanto con un programa de autodiagnóstico como con ayudas para la prueba utilizables en el servicio: indicaciones de estado, alarma y servicio.

DRF

Differential Resolver Function: Función CN que en combinación con un volante electrónico genera un decalaje de origen en Automático.

Editor

El editor permite crear, modificar, completar, agrupar e insertar programas/textos/secuencias de programas.

Editor de textos

-> Editor

Eje de compensación

Eje cuyo valor nominal o real se modifica con el valor de compensación.

Eje de posicionado

Eje que ejecuta un movimiento auxiliar en una máquina herramienta. (p. ej.: almacén de herramientas, transporte de paletas). Los ejes de posicionado son ejes que no interpolan con los -> ejes de contorno.

Eje de redondeo

Los ejes de redondeo producen un giro de la pieza o la herramienta a una posición angular correspondiente a una retícula de división. Al alcanzar una retícula, el eje de redondeo se encuentra "en posición".

Eje geométrico

Los ejes geométricos sirven para describir un área bi o tridimensional en el sistema de coordenadas de pieza.

Eje giratorio

Los ejes giratorios producen un giro de la pieza o la herramienta a una posición angular definida.

Eje giratorio sin fin

Según el caso de aplicación, el área de desplazamiento de un eje giratorio se puede seleccionar como menos de 360 grados o como giro sin fin en ambas direcciones. Los ejes giratorios sin fin se utilizan, por ejemplo, para mecanizados de excéntricos, rectificadores y tareas de bobinado.

Eje lineal

Al contrario que el eje giratorio, el eje lineal es un eje que describe una línea recta.

Ejes de máquina

Ejes físicamente presentes en la máquina herramienta.

Ejes síncronos

Para realizar su desplazamiento, los ejes síncronos necesitan el mismo tiempo que los ejes geométricos para su trayectoria.

Entradas/salidas digitales rápidas

A través de las entradas digitales se pueden, por ejemplo, iniciar rutinas de programa rápidas (rutinas de interrupción). A través de las salidas CNC digitales se pueden iniciar funciones de conmutación controladas por programa. (SINUMERIK 840D).

Escala

Componente de un -> frame que produce cambios de escala específicos del eje.

Estructura de canales

La estructura permite la ejecución simultánea y asíncrona de los -> programas de los distintos canales.

Fichero de inicialización

Para cada -> pieza es posible crear un fichero de inicialización. Allí se pueden guardar distintas instrucciones de valores de variable que se aplicarán especialmente para una pieza.

Final de carrera software

Los fines de carrera de software limitan el área de desplazamiento de un eje y evitan que el carro choque con los fines de carrera de hardware. Por cada eje se pueden definir dos parejas de valores que se pueden activar por separado a través del -> PLC.

Frame

Un frame viene a ser una regla de cálculo que transfiere un sistema de coordenadas cartesianas a otro sistema de coordenadas cartesianas. En frame contiene los componentes -> Decalaje de origen, -> Rotación, -> Escala, -> Simetría especular.

Frames programables

Con los -> frames programables se pueden definir de forma dinámica y durante la ejecución del programa de pieza nuevos orígenes del sistema de coordenadas. Se distingue entre la definición absoluta mediante un nuevo frame y la definición aditiva con relación a un origen existente.

Funciones auxiliares

Con las funciones auxiliares se pueden entregar, en -> programas de pieza, -> parámetros al -> PLC que inician allí reacciones definidas por el fabricante de la máquina.

Funciones de seguridad

El control contiene vigilancias activas en permanencia que detectan los fallos en el -> CNC, en el mando de interconexión (-> PLC) y en la máquina de forma tan temprana que se excluye en gran parte la posibilidad de daños en la pieza, la herramienta o la máquina. En caso de un fallo se interrumpe el proceso de mecanizado y los accionamientos se paran; la causa del fallo se memoriza y se visualiza como alarma. Al mismo tiempo se comunica al PLC que existe una alarma CNC pendiente.

Geometría

Descripción de una -> pieza en el -> sistema de coordenadas de pieza.

Gestión de programas de piezas

La gestión de programas de pieza se puede organizar por -> piezas. El tamaño de la memoria de usuario determina el número de programas y datos a gestionar. Cada fichero (programas y datos) se puede dotar de un nombre con máx. 24 caracteres alfanuméricos.

Giro

Componente de un -> frame que define un giro del sistema de coordenadas en un ángulo determinado.

Herramienta

Elemento activo en la máquina herramienta que produce el mecanizado (p. ej.: herramienta de torneado, fresa, broca, rayo láser, etc.).

Herramienta de software

Una herramienta de software sirve para la introducción y modificación de -> parámetros de un bloque de parámetros. Herramientas de software son, entre otras:

- -> S7-Konfiguration
- S7-TOP
- S7-Info

HIGHSTEP

Resumen de las posibilidades de programación para el -> PLC del sistema AS300/AS400.

Identificadores

Las palabras según DIN 66025 se completan con indicadores (nombres) para variables (variables de cálculo, variables de sistema, variables de usuario), para subprogramas, para palabras reservadas y palabras con varias letras de dirección. Estos complementos se equiparan en su significado a las palabras cuando se trata de la estructura de la secuencia. Los descriptores tienen que ser unívocos. Un mismo descriptor no puede ser utilizado para diferentes objetos.

Idiomas

Los textos de visualización de la guía del usuario y los avisos y las alarmas del sistema están disponibles en cinco idiomas de sistema (disquete): alemán, inglés, francés, italiano y español. En el control están disponibles y se pueden seleccionar dos de los citados idiomas.

Interfaz multipunto

La interfaz multipunto (MPI) es una interfaz D-Sub de 9 polos. A una interfaz multipunto se puede conectar un número parametrizable de aparatos que pueden comunicar entre ellos.

- PG
- Sistemas de manejo y visualización
- Otros sistemas de automatización

El bloque de parámetros "Multipoint Interface MPI" de la CPU contiene los -> parámetros que definen las características de la interfaz multipunto.

Interfaz serie V.24

Para la entrada/salida de datos se dispone en

- Una interfaz serie V.24 (RS232) en el módulo MMC 100
- los módulos MMC101 y MMC102 de dos interfaces V.24.

A través de estas interfaces se pueden cargar y guardar programas de mecanizado, así como datos del fabricante y del usuario.

Interpolación circular

La -> herramienta se tiene que desplazar, entre unos puntos definidos del contorno, con un avance definido en un círculo, mecanizando la pieza.

Interpolación de polinomios

Con la interpolación de polinomios se pueden generar los trayectos de curva más diversos, tales como funciones de recta, parábola y potencia (SINUMERIK 840D).

Interpolación helicoidal

La interpolación helicoidal es particularmente apta para la ejecución sencilla de roscas internas o externas con fresas perfiladas y el fresado de ranuras de lubricación. La línea helicoidal se compone de dos movimientos:

1. movimiento circular en un plano
2. movimiento lineal perpendicular a dicho nivel.

Interpolación lineal

La herramienta se desplaza en línea recta hasta el punto de destino mecanizando la pieza.

Interpolación spline

Con la interpolación spline, el control puede generar una curva lisa a partir de unos pocos puntos de interpolación predefinidos.

Interpolador

Unidad lógica del -> NCK que determina, según la indicación de posiciones de destino en el programa de pieza, valores intermedios para los desplazamientos a ejecutar en los distintos ejes.

Interruptor llave

- S7-300: El interruptor llave es el conmutador de modos de operación de la -> CPU. El interruptor de llave se maneja mediante una llave extraíble.
- 840D/FM-NC: El interruptor llave en el panel de mando de máquina posee 4 posiciones asignadas por el sistema operativo del control a funciones. Asimismo pertenecen al interruptor de llave tres llaves de distintos colores que se pueden retirar en las posiciones indicadas.

JOG

Modo de operación del control (modo de preparación): en el modo de operación JOG se puede preparar la máquina. De esta forma los ejes individuales y los cabezales se pueden desplazar mediante los pulsadores de dirección. Otras funciones en el modo de operación JOG son la -> búsqueda del punto de referencia, -> Repos, así como -> Preset.

KÜ

Relación de transformación

Kv

Factor de ganancia del lazo de regulación; parámetro de un lazo de regulación

Lenguaje de alto nivel CNC

El lenguaje de alto nivel ofrece: -> Variables de usuario, -> variables de usuario predefinidas, -> variables de sistema, -> programación indirecta, -> funciones matemáticas y de ángulo, -> operaciones comparativas y combinaciones lógicas, -> saltos y ramificaciones de programa, -> coordinación de programas (SINUMERIK 840D), -> técnica de macros.

Lenguaje de programación CNC

La base del lenguaje de programación CNC es DIN 66025 con ampliaciones de lenguaje de alto nivel. El -> lenguaje de alto nivel CNC y programación permite, entre otros, la definición de macros (recopilación de instrucciones individuales).

Limitación de la zona de trabajo programable

Limitación del área de movimiento de la herramienta a un área definida por limitaciones programadas.

Límite de parada precisa

Cuando todos los ejes de contorneado alcanzan su límite de parada precisa, el control se comporta como si hubiera alcanzado exactamente un punto de destino. Se produce el avance de secuencia en el -> programa de pieza.

Look Ahead

Con la función Look Ahead se consigue, mediante el "control anticipativo" a lo largo de un número parametrizable de secuencias de desplazamiento, una velocidad de mecanizado óptima.

Máquina

Campo de manejo del control

Masa

Como masa se considera la totalidad de los elementos inactivos de un utillaje que, incluso en caso de un fallo, no pueden tomar una tensión al contacto peligrosa.

MDA

Modo de operación del control: Manual Data Automatic. En el modo MDA se pueden introducir secuencias de programa o sucesiones de secuencias individuales que no guardan relación alguna con un programa principal o subprograma y que se pueden ejecutar inmediatamente a continuación mediante la tecla Cycle Start.

Mecanizado en planos oblicuos

Los mecanizados de taladrado y fresado en superficies de pieza que no se sitúan en los planos de coordenadas de la máquina se pueden ejecutar cómodamente con la función "Mecanizado en planos oblicuos".

Memoria de carga

La memoria de carga es, en la CPU 314 del -> PLC, igual a la -> memoria de trabajo.

Memoria de corrección

Campo de datos del control en el que están guardados los datos de corrección (correctores) de herramienta.

Memoria de programa del PLC

- SINUMERIK FM-NC: En la memoria PLC de usuario de la CPU 314 se guardan el programa PLC de usuario y los datos de usuario junto con el programa PLC básico. Para este fin, la CPU S7 314 está equipada con una memoria de usuario de 24 KB.
- SINUMERIK 840D: En la memoria PLC de usuario se guardan el programa PLC de usuario y los datos de usuario junto con el programa PLC básico. La memoria PLC de usuario puede ampliarse, mediante ampliaciones de memoria, hasta 96 KB.

Memoria de sistema

La memoria de sistema es una memoria en la CPU donde se guardan los siguientes datos:

- datos necesarios para el sistema operativo
- los operandos Tiempos, Contadores, Marcas

Mensajes

Todos los avisos programados en el programa de pieza y las -> alarmas detectadas por el sistema se muestran en el panel de servicio en texto explícito con fecha y hora y con el correspondiente símbolo para el criterio para el acuse. La indicación se efectúa separadamente por alarmas y avisos.

Módulo de datos:

1. Unidad de datos del -> PLC a la cual pueden acceder los -> programas HIGHSTEP.
2. Unidad de datos del -> CN: Los bloques de datos contienen definiciones de datos para datos globales de usuario. Los datos pueden ser inicializados directamente en el momento de la definición.

Módulo de entrada/salida digital

Los módulos digitales son conformadores de señales para señales de proceso binarios.

Módulo de inicialización

Los módulos de inicialización son -> módulos de programa especiales. Contienen asignaciones de valores que se realizan antes de la ejecución del programa.

Los módulos de inicialización sirven, sobre todo, para la inicialización de datos predefinidos o datos de usuario globales.

Módulo de simulador

Un módulo de simulador es un módulo

- en el cual se pueden simular magnitudes de entrada digitales a través de elementos de manejo y
- se visualizan magnitudes de salida digitales.

Módulo periférico

Los módulos periféricos establecen la conexión entre la CPU y el proceso. Los módulos periféricos son:

- ->Módulos de entrada/salida digitales
- ->Módulos de entrada/salida analógicas
- -> Módulos de simulador

NC

Numerical Control: El control CN comprende todos los componentes del control de máquina herramienta. -> NCK, -> PLC, -> MMC, -> COM.

Nota

Para los controles SINUMERIK 840D o FN-NC sería más correcto utilizar la denominación "control CNC": computerized numerical control.

NCK

Numeric Control Kernel: Componente del control CN, el cual ejecuta -> programas de pieza y que principalmente coordina los procesos de desplazamiento para la máquina herramienta.

NRK

Numeric Robotic Kernel (sistema operativo del -> NCK)

Número de estación

El número de estación representa la "dirección de activación" de una -> CPU o de la -> PG u otro módulo periférico inteligente, si éstos comunican a través de una -> red. El número de estación se asigna a la CPU o a la PG con la herramienta S7 -> "S7-Konfiguration".

NURBS

El control de movimiento interno del control y la interpolación de trayectoria se ejecutan sobre la base de NURBS (Non Uniform Rational B-Splines). De este modo se dispone, a nivel interno del control, de un procedimiento unitario para todas las interpolaciones (SINUMERIK 840D).

OEM

Para fabricantes de máquina que quieren crear su propia interfaz hombre-máquina o introducir funciones específicas de la tecnología en el control, se han previsto espacios para soluciones individuales (aplicaciones OEM) para SINUMERIK 840D.

Origen de la pieza

El origen de la pieza forma el punto inicial del -> sistema de coordenadas de pieza. Queda definido por distancias frente al origen de la máquina.

Origen de máquina

Punto fijo de la máquina herramienta del cual parten todos los sistemas de medida (derivados).

Override

Posibilidad de intervención manual o programable que permite al operador superponerse a avances o velocidades de giro programados para adaptarlos a una determinada pieza o un material.

Palabra de datos

Unidad de datos con un tamaño de dos bytes dentro de un -> bloque de datos.

Palabras reservadas

Palabras con una notación definida que tienen un significado definido en el lenguaje de programación para -> programas de pieza.

Panel de mando de máquina

Panel de mando de la máquina herramienta con los elementos de manejo teclas, interruptores giratorios, etc. y elementos de visualización sencillos como LED. Sirve para influir directamente en la máquina herramienta a través del PLC.

Parada de cabezal orientada

Parada del cabezal portapieza en una posición angular definida, p. ej., para realizar en un punto determinado un mecanizado adicional.

Parada precisa

Cuando está programada la instrucción de parada precisa, se busca la posición exacta especificada en una secuencia, a poca velocidad si resulta necesario. Para reducir el tiempo de aproximación, se definen -> límites de parada precisa para el rápido y el avance.

Parámetros

- **S7-300:** Se distinguen 2 tipos de parámetros:
 - Parámetros de una instrucción STEP 7
Un parámetro de una instrucción STEP 7 es la dirección del operando a procesar o una constante.
 - Parámetro de un -> bloque de parámetros
Un parámetro de un bloque de parámetros determina el comportamiento de un módulo.
- **840D:**
 - Campo de manejo del control
 - Parámetro de cálculo; puede ser activado o consultado libremente por el programador del programa de pieza para distintas finalidades en el programa.

Parámetros R

Parámetro de cálculo; puede ser activado o consultado por el programador del -> programa de pieza para cualquier finalidad en el programa.

PG

Programadora

Pieza

Pieza a ejecutar/mecanizar por la máquina herramienta.

Pieza en bruto

Pieza con la cual empieza el mecanizado de una pieza.

Pila tampón

La pila tampón garantiza que el -> programa de usuario está consignado en la -> CPU a prueba de fallos de red y las áreas de datos y marcas, tiempos y contadores definidos se mantienen de forma remanente.

PLC

Programmable Logic Control: -> Autómata programable. Componente del -> control CN. Control de interconexión para el procesamiento de la lógica de control de la máquina herramienta.

-> Autómata programable.

Power On

Desconexión y reconexión del control.

Preset

La función Preset permite redefinir el origen del control en el sistema de coordenadas de máquina. Con Preset no se produce ningún movimiento de ejes; tan sólo se introduce un nuevo valor de posición para las posiciones momentáneas de los ejes.

Programa

1. Campo de manejo del control
2. Secuencia de instrucciones al control.

Programa de pieza

Serie de instrucciones al control CN que producen en su totalidad la ejecución de una determinada -> pieza. Asimismo, ejecución de un determinado mecanizado en una -> pieza en bruto definida.

Programa de transferencia de datos PCIN

PCIN es un programa auxiliar para el envío y la recepción de datos de usuario CNC a través de la interfaz serie (p. ej., programas de pieza, correcciones de herramienta, etc.). El programa PCIN funciona bajo MS-DOS en PC industriales estándar.

Programa principal

-> Programa de pieza identificada con un número o un indicador en el cual se puede llamar a otros programas principales, subprogramas o -> ciclos.

Programa principal/Subprograma global

Todo programa principal/subprograma global puede aparecer una sola vez bajo su nombre en el subdirectorio, no es admisible que haya un mismo nombre de programa en varios subdirectorios con contenidos distintos en calidad de programa global.

Programación del PLC

El PLC se programa con el software STEP 7. El software de programación STEP 7 se basa en el sistema operativo estándar WINDOWS y contiene las funciones de la programación STEP 5 con nuevos desarrollos innovadores.

Pulsador de menú

Tecla cuya rotulación se representa mediante un campo en pantalla que se adapta de forma dinámica a la situación de manejo actual. Las teclas de función de libre asignación (pulsadores de menú) se asignan a funciones definidas a nivel del software.

Punto de referencia

Punto de la máquina herramienta al cual se refiere el sistema de medida de los -> ejes de máquina.

Punto fijo de la máquina

Punto definido de forma unívoca por la máquina herramienta, p. ej., punto de referencia.

Rápido

La velocidad de desplazamiento más rápida de un eje. Se utiliza, por ejemplo, para aproximar la herramienta desde una posición de reposo al -> contorno de la pieza o retirarla de éste.

Red

Una red es la conexión de varios S7-300 y otros aparatos terminales, p. ej., una PG, a través de -> cables de conexión. A través de la red tiene lugar un intercambio de datos entre los aparatos conectados.

Remanencia

Las áreas de datos en bloques de datos, así como tipos, contadores y marcas son remanentes si su contenido no se pierde al reiniciar o con la desconexión de la red.

REPOS

1. Reposicionamiento en el contorno mediante el manejo

Con la función Repos se puede efectuar un reposicionamiento hasta el punto de interrupción mediante las teclas de dirección.

2. Reposicionamiento en el contorno mediante el programa

Mediante órdenes de programa se pueden seleccionar varias estrategias de posicionamiento: Posicionamiento en el punto de interrupción, posicionamiento en el punto inicial de la secuencia, posicionamiento en el punto final de la secuencia, posicionamiento en un punto de la trayectoria entre el inicio de la secuencia y la interrupción

Retirada de herramienta orientada

RETTOOL: En caso de interrupciones del mecanizado (p. ej.: por rotura de herramienta), la herramienta se puede retirar mediante una orden de programa con una orientación especificable y en un recorrido definido.

Retirada rápida del contorno

Cuando llega una interrupción, se puede iniciar, a través del programa de mecanizado CNC, un movimiento que permite la retirada rápida de la herramienta del contorno de pieza que se está mecanizando en este momento. Adicionalmente, se pueden parametrizar el ángulo de retirada y la magnitud del recorrido. Después de la retirada rápida se puede ajustar adicionalmente una rutina de interrupción. (SINUMERIK FM-NC, 840D).

Roscado con macho sin mandril de compensación

Esta función permite taladrar roscas sin macho de compensación. Con el desplazamiento interpolado del cabezal como eje giratorio y del eje de taladrado, las roscas se cortan exactamente hasta la profundidad final de taladro, p. ej., taladros ciegos (requisito: servicio de eje del cabezal).

Rutina de interrupción

Las rutinas de interrupción son -> subprogramas especiales que pueden ser iniciados por sucesos (señales externas) del proceso de mecanizado. Una secuencia del programa de pieza que se encuentra en ejecución se cancela y la posición de interrupción de los ejes se memoriza automáticamente.

S7-Konfiguration

S7-Konfiguration es una herramienta con cuya ayuda se parametrizan módulos. Con S7 Config se ajustan distintos -> bloques de parámetros de la -> CPU y los módulos periféricos en la -> PG. Estos parámetros se transmiten a la CPU.

Secuencia auxiliar

Secuencia iniciada por "N" con información para un paso de trabajo, p. ej., una indicación de posición.

Secuencia de programa

Parte de un -> programa de pieza, delimitada por Line Feed. Se distingue entre -> secuencias principales y -> secuencias subordinadas.

Secuencia principal

Secuencia iniciada por ":" que contiene todos los datos para poder iniciar el ciclo de trabajo en un -> programa de pieza.

Secuencias intermedias

Los movimientos de desplazamiento con corrección de herramienta seleccionada (G41/G42) se pueden interrumpir con un número limitado de secuencias intermedias (secuencias sin movimientos de ejes en el plano de corrección), pudiéndose efectuar todavía el cálculo correcto de la corrección de herramienta. El número admisible de secuencias intermedias leídas de forma anticipada por el control se puede ajustar a través de parámetros de sistema.

Servicios

Campo de manejo del control

Simetría especular

En la simetría especular se invierten los signos de los valores de coordenadas de un contorno frente a un eje. La simetría especular se puede aplicar en varios ejes a la vez.

Sincronización

Instrucciones en -> programas de pieza para la coordinación de los procesos en distintos -> canales en determinados puntos de mecanizado.

Sistema de acotado en pulgadas

Sistema de acotado que define distancias en "pulgadas" y fracciones de ellas.

Sistema de coordenadas

Ver -> Sistema de coordenadas de máquina, -> Sistema de coordenadas de pieza

Sistema de coordenadas de máquina

Sistema de coordenadas que está referido a los ejes de la máquina herramienta.

Sistema de coordenadas de pieza

El sistema de coordenadas de pieza tiene su posición inicial en el -> origen de pieza. En la programación en el sistema de coordenadas de pieza, las medidas y las direcciones se refieren a este sistema.

Sistema de medida métrico

Sistema normalizado de unidades: para longitudes, p. ej., mm (milímetros), m (metros).

Subprograma

Serie de instrucciones de un -> programa de pieza que se puede llamar repetidamente con distintos parámetros. La llamada al subprograma se realiza desde un programa principal. Cada subprograma se puede bloquear contra la emisión y visualización no autorizada. -> Ciclos son una forma de subprogramas.

Tabla de compensación

Tabla de puntos de interpolación. Suministra para posiciones seleccionadas del eje básico los valores de compensación del eje de compensación.

Teach In

Con Teach In se pueden crear o corregir programas de pieza. Las distintas secuencias de programa se pueden introducir a través del teclado y ejecutar enseguida. También se pueden guardar las posiciones alcanzadas con las teclas de dirección o el volante. Datos adicionales, tales como funciones G, avances o funciones M, se pueden introducir en la misma secuencia.

Técnica de macros

Recopilación de una serie de instrucciones bajo un indicador. El indicador representa en el programa la serie de instrucciones reunidas.

Transformada

Programación en un sistema de coordenadas cartesiano, ejecución en un sistema de coordenadas no cartesiano (p. ej.: con ejes de máquina como ejes giratorios).

Valor de compensación

Diferencia entre la posición del eje medida por el captador de posición y la posición de eje deseado que se ha programado.

Variable de sistema

Variable que existe sin intervención del programador de un -> programa de pieza. Queda definida por un tipo de datos y el nombre de variable que empieza por el carácter \$. Ver también -> Variable definida por el usuario.

Variable definida por el usuario

Los usuarios pueden acordar variables definidas por el usuario para cualquier uso en el -> programa de pieza o bloque de datos (datos de usuario globales). Una definición contiene la indicación del tipo de datos y el nombre de variable. Ver también -> variable de sistema.

Velocidad de giro límite

Velocidad de giro máxima/mínima (del cabezal): Especificando datos de máquina, -> PLC o -> datos de operador se puede limitar la velocidad de giro máxima de un cabezal.

Vigilancia del contorno

Como cota para la precisión de contorno se vigila el error de seguimiento dentro de una banda de tolerancia definida. Un error de seguimiento excesivo puede resultar, p. ej., de una sobrecarga del accionamiento. En dicho caso, se emite una alarma y se paran los ejes.

Volante electrónico

Los volantes electrónicos permiten desplazar simultáneamente en el modo manual los ejes seleccionados. El valor de las marcas de los volantes se determina con el valor de la cota incremental.

Zona de desplazamiento

La máxima zona de desplazamiento admisible en ejes lineales es de ± 9 décadas. El valor absoluto depende de la precisión de entrada y de regulación de posición seleccionada y del sistema de unidades (pulgadas o métrico).

Zona protegidas

Área tridimensional dentro del -> área de trabajo en la cual no debe entrar la punta de la herramienta.

Índice alfabético

A

Agujeros en círculo, 2-55
Agujeros rasgados en torno a un círculo - LONGHOLE, 3-12
Alarmas de ciclo, 5-1
Ángulo de despulla, 4-3
Asignación de ejes, 1-3
Ayuda de ciclos para ciclos de usuario), 1-18
Ayuda gráfica de ciclos en el editor de programas, 1-8

C

Ciclo de desbaste - CYCLE95, 4-19
Ciclo de entallado - CYCLE93, 4-5
Ciclo de garganta - CYCLE94, 4-14
Ciclo de grabado - CYCLE60, 3-174
Ciclo de mecanizado ampliado - CYCLE950, 4-56
Ciclos de figuras de taladrado, 1-2, 2-51
Ciclos de figuras de taladrado sin llamada del ciclo de taladrado, 2-51
Ciclos de fresado, 1-2
Ciclos de taladrado, 1-1
Ciclos de torneado, 1-2
Concatenación de roscas - CYCLE98, 4-46
Condiciones de llamada, 1-3
Condiciones de retorno, 1-3
CONTPRON, 4-31
CYCLE60, 3-174
CYCLE72, 3-65
CYCLE73, 3-90
CYCLE75, 3-86
CYCLE76, 3-73
CYCLE77, 3-79
CYCLE800, 3-109
CYCLE801, 2-58
CYCLE81, 2-4
CYCLE82, 2-7
CYCLE83, 2-10
CYCLE832, 3-160
CYCLE84, 2-18
CYCLE840, 2-25

CYCLE85, 2-32
CYCLE86, 2-35
CYCLE87, 2-39
CYCLE88, 2-42
CYCLE89, 2-45
CYCLE90, 3-4
CYCLE93, 4-5
CYCLE94, 4-14
CYCLE95, 4-19
CYCLE950, 4-56
CYCLE96, 4-34
CYCLE97, 4-38
CYCLE98, 4-46

D

Datos de ajuste de ciclos, fresado, 3-3
Datos de ajuste de ciclos, torneado, 4-3
Definición de contornos, 4-69
Definición de contornos, 4-30
Definición de los planos, 1-3
Desbaste paralelo al contorno, 4-56
Distancia de seguridad, 2-6, 3-105

F

FGROUP, 3-4
Fila de agujeros, 2-52
Forma de operar con cabezales, 4-2
Fresado de caja circular - POCKET2, 3-38
Fresado de caja circular - POCKET4, 3-52
Fresado de caja rectangular - POCKET1, 3-32
Fresado de caja rectangular - POCKET3, 3-43
Fresado de cajas con islas - CYCLE73, 3-90
Fresado de roscas, 3-4
Fresado de salientes circulares - CYCLE77, 3-79
Fresado de salientes rectangulares - CYCLE76, 3-73
Fresado en contorneado, 3-65

G

Garganta de salida de rosca - CYCLE96, 4-34

H

High Speed Settings – CYCLE832, 3-160
HOLES1, 2-52
HOLES2, 2-55

L

Lista de parámetros, 1-4
Llamada, 1-3, 2-2
Llamada del ciclo, 1-4
Llamada modal, 2-48
LONGHOLE, 3-12

M

Mandrinado, 2-1
Mandrinado 1, 2-32
Mandrinado 2, 2-35
Mandrinado 3, 2-39
Mandrinado 4, 2-42
Mandrinado 5, 2-45
Material restante, 4-56
MCALL, 2-48
Mensajes, 1-4, 5-2

O

Orientación – CYCLE800, 3-109
Orientación en el modo JOG (a partir de
Ciclos SW 6.5), 3-124

P

Parámetros de mecanizado, 2-1
Parámetros geométricos, 2-1
Pieza en bruto, 4-56
Plano de mecanizado, 1-3
Plano de referencia, 3-105
Plano de retirada, 2-6, 3-105
POCKET1, 3-32
POCKET2, 3-38
POCKET3, 3-43
POCKET4, 3-52
Profundidad absoluta de taladro, 2-6, 3-15, 3-21,
3-36, 3-62, 3-105
Profundidad relativa de taladro, 2-6, 3-15, 3-21,
3-36, 3-62, 3-105
Programación de contornos, 4-64

Programación libre de contornos, 1-11
Pruebas de plausibilidad, 2-51
Punteado, 2-4
Punto inicial, 4-33

R

Ranura circular - SLOT2, 3-25
Ranuras en torno a un círculo - SLOT1, 3-18
Rejilla de puntos, 2-58
Repasado de roscas, 4-54
Rosca exterior, 3-6
Rosca longitudinal, 4-45
Rosca transversal, 4-45
Roscado - CYCLE97, 4-38
Roscado con macho con mandril de compensación
y con captador, 2-28
Roscado con macho con mandril de compensación
y sin captador, 2-28
Roscado con macho sin mandril de
compensación, 2-18
Roscado de taladros con macho de
compensación, 2-25

S

SETMS, 3-2
Si el parámetro indicativo del número de taladros
es 0, 2-51
Simulación de ciclos, 1-7
Simulación sin herramienta, 1-7
SLOT1, 3-18
SLOT2, 3-25
SPOS, 2-21, 2-22

T

Taladrado, 2-4
Taladrado profundo, 2-10
Taladrado, avellanado, 2-7
Transferencia contorno de la isla - CYCLE75, 3-86

V

Vigilancia del contorno, 4-3, 4-32
Vista general de alarmas de ciclo, 5-1
Vista general de los ciclos, 1-1

A

SIEMENS AG

A&D MC MS1

Postfach 3180

D-91050 Erlangen

Tel.: +49 (0) 180 5050 – 222 [Hotline]

Fax: +49 (0) 9131 98 – 63315 [Documentación]

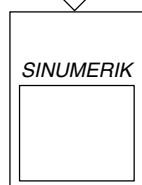
<mailto:motioncontrol.docu@siemens.com>

Remitente		Sugerencias
Nombre		Correcciones
Empresa/Departamento		Para el impreso:
Calle:		SINUMERIK 840D sl/840Di sl/ 840D/840Di/810D
Código postal:	Ciudad:	Ciclos
Teléfono:	/	Documentación para el utente
Fax:	/	Manual de programación
		N° de ref.: 6FC5398-3BP10-0EA0 Edición 04/2006
		Si durante la lectura de este documento encuentra algún error de imprenta, rogamos nos lo comuniquemos rellenando este formulario. De igual modo le agradecemos ideas y mejoras.

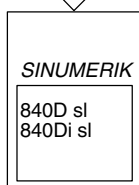
Sugerencias y/o correcciones

Documentación SINUMERIK 840D sl/840Di sl (04/2006)

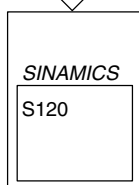
Documentación general



Folleto

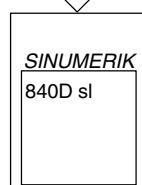


Catálogo NC 61 *)

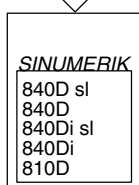


Catálogo
D21.2 Servo Control *)

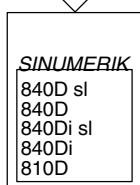
Documentación para el usuario



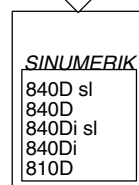
Manual del usuario
– **HMI Embedded *)**
– **ShopMill**
– **ShopTurn**



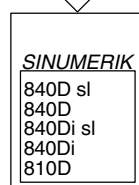
Manual del usuario
– **HMI Advanced *)**
– Instrucciones de servicio
(resumen)



Manual de programación
– Fundamentos *)
– Prep. para trabajo *)
– Instrucciones de
programación (resumen)
– Listas Variables de sistema
– ISO Turning/Milling

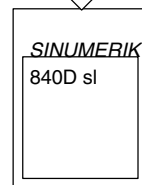


Manual de programación
– **Ciclos**
– **Ciclos de medida**

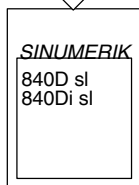


Manual de diagnóstico*)

Documentación para el fabricante/servicio técnico



Manual de producto
NCU *)



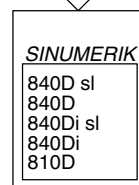
Manual de producto
**Componentes de
manejo *)**



**Manual de puesta en
servicio CNC *)**
– Parte 1 NCK, PLC, accion.
– Parte 2 HMI
– Parte 3 ShopMill
– Parte 4 ShopTurn
– Parte 5 Basic Software

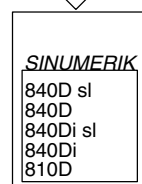


**Manual de
puesta en
servicio**

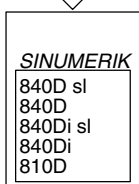


**Manual de
parámetros ***
– Parte 1
– Parte 2

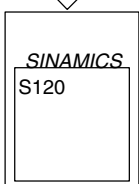
Documentación para el fabricante/servicio técnico



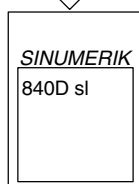
**Manual de
funciones**
– Fundamentos *)
– Funciones de ampl.
– Funciones
especiales
– **Acciones
síncronas**
– **Dialectos ISO**



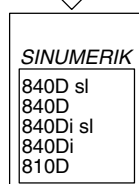
Manual de
funciones



Manual de funciones
**Funciones de
accionamiento**

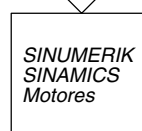


Manuale de
funciones
Safety Integrated



**Directrices de
compatibilidad
electromagnética**

Documentación electrónica

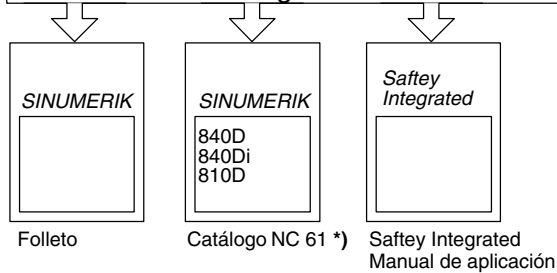


DOCONCD *)
DOCONWEB

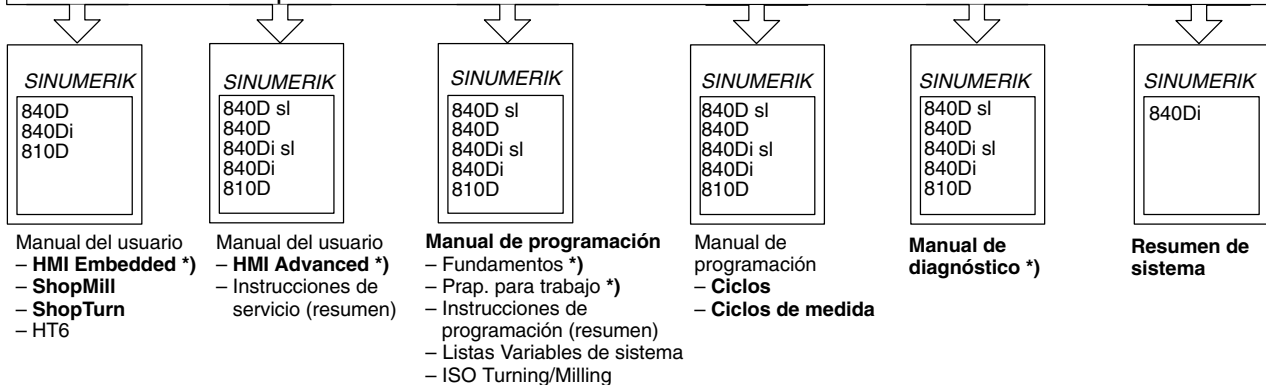
*) Documentación mínima recomendada

Documentación SINUMERIK 840D/840Di/810D (04/2006)

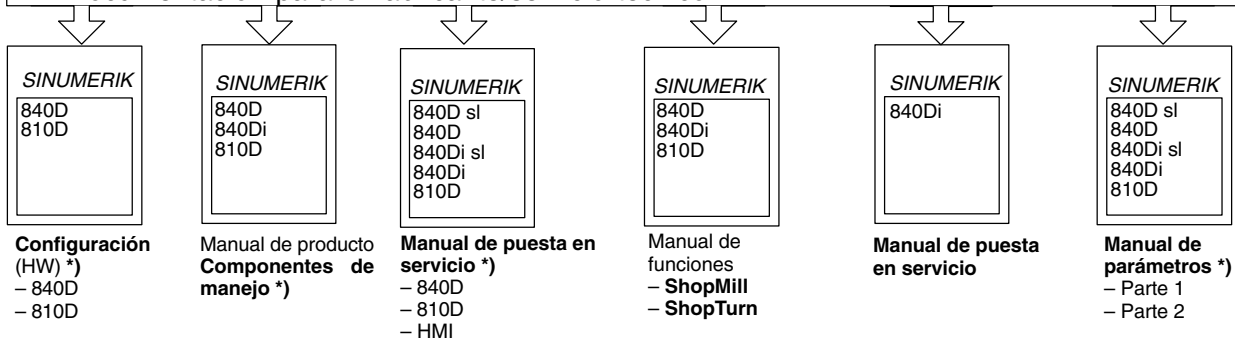
Documentación general



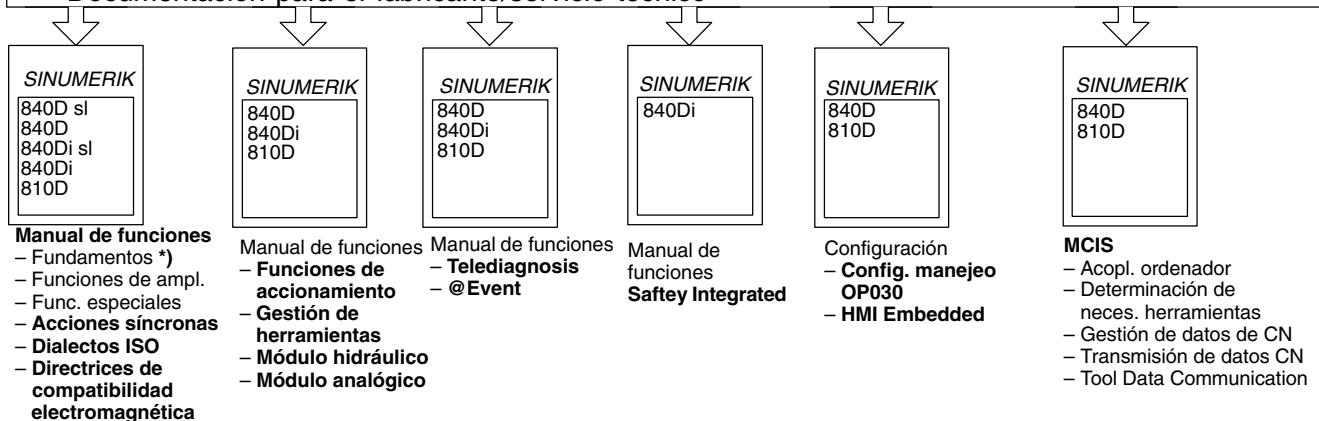
Documentación para el usuario



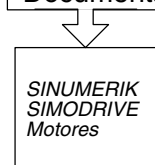
Documentación para el fabricante/servicio técnico



Documentación para el fabricante/servicio técnico



Documentación electronica



DOCONCD *)
DOCONWEB

*) Documentación mínima recomendada