

Serie Oi-MODELO D de FANUC **Serie Oi Mate-MODELO D de FANUC**

Para sistemas de torno

MANUAL DEL OPERADOR

- Ninguna parte de este manual podrá ser reproducida en forma alguna.
- Todas las especificaciones y diseños podrán ser modificados sin previo aviso.

Los productos de este manual están controlados conforme a la “Ley de Divisas y Comercio Exterior” de Japón. La exportación desde Japón puede estar sujeta a una licencia de exportación expedida por el gobierno de Japón.

Además, la reexportación a otro país puede estar sujeta a la licencia del gobierno del país desde el que se reexporta el producto. Adicionalmente, el producto puede ser también controlado según la normativa de reexportación del gobierno de los Estados Unidos.

En caso de que desee exportar o reexportar estos productos, póngase en contacto con FANUC para más información.

En este manual hemos intentado describir todos los distintos aspectos en la medida de lo posible.

Sin embargo, no podemos describir todos los aspectos que no deben o pueden realizarse, debido al gran número de posibilidades existentes.

Por esta razón, los aspectos que no se describan específicamente como posibles en este manual deben considerarse “imposibles”.

Este manual contiene nombres de programas o de dispositivos de otras firmas, algunos de los cuales son marcas registradas de sus respectivos propietarios. No obstante, estos nombres no aparecen seguidos de ® o ™ en este manual.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

Este apartado describe las precauciones de seguridad relativas al uso de los CNCs.

Es fundamental que los usuarios respeten estas precauciones para garantizar un funcionamiento seguro de las máquinas equipadas con un CNC (todas las descripciones en este apartado parten del supuesto de que existe una configuración de máquina con CNC). Observe que algunas precauciones son relativas únicamente a funciones específicas y, por consiguiente, tal vez no correspondan a determinados CNC.

Los usuarios también deben observar las precauciones de seguridad relativas a la máquina, como se describe en el correspondiente manual facilitado por el fabricante de la máquina herramienta. Antes de utilizar la máquina o crear un programa para controlar el funcionamiento de la máquina, el operador debe estudiar a fondo el contenido de este manual y el correspondiente manual facilitado por el fabricante de la máquina herramienta.

CONTENIDO

DEFINICIÓN DE AVISO, PRECAUCIÓN Y NOTA	s-1
AVISOS Y PRECAUCIONES GENERALES	s-2
AVISOS Y PRECAUCIONES RELATIVOS A LA PROGRAMACIÓN	s-4
AVISOS Y PRECAUCIONES RELATIVOS AL MANEJO	s-6
AVISOS RELATIVOS AL MANTENIMIENTO DIARIO	s-8

DEFINICIÓN DE AVISO, PRECAUCIÓN Y NOTA

Este manual incluye precauciones de seguridad para proteger al usuario e impedir que la máquina resulte dañada. Las precauciones se clasifican en **Aviso** y **Precaución** dependiendo de su importancia para la seguridad. Además, la información complementaria se describe como **Nota**. Lea íntegramente el contenido de **Aviso**, **Precaución** y **Nota** antes de intentar utilizar la máquina.

AVISO

Se aplica cuando existe peligro de que el usuario sufra lesiones o cuando existe peligro de que el usuario sufra lesiones y el equipo resulte dañado si no se observa el procedimiento autorizado.

PRECAUCIÓN

Se aplica cuando existe peligro de que el equipo resulte dañado si no se observa el procedimiento autorizado.

NOTA

La Nota se utiliza para indicar información complementaria distinta de Aviso y Precaución.

- Lea detenidamente este manual y guárdelo en lugar seguro.

AVISOS Y PRECAUCIONES GENERALES

AVISO

- 1 Nunca comience el mecanizado de una pieza sin comprobar previamente el funcionamiento de la máquina. Antes de comenzar la producción verifique el correcto funcionamiento de la máquina efectuando una operación de comprobación usando, por ejemplo, un único bloque, la corrección de la velocidad de avance o la función de bloqueo de la máquina, o bien haciendo funcionar la máquina sin pieza, ni herramienta. Un fallo en la confirmación de la correcta operación puede provocar un comportamiento inesperado de la máquina, lo cual podría causar daños a la pieza y/o a la máquina, o incluso lesiones al operador.
- 2 Antes de hacer funcionar la máquina, compruebe detenidamente los datos introducidos.
La operación de la máquina con datos incorrectos puede provocar un comportamiento inesperado de la máquina, lo cual podría causar daños a la pieza y/o a la máquina, o incluso lesiones al operador.
- 3 Asegúrese de que la velocidad de avance especificada es la apropiada para la operación a realizar. Generalmente existe para cada máquina una velocidad de avance máxima permitida.
Pero la velocidad de avance apropiada varía en función de la operación que se vaya a efectuar. Remítase al manual correspondiente a la máquina para determinar la velocidad de avance máxima permitida.
Si la máquina operase a una velocidad distinta de la correcta podría producirse un comportamiento inesperado de la misma, lo cual podría causar daños a la pieza y/o a la máquina, o incluso lesiones al operador.
- 4 Cuando utilice la función de compensación de la herramienta, compruebe detenidamente la dirección y cantidad de la compensación.
La operación de la máquina con datos incorrectos puede provocar un comportamiento inesperado de la máquina, lo cual podría causar daños a la pieza y/o a la máquina, o incluso lesiones al operador.
- 5 Los parámetros para el CNC y PMC vienen ajustados de fábrica. Por lo que normalmente no es necesario modificarlos. Sin embargo, si no queda otra alternativa que modificar un parámetro, asegúrese de que conoce perfectamente la función del parámetro antes de realizar cualquier modificación. Si no se ajusta correctamente un parámetro, puede producirse una respuesta inesperada de la máquina, llegando a dañar la pieza y/o máquina misma o provocar lesiones al usuario.
- 6 Inmediatamente tras la conexión, no pulse ninguna tecla del panel MDI hasta que aparezcan la pantalla de posición o de alarma en la unidad de CNC. Algunas teclas del panel MDI se usan para mantenimiento u operaciones especiales. Al pulsarlas se puede desviar el CNC de su estado normal. La puesta en marcha en este estado puede provocar un comportamiento inesperado de la máquina.

⚠ AVISO

- 7 El manual del operador y el manual de programación facilitados junto con el CNC proporcionan una descripción general de las funciones de la máquina, incluidas cualesquiera funciones opcionales. Observe que las funciones opcionales varían de un modelo de máquina a otro. Por consiguiente, algunas de las funciones descritas en los manuales tal vez no estén disponibles en la realidad en el caso de un modelo concreto. Si tiene cualquier duda, compruebe la especificación de la máquina.
- 8 Es posible que algunas funciones se hayan implementado a petición del fabricante de la máquina herramienta. Cuando utilice tales funciones, consulte el manual facilitado por el fabricante de la máquina herramienta para obtener más detalles sobre la utilización y cualesquiera precauciones asociadas a las mismas.

⚠ PRECAUCIÓN

La pantalla de cristal líquido (LCD) se fabrica con una tecnología de fabricación muy precisa. Algunos píxeles pueden no verse o pueden verse de forma permanente. Este fenómeno es un atributo común de los LCD y no se trata de un defecto.

NOTA

Los programas, parámetros y variables macro están guardados en la memoria no volátil del CNC. Habitualmente, se conservan aun cuando se desconecta la alimentación.

Sin embargo, tales datos podrían borrarse inadvertidamente o podría ser necesario borrar tales datos de la memoria no volátil como parte de un proceso de recuperación de errores.

Para evitar que ésto ocurra y garantizar una rápida restauración de los datos borrados, haga una copia de seguridad de todos los datos importantes y guarde la copia de seguridad en un lugar seguro.

AVISOS Y PRECAUCIONES RELATIVOS A LA PROGRAMACIÓN

Este apartado trata de las principales precauciones de seguridad relativas a la programación. Antes de intentar desarrollar cualquier programa, lea atentamente el manual del operador facilitado para conocer a fondo su contenido.

AVISO

1 **Ajuste del sistema de coordenadas**

Si un sistema de coordenadas se ajusta incorrectamente, la máquina podría responder de forma inesperada como consecuencia de que el programa puede enviar un comando de desplazamiento que de otro modo sería válido. Tal operación imprevista podría dañar la herramienta, la máquina misma o la pieza, o provocar daños al usuario.

2 **Posicionamiento en interpolación no lineal**

Cuando se ejecute un posicionamiento en interpolación no lineal (posicionamiento mediante desplazamiento no lineal entre los puntos inicial y final), debe confirmarse minuciosamente la trayectoria de la herramienta antes de iniciar la programación. El posicionamiento implica una operación con movimiento en rápido. Si la herramienta colisiona con la pieza, podría resultar dañada la herramienta, la máquina misma o la pieza, o provocar lesiones al usuario.

3 **Función en la que interviene un eje de rotación**

Cuando programe la interpolación en coordenadas polares, preste especial atención a la velocidad del eje de rotación. Una programación incorrecta puede hacer que la velocidad del eje de rotación sea excesivamente alta, de manera que la fuerza centrífuga provoque que la garra deje de sujetar a la pieza si esta última no se ha montado bien sujeta. Tal incidente es probable que provoque daños a la herramienta, a la máquina misma o a la pieza, o lesiones al usuario.

4 **Conversión de pulgadas/valores métricos**

La conmutación entre entrada de valores en pulgadas y valores métricos no convierte las unidades de medida de datos, tales como el desplazamiento del origen de la pieza, los parámetros y la posición actual. Por consiguiente, antes de poner en marcha la máquina, determine qué unidades de medida se están utilizando. Un intento de ejecutar una operación con datos no válidos podría provocar daños a la herramienta, a la máquina misma o a la pieza, o lesiones al usuario.

5 **Control de velocidad superficial constante**

Cuando un eje sujeto a control de velocidad superficial constante se acerca al origen del sistema de coordenadas de pieza, la velocidad del cabezal puede aumentar excesivamente. Por este motivo, es preciso especificar una velocidad máxima permitida. La especificación incorrecta de una velocidad máxima permitida puede provocar daños a la herramienta, a la máquina misma o a la pieza, o lesiones al usuario.

 AVISO**6 Verificación de límites de recorrido**

Después de conectar la alimentación, ejecute un retorno manual a la posición de referencia según sea necesario. No es posible una verificación del límite de recorrido sin primero ejecutar un retorno manual a posición de referencia. Observe que si está deshabilitada la verificación de límites de recorrido, no se generará una alarma aun cuando se rebase un límite de recorrido, lo que puede provocar daños a la herramienta, a la máquina misma o a la pieza, o lesiones al usuario.

7 Comprobación de interferencias para cada canal

Se realiza una comprobación de interferencias para cada canal basada en los datos de herramienta especificados durante el funcionamiento automático. Si la especificación de la herramienta no coincide con la herramienta que se está utilizando realmente, la comprobación de interferencia no se podrá realizar correctamente y probablemente se provocarán daños a la herramienta o la propia máquina, o lesiones al usuario. Después de conectar la alimentación eléctrica o seleccionar manualmente una torreta, inicie el funcionamiento en modo automático y especifique el número de la herramienta que va a usar.

8 Modo absoluto/incremental

Si un programa creado con valores absolutos se está ejecutando en modo incremental, o viceversa, la máquina podría responder de manera imprevista.

9 Selección de plano

Si se especifica un plano incorrecto para interpolación circular, interpolación helicoidal o un ciclo fijo, la máquina podría responder de manera imprevista. Consulte las descripciones de las funciones correspondientes para obtener más detalles.

10 Salto de límite de par de giro

Antes de intentar realizar un salto de límite de par, aplique el límite de par. Si se especifica un salto de límite de par sin que se haya aplicado realmente el límite de par, se ejecutará un comando desplazamiento sin efectuar un salto.

11 Función de compensación

Si, en el modo de función de compensación, se envía un comando basado en el sistema de coordenadas de máquina o un comando de retorno a posición de referencia, la compensación se cancela temporalmente, lo que puede resultar en un comportamiento inesperado de la máquina.

Por consiguiente, antes de enviar cualquiera de los comandos anteriores, cancele el modo de función de compensación.

AVISOS Y PRECAUCIONES RELATIVOS AL MANEJO

Este apartado presenta precauciones de seguridad relativas al manejo de las máquinas herramienta. Antes de intentar poner en funcionamiento la máquina, lea atentamente el manual del operador facilitado para conocer a fondo su contenido.

AVISO

1 Operación manual

Cuando la máquina funcione en modo manual, determine la posición actual de la herramienta y de la pieza y asegúrese de que se han especificado correctamente el eje de desplazamiento, el sentido de desplazamiento y la velocidad de avance. Un funcionamiento incorrecto de la máquina puede provocar daños a la herramienta, a la máquina misma o a la pieza, o provocar daños al operador.

2 Retorno manual a la posición de referencia

Después de conectar la alimentación, ejecute un retorno manual a la posición de referencia según sea necesario.

Si se utiliza la máquina sin haber ejecutado un retorno manual a la posición de referencia, ésta podría responder de manera imprevista. No es posible una verificación del límite de recorrido sin primero ejecutar un retorno manual a posición de referencia.

Una operación imprevista de la máquina podría dañar la herramienta, la máquina misma o la pieza, o provocar lesiones al usuario.

3 Avance por volante manual

En el avance por volante manual, al girar el volante con un factor de escala grande, por ejemplo 100, la herramienta y la mesa se desplazan con rapidez. Un manejo negligente puede provocar daños a la herramienta y/o a la máquina o provocar lesiones al usuario.

4 Override deshabilitado

Si se deshabilita el override (en función de la especificación en una variable de macro) durante el roscado, el roscado rígido con macho u otras operaciones de roscado con macho, la velocidad no puede preverse, pudiendo resultar dañada la herramienta, la máquina misma o la pieza, o provocar lesiones al operador.

5 Operación de origen/preajuste

Básicamente, no intente realizar nunca una operación de origen/preajuste cuando la máquina esté funcionando bajo el control de un programa. De lo contrario, la máquina podría responder de forma imprevista, pudiendo llegar a dañar a la herramienta, a la máquina misma o a la pieza, o provocar lesiones al usuario.

 AVISO**6 Desplazamiento del sistema de coordenadas de pieza**

Una intervención manual, un bloqueo de máquina o una función de imagen espejo puede provocar un desplazamiento del sistema de coordenadas de máquina. Antes de intentar utilizar la máquina bajo el control de un programa, compruebe minuciosamente el sistema de coordenadas.

Si la máquina se utiliza bajo el control de un programa sin que se tenga en cuenta ningún desplazamiento en el sistema de coordenadas de pieza, la máquina podría responder de forma imprevista, pudiendo llegar a dañar a la herramienta, a la máquina misma o a la pieza, o provocar lesiones al operador.

7 Interruptores de panel de operador por software y de los menús

La utilización de los interruptores de panel de operador por software y de los menús, junto con el panel MDI, permite especificar operaciones no admitidas en el panel de operador de la máquina, tales como el cambio de modo, la modificación del valor de override y los comandos de avance manual.

Obsérvese, sin embargo, que si se activan por descuido teclas del panel MDI, la máquina podría responder de manera imprevista, pudiendo llegar a dañar a la herramienta, la máquina misma o la pieza, o provocar lesiones al usuario.

8 Tecla RESET

Cuando se pulsa la tecla RESET, se detiene el programa en ejecución. Como resultado, también se paran los ejes de servo. Sin embargo, la tecla RESET puede no funcionar por razones tales como un problema en el panel MDI. Por lo tanto, si se deben detener los motores, pulse el botón de parada de emergencia en lugar de la tecla RESET para garantizar la seguridad.

9 Intervención manual

Si se ejecuta una intervención manual durante el funcionamiento programado de la máquina, la trayectoria de la herramienta puede variar cuando se vuelve a poner en marcha la máquina. Por consiguiente, antes de volver a arrancar la máquina después de una intervención manual, confirme los ajustes de los interruptores de manual absoluto, los parámetros y el modo de programación absoluta/incremental.

10 Paro de avance, override y modo bloque a bloque

Las funciones de suspensión de avance, override y modo bloque a bloque pueden deshabilitarse mediante la variable de sistema de macro de usuario 3004. Tenga cuidado cuando utilice la máquina en estas condiciones.

11 Ensayo en vacío

Habitualmente, un ensayo en vacío se utiliza para confirmar el funcionamiento de la máquina. Durante un ensayo en vacío, la máquina funciona a la velocidad de ensayo en vacío, la cual es distinta de la velocidad de avance programada correspondiente. Observe que la velocidad de ensayo en vacío a veces puede ser superior a la velocidad de avance programada.

12 Edición de programas

Si se detiene la máquina después de editar el programa de mecanizado (modificación, inserción o borrado), la máquina podría responder de forma imprevista si el mecanizado se reanuda bajo el control de dicho programa. Básicamente, no modifique, inserte ni borre comandos de un programa de mecanizado mientras lo está utilizando.

AVISOS RELATIVOS AL MANTENIMIENTO DIARIO

AVISO

1 **Sustitución de la pila de reserva de memoria**

Cuando sustituya las pilas de reserva de memoria, mantenga conectada la máquina (CNC) a la alimentación y aplique una parada de emergencia a la misma. Dado que esta operación se realiza con la alimentación eléctrica conectada y el armario abierto, sólo deberán realizarla los técnicos que hayan recibido formación homologada sobre seguridad y mantenimiento.

Cuando sustituya las pilas, tenga cuidado de no tocar los circuitos de alta tensión (marcados con  y provistos de una cubierta aislante).

El contacto con los circuitos de alta tensión sin protección supone un riesgo de descarga eléctrica extremadamente peligroso.

NOTA

El CNC utiliza pilas para proteger el contenido de la memoria, ya que debe conservar datos tales como programas, correctores y parámetros incluso cuando no se aplique una fuente de alimentación externa.

Si la tensión de la pila disminuye, aparecerá una alarma para indicar que la tensión de la pila es baja en el panel de operador de la máquina o en la pantalla. Cuando se muestre esta alarma, sustituya las pilas en el plazo de una semana. De no ser así, se perderá el contenido de la memoria del CNC.

Consulte el apartado “Método de sustitución de la pila” del manual del operador (común a la serie T/M) para obtener detalles sobre el procedimiento de sustitución de las pilas.

AVISO

2 **Sustitución de la pila del encoder absoluto**

Cuando sustituya las pilas de reserva de memoria, mantenga conectada la máquina (CNC) a la alimentación y aplique una parada de emergencia a la misma. Dado que esta operación se realiza con la alimentación eléctrica conectada y el armario abierto, sólo deberán realizarla los técnicos que hayan recibido formación homologada sobre seguridad y mantenimiento.

Cuando sustituya las pilas, tenga cuidado de no tocar los circuitos de alta tensión (marcados con  y provistos de una cubierta aislante).

El contacto con los circuitos de alta tensión sin protección supone un riesgo de descarga eléctrica extremadamente peligroso.

NOTA

El encoder absoluto utiliza pilas para conservar su posición absoluta.

Si la tensión de la pila disminuye, aparecerá una alarma para indicar que la tensión de la pila es baja en el panel de operador de la máquina o en la pantalla. Cuando se muestre esta alarma, sustituya las pilas en el plazo de una semana. De lo contrario, se perderán los datos de posición absoluta guardados por el encoder.

Consulte el apartado “Método de sustitución de la pila” del manual del operador (común a la serie T/M) para obtener detalles sobre el procedimiento de sustitución de las pilas.

 AVISO**3 Sustitución de fusibles**

Antes de cambiar un fusible fundido, es necesario localizar y resolver la causa que ha provocado el problema.

Por este motivo, sólo debe realizar este trabajo el personal que haya recibido formación homologada de seguridad y mantenimiento.

Cuando cambie un fusible con el armario abierto, tenga cuidado de no tocar los circuitos de alta tensión (marcados con  y provistos de una cubierta aislante).

La manipulación de los circuitos de alta tensión no protegidos representa un riesgo sumamente peligroso de descarga eléctrica.

CONTENIDO

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD.....	s-1
DEFINICIÓN DE AVISO, PRECAUCIÓN Y NOTA	s-1
AVISOS Y PRECAUCIONES GENERALES	s-2
AVISOS Y PRECAUCIONES RELATIVOS A LA PROGRAMACIÓN.....	s-4
AVISOS Y PRECAUCIONES RELATIVOS AL MANEJO	s-6
AVISOS RELATIVOS AL MANTENIMIENTO DIARIO	s-8
 I. GENERALIDADES	
1 GENERALIDADES.....	3
1.1 FLUJO GENERAL DE FUNCIONAMIENTO DE UNA MÁQUINA HERRAMIENTA DE CNC.....	6
1.2 NOTAS SOBRE LA LECTURA DE ESTE MANUAL.....	7
1.3 NOTAS SOBRE VARIOS TIPOS DE DATOS	7
 II. PROGRAMACIÓN	
1 GENERALIDADES.....	11
1.1 COMPENSACIÓN	11
2 FUNCIÓN PREPARATORIA (FUNCIÓN G)	12
3 FUNCIÓN DE INTERPOLACIÓN.....	16
3.1 INTERPOLACIÓN EN COORDENADAS POLARES (G12.1, G13.1).....	16
3.2 ROSCADO DE PASO CONSTANTE (G32).....	24
3.3 ROSCADO DE PASO VARIABLE (G34)	28
3.4 ROSCADO CONTINUO	29
3.5 ROSCADO MÚLTIPLE	29
4 FUNCIONES PARA SIMPLIFICAR LA PROGRAMACIÓN.....	31
4.1 CICLO FIJO (G90, G92, G94)	31
4.1.1 Ciclo de mecanizado de diámetro exterior/interior (G90).....	32
4.1.1.1 Ciclo de mecanizado recto.....	32
4.1.1.2 Ciclo de mecanizado cónico	33
4.1.2 Ciclo de roscado (G92).....	34
4.1.2.1 Ciclo de roscado recto	34
4.1.2.2 Ciclo de roscado cónico.....	37
4.1.3 Ciclo de torneado de cara final (G94)	40
4.1.3.1 Ciclo de mecanizado de caras.....	40
4.1.3.2 Ciclo de mecanizado cónico	41
4.1.4 Uso de los ciclos fijos (G90, G92, G94)	42
4.1.5 Ciclo fijo y compensación del radio de la punta de herramienta.....	44
4.1.6 Limitaciones en los ciclos fijos	45
4.2 CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE (G70-G76)	47
4.2.1 Arranque de viruta en torneado (G71).....	48
4.2.2 Arranque de viruta en refrentado (G72)	60
4.2.3 Repetición de patrón (G73)	65
4.2.4 Ciclo de acabado (G70)	67
4.2.5 Ciclo de taladrado profundo de cara final (G74).....	71

4.2.6	Ciclo de taladrado de diámetro exterior/interior (G75).....	72
4.2.7	Ciclo de roscado múltiple (G76)	75
4.2.8	Limitaciones en el ciclo repetitivo múltiple (G70-G76)	80
4.3	CICLO FIJO DE TALADRADO	82
4.3.1	Ciclo de taladrado frontal (G83)/Ciclo de taladrado lateral (G87).....	85
4.3.2	Ciclo de roscado con machos frontal (G84)/Ciclo de roscado con machos lateral (G88)	88
4.3.3	Ciclo de mandrinado frontal (G85)/Ciclo de mandrinado lateral (G89)	93
4.3.4	Cancelación del ciclo fijo de taladrado (G80)	94
4.3.5	Precauciones que debe tomar el operador	94
4.4	ROSCADO RÍGIDO CON MACHOS	95
4.4.1	Ciclo de roscado rígido con machos frontal (G84)/ Ciclo de roscado rígido con machos lateral (G88).....	95
4.4.2	Ciclo de roscado rígido profundo con machos (G84 o G88).....	101
4.4.3	Cancelación de ciclo fijo (G80).....	105
4.4.4	Override durante el roscado rígido con machos	105
4.4.4.1	Override de extracción.....	105
4.4.4.2	Señal de override	107
4.5	CICLO FIJO DE RECTIFICADO (PARA RECTIFICADORA).....	108
4.5.1	Ciclo de rectificado longitudinal (G71).....	110
4.5.2	Ciclo de rectificado longitudinal directo de dimensiones fijas (G72)	112
4.5.3	Ciclo de rectificado de oscilación (G73)	114
4.5.4	Ciclo de rectificado de oscilación directo de dimensiones fijas (G74)	116
4.6	ACHAFLANADO Y REDONDEADO DE ESQUINA.....	118
4.7	IMAGEN ESPEJO PARA DOBLE TORRETA (G68, G69).....	123
4.8	PROGRAMACIÓN DIRECTA DE DIMENSIONES DEL GRÁFICO	125
5	FUNCIONES DE COMPENSACIÓN	131
5.1	COMPENSACIÓN DE HERRAMIENTA	131
5.1.1	Compensación de geometría de herramienta y compensación de desgaste de herramienta.....	131
5.1.2	Código T para compensación de la herramienta	132
5.1.3	Selección de herramienta.....	132
5.1.4	Número de corrector.....	132
5.1.5	Compensación	133
5.1.6	Compensación del eje Y	136
5.1.6.1	Compensación del eje Y (ejes arbitrarios).....	136
5.2	VISIÓN GENERAL DE LA COMPENSACIÓN DEL RADIO DE LA PUNTA DE HERRAMIENTA (G40-G42)	137
5.2.1	Punta imaginaria de herramienta	137
5.2.2	Dirección de la punta imaginaria de herramienta	139
5.2.3	Número de corrector y valor de compensación	140
5.2.4	Posición de la pieza y comando de movimiento.....	142
5.2.5	Notas sobre la compensación del radio de la punta de herramienta	147
5.3	DETALLES DE LA COMPENSACIÓN DEL RADIO DE LA PUNTA DE HERRAMIENTA.....	150
5.3.1	Descripción general.....	150
5.3.2	Movimiento de la herramienta en la puesta en marcha	154
5.3.3	Movimiento de la herramienta en el modo de compensación	159
5.3.4	Movimiento de la herramienta en cancelación del modo de compensación.....	178
5.3.5	Prevención del corte en exceso debido a la compensación del radio de la punta de herramienta	185
5.3.6	Comprobación de interferencias.....	188

5.3.6.1	Operación a realizar si se considera que va a ocurrir una interferencia.....	191
5.3.6.2	Función de alarma de comprobación de interferencias.....	192
5.3.6.3	Función de anulación de comprobación de interferencias.....	193
5.3.7	Compensación del radio de la punta de herramienta para entrada desde MDI.....	199
5.4	INTERPOLACIÓN CIRCULAR EN ESQUINAS (G39).....	200
5.5	COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA DE HERRAMIENTA (G36, G37)	202

6 OPERACIÓN DE MEMORIA UTILIZANDO EL FORMATO

DE LAS Series 10/11.....	206
6.1 DIRECCIONES Y RANGO DE VALORES ADMITIDOS PARA EL FORMATO DE PROGRAMA DE LAS Series 10/11	206
6.2 LLAMADA A SUBPROGRAMA	206
6.3 CICLO FIJO	207
6.3.1 Ciclo de mecanizado de diámetro exterior/interior (G90).....	208
6.3.1.1 Ciclo de mecanizado recto.....	208
6.3.1.2 Ciclo de mecanizado cónico	209
6.3.2 Ciclo de roscado (G92).....	210
6.3.2.1 Ciclo de roscado recto	210
6.3.2.2 Ciclo de roscado cónico.....	213
6.3.3 Ciclo de torneado de cara final (G94)	216
6.3.3.1 Ciclo de mecanizado de caras	216
6.3.3.2 Ciclo de mecanizado cónico	217
6.3.4 Uso de los ciclos fijos.....	219
6.3.5 Ciclo fijo y compensación del radio de la punta de herramienta.....	220
6.3.6 Limitaciones en los ciclos fijos	222
6.4 CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE	223
6.4.1 Arranque de viruta en torneado (G71).....	224
6.4.2 Arranque de viruta en refrentado (G72)	237
6.4.3 Repetición de patrón (G73)	242
6.4.4 Ciclo de acabado (G70)	244
6.4.5 Ciclo de taladrado profundo de cara final (G74).....	248
6.4.6 Ciclo de taladrado de diámetro exterior/interior (G75).....	250
6.4.7 Ciclo de roscado múltiple (G76)	252
6.4.8 Limitaciones en el ciclo fijo repetitivo múltiple.....	258
6.5 CICLO FIJO DE TALADRADO	259
6.5.1 Ciclo de taladrado, ciclo de punteado (G81)	263
6.5.2 Ciclo de taladrado, ciclo de avellanado (G82)	264
6.5.3 Ciclo de taladrado profundo (G83)	266
6.5.4 Ciclo de taladrado profundo a alta velocidad (G83.1)	267
6.5.5 Ciclo de roscado con machos (G84).....	268
6.5.6 Ciclo de roscado con machos (G84.2).....	270
6.5.7 Ciclo de mandrinado (G85)	272
6.5.8 Ciclo de mandrinado (G89).....	273
6.5.9 Cancelación del ciclo fijo de taladrado (G80).....	274
6.5.10 Precauciones que debe tomar el operador	274

7 FUNCIONES DE CONTROL DE EJES..... 275

7.1 TORNEADO POLIGONAL (G50.2, G51.2).....	275
7.2 CONTROL SÍNCRONO, COMPUESTO Y SUPERPUESTO MEDIANTE COMANDO DE PROGRAMA (G50.4, G51.4, G50.5, G51.5, G50.6 Y G51.6).....	280

8	FUNCIÓN DE CONTROL DE 2 CANALES	284
8.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	284
8.2	FUNCIÓN DE ESPERA PARA CANALES.....	285
8.3	MEMORIA COMÚN ENTRE LOS CANALES	285
8.4	CONTROL DE CABEZAL ENTRE LOS CANALES	287
8.5	CONTROL SÍNCRONO/COMPUESTO/SUPERPUESTO	288
8.6	MECANIZADO COMPENSADO (G68, G69)	290

III. OPERACIÓN

1	ENTRADA/SALIDA DE DATOS	295
1.1	ENTRADA Y SALIDA EN CADA PANTALLA	295
1.1.1	Entrada y salida de datos de compensación del eje Y	295
1.1.1.1	Entrada de datos de compensación del eje Y.....	295
1.1.1.2	Salida de datos de compensación del eje Y	296
1.2	ENTRADA Y SALIDA EN LA PANTALLA DE E/S	296
1.2.1	Entrada y salida de datos de compensación del eje Y	297
2	AJUSTE Y VISUALIZACIÓN DE DATOS	298
2.1	PANTALLAS VISUALIZADAS MEDIANTE LA TECLA DE FUNCIÓN 	298
2.1.1	Ajuste y visualización del valor de compensación de herramienta	298
2.1.2	Entrada directa del valor de compensación de herramienta	302
2.1.3	Entrada del valor medido de compensación de herramienta B.....	304
2.1.4	Entrada en contadores del valor de compensación.....	306
2.1.5	Ajuste del valor de decalaje del sistema de coordenadas de pieza	307
2.1.6	Ajuste de compensación del eje Y.....	308
2.1.7	Barreras de garra y contrapunto	310
3	EDICIÓN DE PROGRAMAS	317
3.1	FUNCIÓN DE EDICIÓN MULTICANAL	317
3.1.1	Descripción general.....	317
3.1.2	Detalles.....	318

ANEXO

A	PARÁMETROS	325
A.1	DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS.....	325
A.2	TIPOS DE DATOS.....	368
A.3	TABLAS DE AJUSTES DE PARÁMETROS ESTÁNDAR.....	369
B	DIFERENCIAS CON LA SERIE 0i-C	371
B.1	UNIDAD DE AJUSTE	372
B.1.1	Diferencias en las especificaciones	372
B.1.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	372
B.2	COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA DE HERRAMIENTA.....	372
B.2.1	Diferencias en las especificaciones	372
B.2.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	373
B.3	INTERPOLACIÓN CIRCULAR	374
B.3.1	Diferencias en las especificaciones	374
B.3.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	374
B.4	INTERPOLACIÓN HELICOIDAL	375
B.4.1	Diferencias en las especificaciones	375

	B.4.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	375
B.5		FUNCIÓN DE SALTO.....	376
	B.5.1	Diferencias en las especificaciones	376
	B.5.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	377
B.6		RETORNO MANUAL A LA POSICIÓN DE REFERENCIA.....	378
	B.6.1	Diferencias en las especificaciones	378
	B.6.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	379
B.7		SISTEMA DE COORDENADAS DE PIEZA.....	380
	B.7.1	Diferencias en las especificaciones	380
	B.7.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	380
B.8		SISTEMA DE COORDENADAS LOCAL	381
	B.8.1	Diferencias en las especificaciones	381
	B.8.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	382
B.9		CONTROL DE CONTORNEADO Cs.....	382
	B.9.1	Diferencias en las especificaciones	382
	B.9.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	382
B.10		CONTROL MULTICABEZAL	383
	B.10.1	Diferencias en las especificaciones	383
	B.10.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	383
B.11		CONTROL DE CABEZAL SERIE/ANALÓGICO	383
	B.11.1	Diferencias en las especificaciones	383
	B.11.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	383
B.12		CONTROL DE VELOCIDAD SUPERFICIAL CONSTANTE	384
	B.12.1	Diferencias en las especificaciones	384
	B.12.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	384
B.13		POSICIONAMIENTO DEL CABEZAL.....	385
	B.13.1	Diferencias en las especificaciones	385
	B.13.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	386
B.14		FUNCIONES DE HERRAMIENTA.....	386
	B.14.1	Diferencias en las especificaciones	386
	B.14.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	386
B.15		MEMORIA DE COMPENSACIÓN DE HERRAMIENTA	387
	B.15.1	Diferencias en las especificaciones	387
	B.15.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	388
B.16		ENTRADA DEL VALOR MEDIDO DE COMPENSACIÓN DE HERRAMIENTA B	388
	B.16.1	Diferencias en las especificaciones	388
	B.16.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	388
B.17		MACROS DE USUARIO.....	389
	B.17.1	Diferencias en las especificaciones	389
	B.17.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	391
	B.17.3	Varios	391
B.18		MACRO DE USUARIO DE TIPO INTERRUPCIÓN.....	391
	B.18.1	Diferencias en las especificaciones	391
	B.18.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	391
B.19		ENTRADA DE PARÁMETROS PROGRAMABLES (G10).....	392
	B.19.1	Diferencias en las especificaciones	392
	B.19.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	392
B.20		CONTROL EN ADELANTO AVANZADO	392
	B.20.1	Diferencias en las especificaciones	392
	B.20.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	394

B.21	FUNCIÓN DE SELECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE MECANIZADO	394
B.21.1	Diferencias en las especificaciones	394
B.21.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico	394
B.22	CONTROL SÍNCRONO DEL EJE	395
B.22.1	Diferencias en las especificaciones	395
B.22.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico	399
B.23	CONTROL DE EJE ANGULAR ARBITRARIO	399
B.23.1	Diferencias en las especificaciones	399
B.23.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico	399
B.24	CONTADOR DE PIEZAS Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO	400
B.24.1	Diferencias en las especificaciones	400
B.24.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico	400
B.25	AVANCE POR VOLANTE MANUAL	400
B.25.1	Diferencias en las especificaciones	400
B.25.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico	401
B.26	CONTROL DE EJES POR PMC	402
B.26.1	Diferencias en las especificaciones	402
B.26.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico	407
B.27	LLAMADA A SUBPROGRAMA EXTERNO (M198)	407
B.27.1	Diferencias en las especificaciones	407
B.27.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico	408
B.28	BÚSQUEDA DEL NÚMERO DE SECUENCIA	408
B.28.1	Diferencias en las especificaciones	408
B.28.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico	408
B.29	VERIFICACIÓN DE LÍMITES DE RECORRIDO	409
B.29.1	Diferencias en las especificaciones	409
B.29.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico	410
B.30	COMPENSACIÓN DE ERROR DE PASO DE HUSILLO	411
B.30.1	Diferencias en las especificaciones	411
B.30.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico	411
B.31	FUNCIÓN DE SALVAPANTALLA Y FUNCIÓN DE SALVAPANTALLA AUTOMÁTICO	412
B.31.1	Diferencias en las especificaciones	412
B.31.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico	412
B.32	REINICIALIZACIÓN Y REBOBINADO	413
B.32.1	Diferencias en las especificaciones	413
B.32.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico	413
B.33	ACTIVACIÓN Y DESACTIVACIÓN DE MANUAL ABSOLUTA	414
B.33.1	Diferencias en las especificaciones	414
B.33.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico	414
B.34	SEÑAL DE PROTECCIÓN DE MEMORIA PARA PARÁMETROS DE CNC	415
B.34.1	Diferencias en las especificaciones	415
B.34.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico	415
B.35	ENTRADA DE DATOS EXTERNOS	415
B.35.1	Diferencias en las especificaciones	415
B.35.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico	417
B.36	FUNCIÓN DE SERVIDOR DE DATOS	417
B.36.1	Diferencias en las especificaciones	417
B.36.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico	417

B.37	FUNCIÓN DE GESTIÓN DEL POWER MATE DESDE CNC	418
B.37.1	Diferencias en las especificaciones	418
B.37.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	418
B.38	BARRERA DE GARRA Y CONTRAPUNTO.....	418
B.38.1	Diferencias en las especificaciones	418
B.38.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	418
B.39	RETROCESO DE CICLO DE ROSCADO (CICLO FIJO/ CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE)	419
B.39.1	Diferencias en las especificaciones	419
B.39.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	419
B.40	INTERPOLACIÓN DE COORDENADAS POLARES.....	420
B.40.1	Diferencias en las especificaciones	420
B.40.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	421
B.41	COMPROBACIÓN DE INTERFERENCIAS ENTRE CANALES (CONTROL DE 2 CANALES)	422
B.41.1	Diferencias en las especificaciones	422
B.41.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	422
B.42	CONTROL SÍNCRONO Y CONTROL COMPUESTO (CONTROL DE 2 CANALES)	422
B.42.1	Diferencias en las especificaciones	422
B.42.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	427
B.43	CONTROL SUPERPUESTO (CONTROL DE 2 CANALES).....	427
B.43.1	Diferencias en las especificaciones	427
B.43.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	428
B.44	COMPENSACIÓN DEL EJE Y	428
B.44.1	Diferencias en las especificaciones	428
B.44.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	428
B.45	COMPENSACIÓN DEL RADIO DE HERRAMIENTA/RADIO DE LA PUNTA DE HERRAMIENTA	429
B.45.1	Diferencias en las especificaciones	429
B.45.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	433
B.46	CICLO FIJO DE TALADRADO	434
B.46.1	Diferencias en las especificaciones	434
B.46.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	435
B.47	CICLO FIJO /CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE.....	436
B.47.1	Diferencias en las especificaciones	436
B.47.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	436
B.48	CICLO FIJO DE RECTIFICADO	437
B.48.1	Diferencias en las especificaciones	437
B.48.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	437
B.49	CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE DE TORNEADO	438
B.49.1	Diferencias en las especificaciones	438
B.49.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	442
B.50	ACHAFLANADO Y REDONDEADO DE ESQUINAS	442
B.50.1	Diferencias en las especificaciones	442
B.50.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	442
B.51	PROGRAMACIÓN DIRECTA DE DIMENSIONES DEL GRÁFICO	443
B.51.1	Diferencias en las especificaciones	443
B.51.2	Diferencias en la visualización del diagnóstico.....	443

I. GENERALIDADES

1 GENERALIDADES

El manual consta de las siguientes partes:

Sobre este manual

I. GENERALIDADES

En este apartado se describe la organización de los capítulos, modelos aplicables, manuales relacionados y notas para la lectura de este manual.

II. PROGRAMACIÓN

En este apartado se describe cada función: el formato utilizado para programar funciones de lenguaje de CNC, características y limitaciones.

III. OPERACIÓN

En este apartado se describe el funcionamiento en modo manual y en modo automático, los procedimientos para la entrada y salida de datos y los procedimientos para la edición de programas.

ANEXO

Se incluye una lista de parámetros, rangos de datos válidos y alarmas.

NOTA

- 1 En este manual se describen las funciones que se pueden realizar en el tipo de control de canal de la Serie T. Para obtener información sobre otras funciones no específicas de la Serie T, consulte el Manual del operador (Común para el Sistema de torno/Sistema de centro de mecanizado) (B-64304SP).
- 2 Puede que algunas de las funciones descritas en este manual no se correspondan con alguno de los productos. Para más detalles, consulte el manual Descriptions (B-64302EN).
- 3 En este manual no se ofrecen detalles sobre los parámetros que no se mencionan en el texto. Para más detalles sobre estos parámetros, consulte el Manual de parámetros (B-64310SP).
Los parámetros se utilizan para ajustar por adelantado las funciones y condiciones de funcionamiento de una máquina herramienta con CNC y los valores usados con más frecuencia. Normalmente, el fabricante de las máquinas herramienta ajusta los parámetros para que el usuario pueda usar la máquina herramienta fácilmente.
- 4 En este manual no sólo se describen las funciones básicas, sino también las funciones opcionales. Consulte las opciones que lleva incorporadas su sistema en el manual publicado por el fabricante de la máquina herramienta.

Modelos a los que corresponde este manual

Este manual describe los siguientes modelos que son 'Nano CNCs'.

El 'sistema Nano CNC', que realiza un mecanizado de alta precisión, puede construirse combinando estos modelos y controles de servo de alta velocidad y alta precisión.

En el presente texto, además de los nombres de modelo indicados a continuación, se pueden utilizar las correspondientes abreviaturas.

Nombre de modelo	Abreviatura	
Serie 0i -TD de FANUC	0i-TD	Serie 0i-TD
Serie 0i Mate -TD de FANUC	0i Mate-TD	Serie 0i Mate-TD

NOTA

- 1 Con fines explicativos, estos modelos se puede clasificar del siguiente modo:
Serie T: 0i -TD / 0i Mate -TD
- 2 Puede que algunas de las funciones descritas en este manual no se correspondan con alguno de los productos.
Para más detalles, consulte el manual DESCRIPTIONS (B-64302EN).
- 3 Para el 0i-D / 0i Mate-D, deben configurarse los parámetros para habilitar o deshabilitar algunas funciones básicas.
Encontrará información acerca de estos parámetros en el apartado 4.51, "PARÁMETROS DE LAS FUNCIONES BÁSICAS DEL 0i-D / 0i Mate-D" en el MANUAL DE PARÁMETROS (B-64310EN).

Símbolos especiales

Este manual utiliza los siguientes símbolos:

- IP

Indica una combinación de ejes, como X_ Y_ Z_

En el espacio subrayado después de cada dirección, se inserta un valor numérico, como un valor de coordenada (se utiliza en PROGRAMACIÓN).

- ;

Indica el final de un bloque. En realidad, corresponde al código ISO LF (AVANCE DE LÍNEA) o al código EIA CR (RETORNO DE CARRO).

Manuales relacionados de la Serie 0i -D, Serie 0i Mate -D

En la tabla siguiente figuran los manuales relacionados de la Serie 0i-D y la Serie 0i Mate-D. Este manual está indicado con un asterisco (*).

Tabla 1 Manuales relacionados

Nombre del manual	Núm. de especificación	
DESCRIPTIONS	B-64302EN	
CONNECTION MANUAL (HARDWARE)	B-64303EN	
CONNECTION MANUAL (FUNCTION)	B-64303EN-1	
MANUAL DEL OPERADOR (Común al sistema de torno/sistema de centro de mecanizado)	B-64304SP	
MANUAL DEL OPERADOR (Para sistema de torno)	B-64304SP-1	*
MANUAL DEL OPERADOR (Para sistema de centro de mecanizado)	B-64304SP-2	
MANUAL DE MANTENIMIENTO	B-64305SP	
MANUAL DE PARÁMETROS	B-64310SP	
MANUAL DE PUESTA EN MARCHA	B-64304SP-3	
Programación		
Macro Compiler / Macro Executor PROGRAMMING MANUAL	B-64303EN-2	
Macro Compiler OPERATOR'S MANUAL	B-64304EN-5	
C Language PROGRAMMING MANUAL	B-64303EN-3	
PMC		
PMC PROGRAMMING MANUAL	B-64393EN	
Red		
PROFIBUS-DP Board CONNECTION MANUAL	B-64403EN	
Fast Ethernet / Fast Data Server MANUAL DEL OPERADOR	B-64014SP	
DeviceNet Board CONNECTION MANUAL	B-64443EN	
FL-net Board CONNECTION MANUAL	B-64453EN	

Nombre del manual	Núm. de especificación	
Seguridad con doble comprobación		
Dual Check Safety CONNECTION MANUAL	B-64303EN-4	
Función de guía de operación		
MANUAL GUIDE <i>i</i> (Común para sistema de torno/Sistema de centro de mecanizado) MANUAL DEL OPERADOR	B-63874SP	
MANUAL GUIDE <i>i</i> (For Machining Center System) OPERATOR'S MANUAL	B-63874EN-2	
MANUAL GUIDE <i>i</i> (Set-up Guidance Functions) OPERATOR'S MANUAL	B-63874EN-1	
MANUAL GUIDE 0 <i>i</i> MANUAL DEL OPERADOR	B-64434SP	
TURN MATE <i>i</i> MANUAL DEL OPERADOR	B-64254SP	

Manuales relacionados de las Series $\alpha i/\beta i$ de SERVOMOTORES

La tabla siguiente enumera los manuales asociados a las Series $\alpha i/\beta i$ de SERVOMOTORES

Tabla 2 Manuales relacionados

Nombre del manual	Núm. de especificación
FANUC AC SERVO MOTOR αi series DESCRIPTIONS	B-65262EN
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi series DESCRIPTIONS	B-65272EN
FANUC AC SERVO MOTOR βi series DESCRIPTIONS	B-65302EN
FANUC AC SPINDLE MOTOR βi series DESCRIPTIONS	B-65312EN
FANUC SERVO AMPLIFIER αi series DESCRIPTIONS	B-65282EN
FANUC SERVO AMPLIFIER βi series DESCRIPTIONS	B-65322EN
SERVOMOTOR serie αi s DE FANUC SERVOMOTOR serie αi DE FANUC MOTOR DE CABEZAL AC serie αi DE FANUC AMPLIFICADORES SERVO serie αi DE FANUC MANUAL DE MANTENIMIENTO	B-65285SP
FANUC SERVO MOTOR βi s series FANUC AC SPINDLE MOTOR βi series AMPLIFICADORES SERVO serie βi DE FANUC MANUAL DE MANTENIMIENTO	B-65325EN
FANUC AC SERVO MOTOR $\alpha i/\beta i$ series, FANUC LINEAR MOTOR LiS series FANUC SYNCHRONOUS BUILT-IN SERVO MOTOR DiS series PARAMETER MANUAL	B-65270EN
FANUC AC SPINDLE MOTOR $\alpha i/\beta i$ series, BUILT-IN SPINDLE MOTOR Bi series PARAMETER MANUAL	B-65280EN

Este manual supone fundamentalmente que se está utilizando la serie αi de SERVOMOTORES de FANUC. Para tener información sobre los servomotores y cabezales, consulte los manuales correspondientes al servomotor y cabezal realmente conectados.

1.1 FLUJO GENERAL DE FUNCIONAMIENTO DE UNA MÁQUINA HERRAMIENTA DE CNC

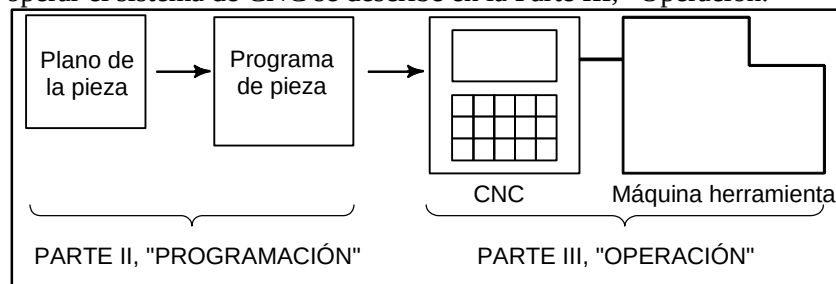
Cuando mecanice una pieza por medio de una máquina herramienta de CNC, prepare primeramente el programa, y después haga funcionar la máquina utilizando dicho programa.

- (1) En primer lugar, prepare el programa a partir del plano de la pieza para hacer funcionar la máquina herramienta de CNC.

El modo de preparar el programa se describe en la Parte II, "Programación."

- (2) El programa debe ser leído por el sistema de CNC. A continuación, después de montar las piezas y herramientas en la máquina, maneje las herramientas según el programa. Finalmente, ejecute el mecanizado real de la pieza.

El modo de operar el sistema de CNC se describe en la Parte III, "Operación."



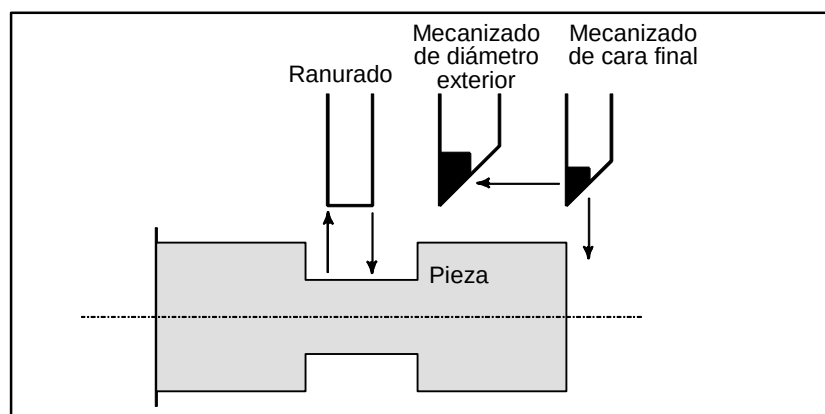
Antes de programar el mecanizado, realice un plan de mecanizado para el procesamiento de la pieza.

Plan de mecanizado

1. Determinación del rango de mecanizado de la pieza
2. Método de montaje de las piezas en la máquina herramienta
3. Secuencia de mecanizado en cada proceso de mecanizado
4. Herramientas de mecanizado y condiciones de mecanizado

Determine el método de mecanizado para cada procesamiento.

Proceso de mecanizado	1	2	3
Procedimiento de mecanizado	Mecanizado de cara final	Mecanizado de diámetro exterior	Ranurado
1. Método de mecanizado : Desbaste Semiacabado			
2. Herramientas de mecanizado			
3. Condiciones de mecanizado : Velocidad de avance Profundidad de corte			
4. Trayectoria de herramienta			



Prepare el programa de la trayectoria de la herramienta y las condiciones de mecanizado en función del contorno de la pieza para cada mecanizado.

1.2 NOTAS SOBRE LA LECTURA DE ESTE MANUAL

PRECAUCIÓN

- 1 La función de un sistema de máquina herramienta con CNC depende no sólo del CNC, sino también de la combinación de la máquina herramienta, el armario de maniobra eléctrica, el sistema servo, el CNC mismo, los paneles de operador, etc. Resulta muy difícil describir el funcionamiento, la programación y las operaciones asociados a todas las combinaciones. Con carácter general, este manual las describe desde el punto de vista del CNC. Así, para obtener más detalles sobre una máquina herramienta con CNC, consulte el manual publicado por el fabricante de la máquina herramienta, que tendrá prioridad sobre este manual.
- 2 En el encabezamiento de cada página de este manual, figura el título del capítulo para que el lector puede consultar fácilmente la información que necesita.
Si el lector busca en primer lugar el título en el que está interesado, puede encontrar apartados con la información exclusiva que necesita.
- 3 Este manual contiene descripciones con tantas variaciones del uso del sistema como son posibles. No puede abarcar todas las combinaciones de funciones, opciones y comandos que no se deben intentar ejecutar.
Si no se describe una combinación concreta de operaciones, no se debe intentar realizarla.

1.3 NOTAS SOBRE VARIOS TIPOS DE DATOS

PRECAUCIÓN

Los programas de mecanizado, parámetros, datos de compensación, etc., están almacenados en la memoria no volátil interna del CNC. Normalmente, estos contenidos no se pierden al conectar y desconectar la alimentación. Por regla general, este contenido no se pierde al CONECTAR/DESCONECTAR la alimentación. Sin embargo, es posible que se pueda producir un estado en que sea preciso borrar datos muy valiosos almacenados en la memoria no volátil, por haber realizado una operación incorrecta o tener que ejecutar una restauración después de un fallo. Para lograr una restauración rápida cuando se produzca este tipo de anomalía, le recomendamos crear con antelación una copia de los distintos tipos de datos.

II. PROGRAMACIÓN

1 GENERALIDADES

El Capítulo 1, "GENERALIDADES", consta del siguiente apartado:

1.1 COMPENSACIÓN	11

1.1 COMPENSACIÓN

Explicación

- Compensación de herramienta

Habitualmente, para el mecanizado de una pieza se emplean varias herramientas. Las herramientas tienen distinta longitud. Resulta muy problemático cambiar el programa según las herramientas.

Por consiguiente, la longitud de cada herramienta se ha de medir con antelación. Ajustando la diferencia entre la longitud de la herramienta estándar y la longitud de cada herramienta en el CNC (véase el apartado "Ajuste y visualización de datos" del Manual del operador (común a las Series T/M), se puede ejecutar el mecanizado sin modificar el programa incluso cuando se cambia la herramienta. Esta función se denomina compensación de herramienta.

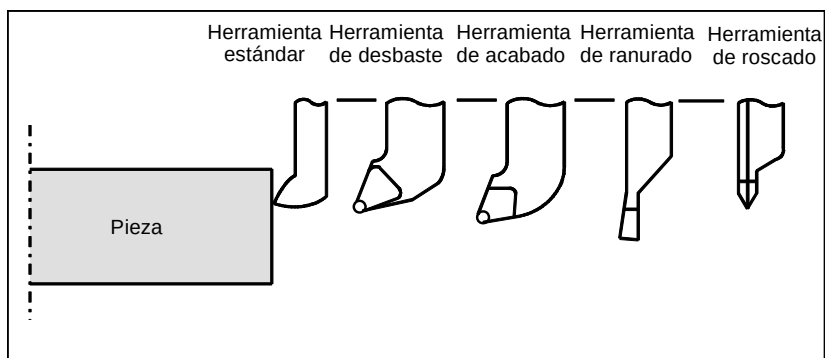


Fig. 1.1 (a) Compensación de herramienta

2

FUNCIÓN PREPARATORIA (FUNCIÓN G)

Un número indicado a continuación de una dirección G determina la descripción del comando para el bloque en cuestión.

Los códigos G se dividen en los dos tipos siguientes.

Tipo	Significado
Código G simple	El código G es válido únicamente en el bloque en el que se ha especificado.
Código G modal	El código G es válido hasta que se especifica otro código G del mismo grupo.

(Ejemplo)

G01 y G00 son códigos G modales del grupo 01.

G01 X_ ;
Z_ ;
X_ ; } G01 es válido en este rango.

G00 Z_ ;
X_ ; } G00 es válido en este rango.

G01 X_ ;
:

Hay tres sistemas de códigos G en el sistema de torno: A, B y C (Tabla 2(a)). Seleccione un sistema de códigos G utilizando los bits 6 (GSB) y 7 (GSC) del parámetro N° 3401. Normalmente, en el manual del operador se describe el uso del sistema A de códigos G, excepto si el elemento descrito sólo puede usar el sistema B o C de códigos G. En esos casos, se describe el sistema B o C de códigos G.

Explicación

1. Cuando al conectar la alimentación o efectuar una reinicialización se activa el estado de borrado (parámetro CLR (N° 3402#6)), los códigos G modales pasan a los estados que se indican a continuación:
 - (1) Los códigos G modales cambian a los estados identificados con el símbolo ▀ como se indica en la Tabla 2.
 - (2) G20 y G21 permanecen invariables al activarse el estado de borrado en la conexión de la alimentación o al efectuar una reinicialización.
 - (3) El parámetro G23 (N° 3402#7) ajusta el estado G22 o G23 cuando se conecta la alimentación. Sin embargo, G22 y G23 permanecen invariables al activarse el estado de borrado cuando se efectúa una reinicialización.
 - (4) El usuario puede seleccionar G00 o G01 a través del ajuste del parámetro G01 (N° 3402#0).
 - (5) El usuario puede seleccionar G90 o G91 a través del ajuste del parámetro G91 (N° 3402#3). Cuando se utiliza el sistema B o C de códigos G en el sistema de torno, el ajuste del parámetro G91 (N° 3402#3) determina el código aplicable: G90 o G91.
2. Los códigos G del grupo 00 diferentes de G10 y G11 son códigos G simples.
3. Cuando se especifica un código G que no aparece en la lista de códigos G o que no tiene una opción correspondiente, se genera la alarma PS0010.
4. Pueden especificarse varios códigos G en el mismo bloque si cada código G pertenece a un grupo distinto. Si se especifican en un mismo bloque varios códigos G pertenecientes todos al mismo grupo, sólo será válido el último código G especificado.
5. Si se especifica un código G perteneciente al grupo 01 para taladrado, se cancela el ciclo fijo de taladrado. Esto significa que se ajusta el mismo estado que con la especificación de G80. Observe que los códigos G del grupo 01 no se ven afectados por un código G que especifique un ciclo fijo.

6. Cuando se utiliza el sistema A de códigos G, la programación absoluta o incremental no se especifica mediante un código G (G90/G91), sino con una palabra de dirección (X/U, Z/W, C/H, Y/V). En el punto de retorno del ciclo fijo de taladrado, sólo se proporciona el nivel inicial.
7. Los códigos G vienen indicados por grupos.

Tabla 2 Lista de códigos G

Sistema de códigos G			Grupo	Función
A	B	C		
G00	G00	G00	01	Posicionamiento (mov. en rápido)
G01	G01	G01		Interpolación lineal (avance de mecanizado)
G02	G02	G02		Interpolación circular en sentido horario o interpolación helicoidal en sentido horario
G03	G03	G03		Interpolación circular en sentido antihorario o interpolación helicoidal en sentido antihorario
G04	G04	G04	00	Espera
G05.4	G05.4	G05.4		HRV3 on/off
G07.1 (G107)	G07.1 (G107)	G07.1 (G107)		Interpolación cilíndrica
G08	G08	G08		Control en adelanto avanzado
G09	G09	G09		Parada exacta
G10	G10	G10		Entrada de datos programables
G11	G11	G11		Cancelación del modo de entrada de datos programables
G12.1 (G112)	G12.1 (G112)	G12.1 (G112)	21	Modo de interpolación en coordenadas polares
G13.1 (G113)	G13.1 (G113)	G13.1 (G113)		Modo de cancelación de interpolación en coordenadas polares
G17	G17	G17	16	Selección de plano XpYp
G18	G18	G18		Selección de plano ZpXp
G19	G19	G19		Selección de plano YpZp
G20	G20	G70	06	Entrada en pulgadas
G21	G21	G71		Entrada en mm
G22	G22	G22	09	Activación de función de verificación de límites de recorrido
G23	G23	G23		Desactivación de función de verificación de límites de recorrido
G25	G25	G25	08	Desactivación de detección de fluctuación de velocidad de cabezal
G26	G26	G26		Activación de detección de fluctuación de velocidad de cabezal
G27	G27	G27	00	Comprobación de retorno a la posición de referencia
G28	G28	G28		Retorno a la posición de referencia
G30	G30	G30		Retorno a posición de referencia 2, 3 y 4
G31	G31	G31		Función de salto
G32	G33	G33	01	Roscado
G34	G34	G34		Roscado de paso variable
G36	G36	G36		Compensación automática de herramienta (eje X)
G37	G37	G37		Compensación automática de herramienta (eje Z)
G39	G39	G39		Compensación del radio de la punta de herramienta
G40	G40	G40		Interpolación de redondeado de esquina
G40	G40	G40	07	Compensación del radio de la punta de herramienta cancelación
G41	G41	G41		Compensación del radio de la punta de herramienta izquierda
G42	G42	G42		Compensación del radio de la punta de herramienta derecha
G50	G92	G92	00	Ajuste del sistema de coordenadas o limitación de velocidad máx. de cabezal

Tabla 2 Lista de códigos G

Sistema de códigos G			Grupo	Función
A	B	C		
G50.3	G92.1	G92.1	20	Preajuste del sistema de coordenadas de pieza
G50.2 (G250)	G50.2 (G250)	G50.2 (G250)		Cancelación de torneado poligonal
G51.2 (G251)	G51.2 (G251)	G51.2 (G251)		Torneado poligonal
G50.4	G50.4	G50.4	00	Cancelación de control síncrono
G50.5	G50.5	G50.5		Cancelación de control compuesto
G50.6	G50.6	G50.6		Cancelación de control superpuesto
G51.4	G51.4	G51.4		Inicio de control síncrono
G51.5	G51.5	G51.5		Inicio de control compuesto
G51.6	G51.6	G51.6		Inicio de control superpuesto
G52	G52	G52		Ajuste de sistema de coordenadas local
G53	G53	G53		Ajuste de sistema de coordenadas de máquina
G54	G54	G54	14	Selección de sistema de coordenadas de pieza 1
G55	G55	G55		Selección de sistema de coordenadas de pieza 2
G56	G56	G56		Selección de sistema de coordenadas de pieza 3
G57	G57	G57		Selección de sistema de coordenadas de pieza 4
G58	G58	G58		Selección de sistema de coordenadas de pieza 5
G59	G59	G59		Selección de sistema de coordenadas de pieza 6
G61	G61	G61	15	Modo de parada exacta
G63	G63	G63		Modo de roscado con machos
G64	G64	G64		Modo de mecanizado
G65	G65	G65	00	Llamada a macros
G66	G66	G66	12	Llamada modal a macro
G67	G67	G67		Cancelación de llamada modal a macro
G68	G68	G68	04	Activación de imagen espejo para doble torreta o modo de mecanizado compensado
G69	G69	G69		Desactivación de imagen espejo para doble torreta o cancelación del modo de mecanizado compensado
G70	G70	G72	00	Ciclo de acabado
G71	G71	G73		Arranque de viruta en torneado
G72	G72	G74		Arranque de viruta en refrentado
G73	G73	G75		Ciclo de repetición de patrón
G74	G74	G76		Ciclo de taladrado profundo de cara final
G75	G75	G77		Ciclo de taladrado de diámetro exterior/interior
G76	G76	G78		Ciclo de roscado múltiple
G71	G71	G72		Ciclo de rectificado longitudinal (para rectificadora)
G72	G72	G73	01	Ciclo de rectificado longitudinal directo de dimensiones fijas (para rectificadora)
G73	G73	G74		Ciclo de rectificado de oscilación (para rectificadora)
G74	G74	G75		Ciclo de rectificado de oscilación directo de dimensiones fijas (para rectificadora)
G80	G80	G80	10	Cancelación de ciclo fijo para taladrado
G81	G81	G81		Caja de engranajes electrónica : Cancelación de sincronización
G82	G82	G82		Punteado (formato FS10/11-T)
G83	G83	G83		Caja de engranajes electrónica :Inicio de sincronización
G83.1	G83.1	G83.1		Avellanado (formato FS10/11-T)
G84	G84	G84		Ciclo de taladrado frontal
				Ciclo de taladrado profundo a alta velocidad (formato FS10/11-T)
				Ciclo de roscado con machos frontal

Tabla 2 Lista de códigos G

Sistema de códigos G			Grupo	Función
A	B	C		
G84.2	G84.2	G84.2	10	Ciclo de roscado rígido con machos (formato FS10/11-T)
G85	G85	G85		Ciclo de mandrinado frontal
G87	G87	G87		Ciclo de taladrado lateral
G88	G88	G88		Ciclo de roscado con machos lateral
G89	G89	G89		Ciclo de mandrinado lateral
G90	G77	G20	01	Ciclo de mecanizado de diámetro exterior e interior
G92	G78	G21		Ciclo de roscado
G94	G79	G24		Ciclo de torneado de cara final
G91.1	G91.1	G91.1	00	Comprobación de la cantidad máxima de incremento especificada
G96	G96	G96	02	Control de velocidad superficial constante
G97	G97	G97		Cancelación de control de velocidad superficial constante
G96.1	G96.1	G96.1	00	Ejecución de posicionamiento del cabezal (esperar a finalización)
G96.2	G96.2	G96.2		Ejecución de posicionamiento del cabezal (sin esperar a finalización)
G96.3	G96.3	G96.3		Comprobación de la finalización del posicionamiento del cabezal
G96.4	G96.4	G96.4		Modo de control de velocidad SV ON
G98	G94	G94	05	Avance por minuto
G99	G95	G95		Avance por revolución
-	G90	G90	03	Programación absoluta
-	G91	G91		Programación incremental
-	G98	G98	11	Ciclo fijo : retorno al nivel inicial
-	G99	G99		Ciclo fijo : retorno al nivel de punto R

3 FUNCIÓN DE INTERPOLACIÓN

El Capítulo 3, "FUNCIÓN DE INTERPOLACIÓN", consta de los siguientes apartados:

3.1	INTERPOLACIÓN EN COORDENADAS POLARES (G12.1, G13.1)	16
3.2	ROSCADO DE PASO CONSTANTE (G32)	24
3.3	ROSCADO DE PASO VARIABLE (G34).....	28
3.4	ROSCADO CONTINUO	29
3.5	ROSCADO MÚLTIPLE	29

3.1 INTERPOLACIÓN EN COORDENADAS POLARES (G12.1, G13.1)

Descripción general

La interpolación en coordenadas polares es una función que ejerce el control de contorno convirtiendo un comando programado en el sistema de coordenadas cartesianas en el movimiento de un eje lineal (movimiento de una herramienta) y en el movimiento de un eje de rotación (rotación de una pieza). Esta función es muy útil para el mecanizado de una superficie frontal y el rectificado de ejes de leva para torneado.

Formato

G12.1;	Inicia el modo de interpolación en coordenadas polares (habilita la interpolación en coordenadas polares).
.....	Especifique la interpolación lineal o circular mediante las coordenadas de un sistema de coordenadas cartesianas formado por un eje lineal y un eje de rotación (eje hipotético).
G13.1;	Cancela el modo de interpolación en coordenadas polares (no se ejecuta la interpolación en coordenadas polares).
	Especifique G12.1 y G13.1 en bloques independientes.
	G112 y G113 pueden utilizarse en lugar de G12.1 y G13.1, respectivamente.

Explicación

- Modo de interpolación en coordenadas polares (G12.1)

Los ejes de la interpolación en coordenadas polares (eje lineal y eje de rotación) se deben especificar previamente con los parámetros correspondientes. Si se especifica G12.1, se habilita el modo de interpolación en coordenadas polares en el sistema y se selecciona un plano (denominado plano de interpolación en coordenadas polares) formado por un eje lineal y un eje hipotético que intersecta al eje lineal en ángulo recto. El eje lineal se denomina primer eje del plano, y el eje hipotético, segundo eje del plano. La interpolación en coordenadas polares se efectúa en este plano.

En el modo de interpolación en coordenadas polares, es posible especificar la interpolación lineal y la interpolación circular mediante programación absoluta o incremental.

También se puede realizar una compensación del radio de la punta de herramienta. La interpolación en coordenadas polares se lleva a cabo para la trayectoria obtenida después de la compensación del radio de la punta de herramienta.

La velocidad tangencial en el plano de la interpolación en coordenadas polares (sistema de coordenadas cartesianas) se especifica como la velocidad de avance mediante F.

- Modo de cancelación de interpolación en coordenadas polares (G13.1)

La especificación de G13.1 cancela el modo de interpolación en coordenadas polares.

- Plano de interpolación en coordenadas polares

G12.1 habilita el modo de interpolación en coordenadas polares y selecciona un plano de interpolación en coordenadas polares (Fig. 3.1 (a)). La interpolación en coordenadas polares se efectúa en este plano.

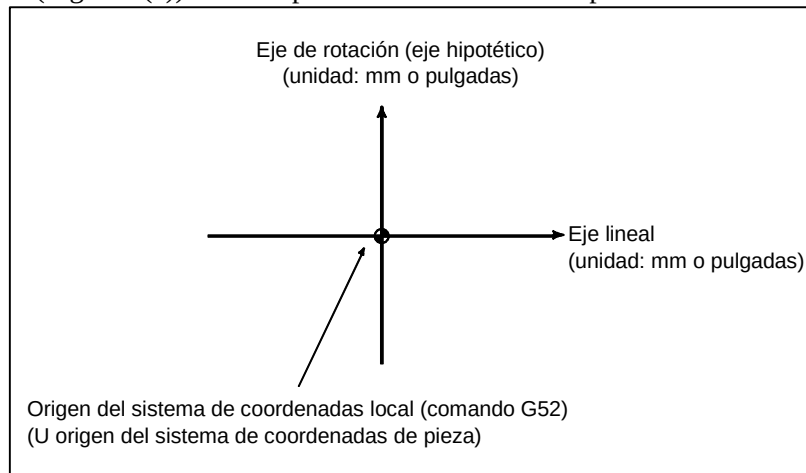


Fig. 3.1 (a) Plano de interpolación en coordenadas polares

Al conectar la corriente o reinicializar el sistema se cancela la interpolación en coordenadas polares (G13.1).

Los ejes lineales y de rotación para la interpolación en coordenadas polares deben ajustarse previamente en los parámetros N° 5460 y N° 5461.

⚠ PRECAUCIÓN

El plano empleado antes de especificar G12.1 (plano seleccionado mediante G17, G18 o G19) se cancela. Se restablece al especificar G13.1 (cancelar interpolación en coordenadas polares).

Cuando se reinicializa el sistema, se cancela la interpolación en coordenadas polares y se utiliza el plano especificado por G17, G18 o G19.

- Distancia de desplazamiento y velocidad de avance para la interpolación en coordenadas polares

- La unidad de las coordenadas en el eje hipotético es la misma que la unidad para el eje lineal (mm/pulgadas).

En el modo de interpolación en coordenadas polares, los comandos programados se especifican con coordenadas cartesianas en el plano de interpolación en coordenadas polares. La dirección del eje de rotación se utiliza como dirección del segundo eje (eje hipotético) del plano. Independientemente de si se especifica un diámetro o un radio para el primer eje del plano, la especificación es la misma para el eje de rotación.

El eje hipotético estará situado en la coordenada 0 inmediatamente después de especificar G12.1. La interpolación polar se inicia suponiendo que el ángulo de rotación es 0 para la posición de la herramienta al especificar G12.1.

Ejemplo)

Si el valor del eje X (eje lineal) se especifica en milímetros

G12.1;

G01 X10. F1000. ; Se realiza un movimiento de 10 mm en el sistema de coordenadas cartesianas.

C20. ; Se realiza un movimiento de 20 mm en el sistema de coordenadas cartesianas.

G13.1;

Si el valor del eje X (eje lineal) se especifica en pulgadas

G12.1 ;

G01 X10. F1000. ; Se realiza un movimiento de 10 pulgadas en el sistema de coordenadas cartesianas.

C20. ; Se realiza un movimiento de 20 pulgadas en el sistema de coordenadas cartesianas.

G13.1;

- La unidad de la velocidad de avance se expresa en mm/minuto o pulgadas/minuto. Especifique la velocidad de avance como velocidad (relativa entre la pieza y la herramienta) tangencial al plano de interpolación en coordenadas polares (sistema de coordenadas cartesianas) utilizando F.

- **Códigos G que pueden especificarse en el modo de interpolación en coordenadas polares**

G01 Interpolación lineal

G02, G03 Interpolación circular

G04 Tiempo de espera

G40, G41, G42 Compensación del radio de la punta de herramienta (La interpolación en coordenadas polares se aplica a la trayectoria después de la compensación del radio de la punta de herramienta.)

G65, G66, G67 Comando de macro de usuario

G90, G91 Programación absoluta, programación incremental
(Para el sistema B o C de códigos G)

G98, G99 Avance por minuto, avance por revolución

- **Interpolación circular en el plano de coordenadas polares**

Las direcciones para especificar el radio de un arco para la interpolación circular (G02 o G03) en el plano de interpolación en coordenadas polares dependen del primer eje del plano (eje lineal).

- I y J en el plano Xp-Yp cuando el eje lineal es el eje X o un eje paralelo al eje X.
- J y K en el plano Yp-Zp cuando el eje lineal es el eje Y o un eje paralelo al eje Y.
- K e I en el plano Zp-Xp cuando el eje lineal es el eje Z o un eje paralelo al eje Z.

El radio de un arco puede especificarse también con un comando R.

NOTA

Los ejes paralelos U, V y W se pueden utilizar en el sistema B o C de códigos G.

- **Movimiento a lo largo de ejes no situados en el plano de interpolación en coordenadas polares en el modo de interpolación en coordenadas polares**

La herramienta se desplaza en estos tipos de ejes normalmente, independientemente de la interpolación en coordenadas polares.

- **Visualización de la posición actual en el modo de interpolación en coordenadas polares**

Se visualizan las coordenadas reales. Sin embargo, la distancia restante para desplazarse dentro de un bloque se visualiza en función de las coordenadas del plano de interpolación en coordenadas polares (coordenadas cartesianas).

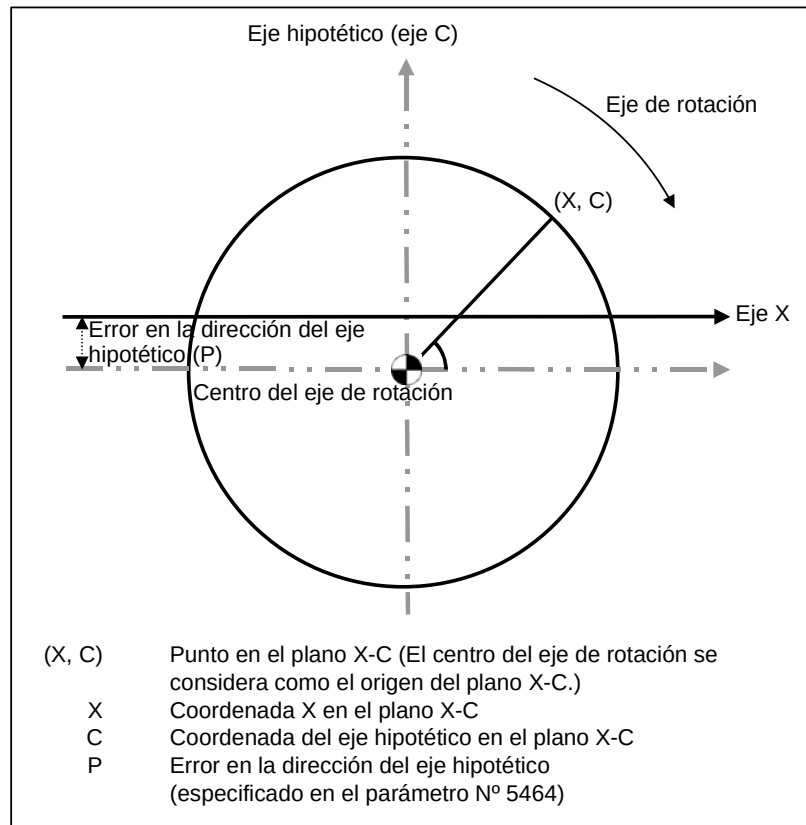
- **Sistema de coordenadas para la interpolación en coordenadas polares**

Básicamente, antes de especificar G12.1, debe ajustarse un sistema de coordenadas local (o sistema de coordenadas de pieza) en el que el centro del eje de rotación sea el origen del sistema de coordenadas.

En el modo G12.1, no debe cambiarse el sistema de coordenadas (G50, G52, G53, reinicialización de coordenadas relativas, G54-G59, etc.).

- Compensación en la dirección del eje hipotético en la interpolación en coordenadas polares

Si el primer eje del plano tiene un error en el centro del eje de rotación en la dirección del eje hipotético (es decir, si el centro del eje de rotación no se encuentra en el eje X), se utiliza la función de compensación de dirección de eje hipotético en el modo de interpolación en coordenadas polares. Con esta función, el error se considera en la interpolación en coordenadas polares. El valor del error se especifica en el parámetro N° 5464.

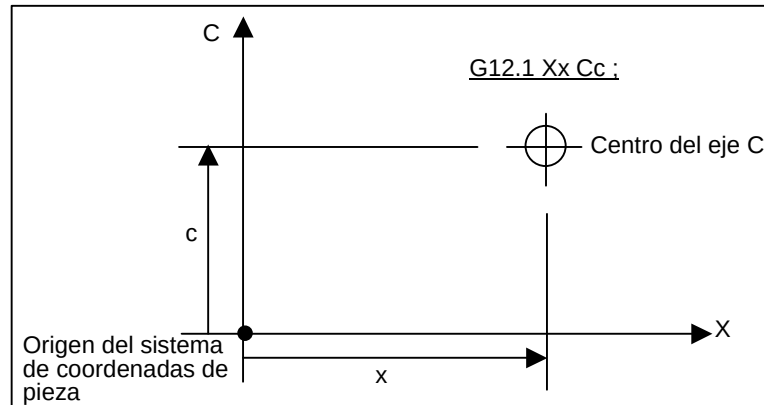


- Desplazamiento del sistema de coordenadas en el modo de interpolación en coordenadas polares

En el modo de interpolación en coordenadas polares, es posible desplazar el sistema de coordenadas de la pieza. La función de visualización de posición actual muestra la posición que se puede ver desde el sistema de coordenadas de la pieza antes del desplazamiento. La función para cambiar el sistema de coordenadas se habilita configurando el bit 2 del parámetro N° 5450 para ello.

Para especificar el desplazamiento en el modo de interpolación en coordenadas polares, especifique la posición del centro del eje de rotación C (A, B) en el plano de interpolación X-C (Y-A, Z-B) respecto al origen del sistema de coordenadas de la pieza con el siguiente formato:

G12.1 X_C ; (Interpolación en coordenadas polares para el eje X y el eje C)
 G12.1 Y_A ; (Interpolación en coordenadas polares para el eje Y y el eje A)
 G12.1 Z_B ; (Interpolación en coordenadas polares para el eje Z y el eje B)



Limitaciones

- **Cambio del sistema de coordenadas durante la interpolación en coordenadas polares**

En el modo G12.1, no debe cambiarse el sistema de coordenadas (G92, G52, G53, reinicialización de coordenadas relativas, G54-G59, etc.).

- **Compensación del radio de la punta de herramienta**

El modo de interpolación en coordenadas polares (G12.1 o G13.1) no se puede iniciar ni terminar en el modo de compensación del radio de la punta de herramienta (G41 o G42). Se debe especificar G12.1 o G13.1 en el modo de cancelación de compensación del radio de la punta de herramienta (G40).

- **Comando de compensación de herramienta**

Se debe especificar una compensación de herramienta antes de ajustar el modo G12.1. En el modo G12.1, no se puede cambiar ninguna compensación.

- **Reinicio del programa**

No se puede reiniciar el programa de un bloque en el modo G12.1.

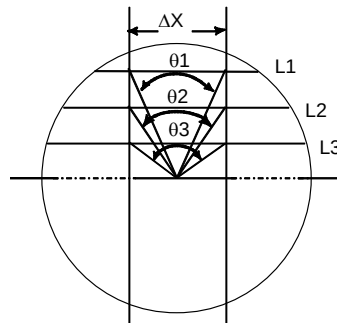
- **Velocidad de avance de mecanizado para el eje de rotación**

La interpolación en coordenadas polares convierte el movimiento de la herramienta para un contorno programado en un sistema de coordenadas cartesianas en el movimiento de la herramienta según el eje de rotación (eje C) y el eje lineal (eje X). Cuando la herramienta se aproxima al centro de la pieza, el componente de velocidad del eje C aumenta. Si se supera la velocidad de avance de mecanizado máxima para el eje C (parámetro N° 1430), se habilitan las funciones de override automático de avances y limitación automática de velocidad.

Si se supera la velocidad de avance de mecanizado máxima para el eje X, se habilitan las funciones de override automático de avances y limitación automática de velocidad.

⚠ AVISO

Considere las líneas L1, L2 y L3. ΔX es la distancia que la herramienta recorre por unidad de tiempo a la velocidad de avance especificada con la dirección F en el sistema de coordenadas cartesianas. A medida que la herramienta se desplaza de L1 a L2 a L3, el ángulo en el que se desplaza la herramienta por la unidad de tiempo correspondiente a ΔX en el sistema de coordenadas cartesianas aumenta de 1 a 2 y 3. Dicho de otro modo, el componente del eje C de la velocidad de avance aumenta a medida que la herramienta se acerca al centro de la pieza. El componente C de la velocidad de avance puede ser superior a la velocidad de avance de mecanizado máxima para el eje C, ya que el movimiento de la herramienta en el sistema de coordenadas cartesianas se ha convertido en el movimiento de la herramienta para el eje C y para el eje X.



L : Distancia (en mm) entre el centro de la herramienta y el centro de la pieza cuando el centro de la herramienta es el más próximo al centro de la pieza

R : Velocidad de avance de mecanizado máxima (grados/minuto) del eje C

A continuación, mediante la fórmula siguiente, puede obtenerse la velocidad que se debe especificar con la dirección F en la interpolación en coordenadas polares. Si se supera la velocidad de avance de mecanizado máxima para el eje C, la función de control automático de velocidad para la interpolación en coordenadas polares controlará automáticamente la velocidad de avance.

$$F < L \times R \times \frac{\pi}{180} \quad (\text{mm/min})$$

- Control automático de velocidad para la interpolación en coordenadas polares

Si el componente de velocidad del eje de rotación supera la velocidad de avance de mecanizado máxima en el modo de interpolación en coordenadas polares, la velocidad se controla automáticamente.

- Override automático

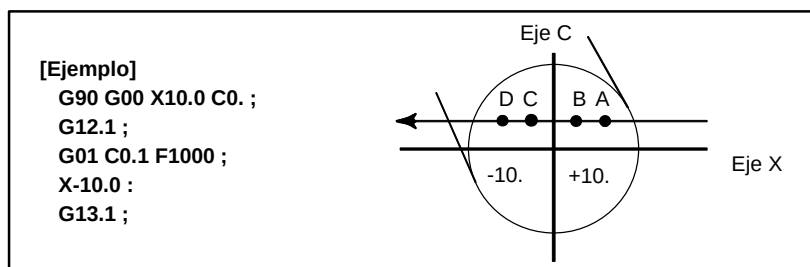
Si el componente de velocidad del eje de rotación supera la velocidad admitida (velocidad de avance de mecanizado máxima multiplicada por el factor de velocidad admitida especificado en el parámetro N° 5463), la velocidad de avance se sustituye automáticamente como se indica a continuación:

$$\text{Override} = (\text{Velocidad admitida}) \div (\text{Componente de velocidad del eje de rotación}) \times 100(\%)$$

- Limitación automática de velocidad

Si después de un override automático, el componente de velocidad del eje de rotación supera la velocidad de avance de mecanizado máxima, la velocidad del eje de rotación se limita automáticamente. Como resultado, el componente de velocidad del eje de rotación no excederá el valor de avance de mecanizado máximo.

La función de limitación automática de velocidad sólo funciona si el centro de la herramienta está muy próximo al centro del eje de rotación.

**Control automático de velocidad para la interpolación en coordenadas polares**

Supongamos que la velocidad de avance de mecanizado máxima del eje de rotación es 360 (3600 grados/minuto) y que el factor de velocidad admitida del override automático para la interpolación en coordenadas polares (parámetro N° 5463) es 0 (90%). Si se ejecuta el programa indicado arriba, la función de override automático se iniciará cuando la coordenada X alcance el valor 2,273 (punto A). La función de limitación automática de velocidad se iniciará cuando la coordenada X sea igual a 0,524 (punto B).

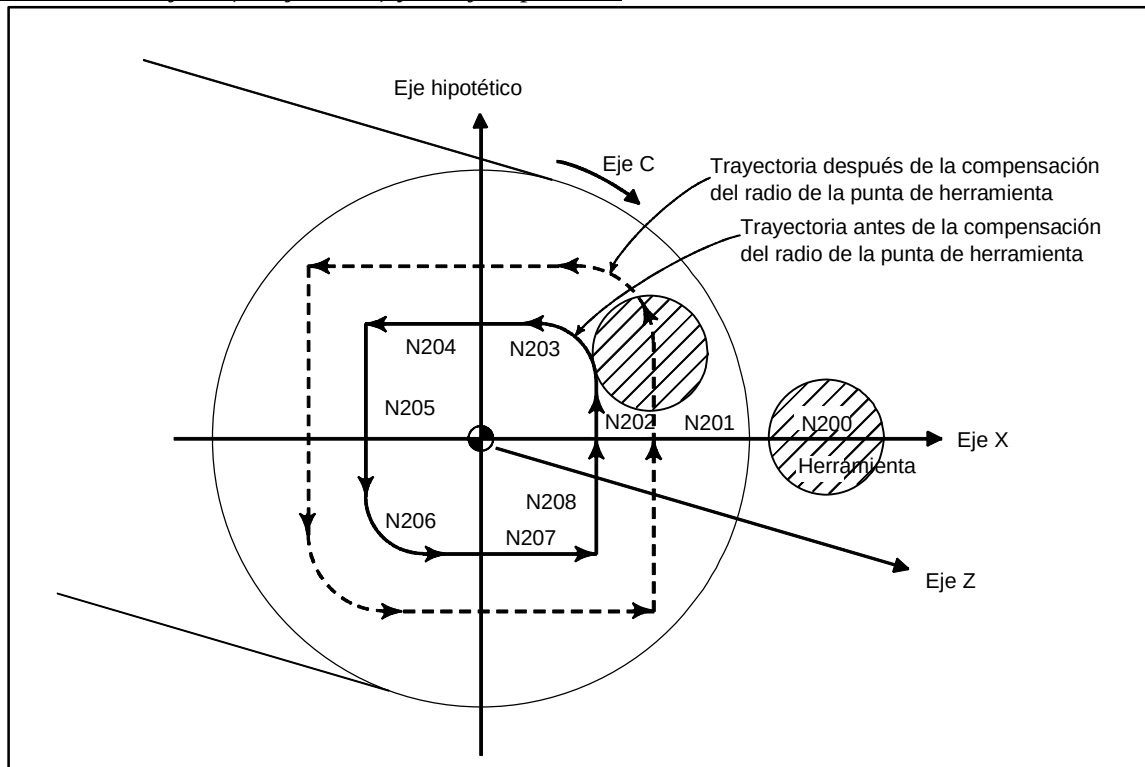
El valor mínimo de override automático para este ejemplo es 3%. La función de limitación automática de velocidad seguirá activa hasta que la coordenada X sea igual a -0,524 (punto C). Por lo tanto, la función de override automático seguirá estando activa hasta que la coordenada X sea igual a -2,273 (punto D). (Las coordenadas indicadas arriba son valores del sistema de coordenadas cartesianas.)

NOTA

- 1 Mientras está activa la función de limitación automática de velocidad, es probable que no se habilite inmediatamente la función de bloqueo de máquina o de enclavamiento.
- 2 Si se efectúa un paro de avance mientras está habilitada la función de limitación automática de velocidad, se genera la señal de parada automática de operación. Sin embargo, tal vez la operación no se detenga inmediatamente.
- 3 La velocidad limitada real puede superar el valor de limitación en un pequeño porcentaje.

Ejemplo

Programa de ejemplo de interpolación en coordenadas polares en un sistema de coordenadas cartesianas consistente en el eje X (un eje lineal) y un eje hipotético.



El eje X es programado por diámetro; el eje C es programado por radio;

O0001 ;

;

N010 T0101 ;

;

N0100 G90 G00 X120.0 C0 Z__ ;

N0200 G12.1;

N0201 G42 G01 X40.0 F__ ;

N0202 C10.0;

N0203 G03 X20.0 C20.0 R10.0 ;

N0204 G01 X-40.0;

N0205 C-10.0;

N0206 G03 X-20.0 C-20.0 I10.0 J0 ;

N0207 G01 X40.0 ;

N0208 C0;

N0209 G40 X120.0 ;

N0210 G13.1;

N0300 Z__ ;

N0400 X__C__ ;

;

N0900 M30 ;

Posicionamiento en punto inicial

Inicio de interpolación en coordenadas polares

Programa de geometría

(programa basado en las coordenadas cartesianas en el plano del eje X y el eje virtual)

Cancelación de interpolación en coordenadas polares

3.2 ROSCADO DE PASO CONSTANTE (G32)

El comando G32 se puede utilizar para el mecanizado de tornillos cónicos y roscas en espiral, además de roscas rectas de paso constante.

La velocidad del cabezal se lee desde el encoder de posición en el cabezal en tiempo real y se convierte a un avance de mecanizado para el modo de avance por minuto, que se utiliza para desplazar la herramienta.

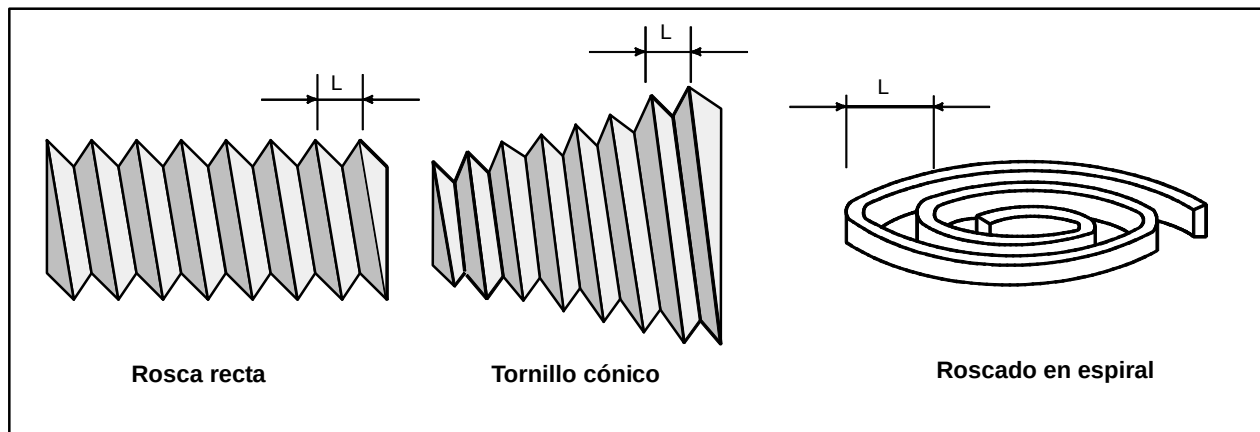


Fig. 3.2 (a) Tipos de roscas

Formato

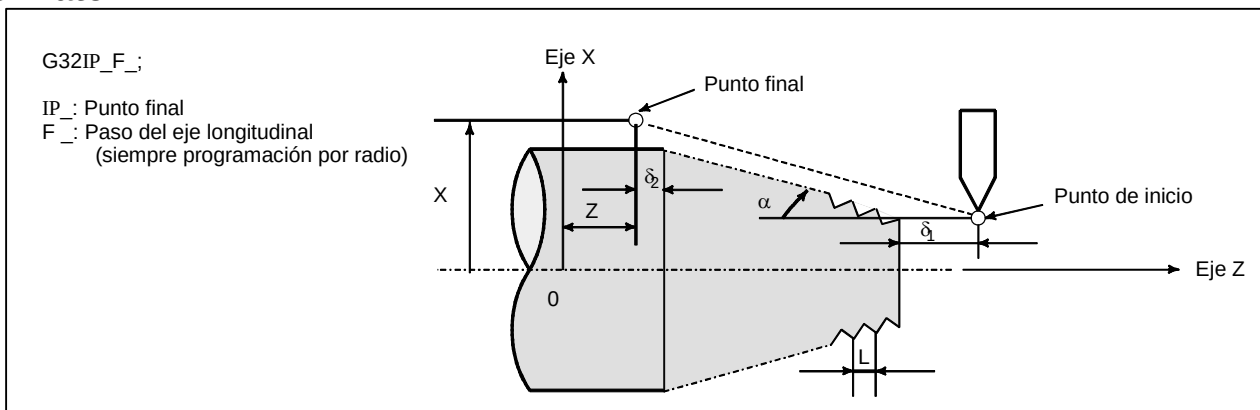


Fig. 3.2 (b) Ejemplo de roscado

Explicación

Por regla general, el roscado se repite por toda la trayectoria de la herramienta desde el desbaste hasta el acabado de los tornillos. Puesto que el mecanizado comienza cuando el encoder de posición montado en el cabezal envía una señal de una vuelta de cabezal, el roscado comienza en un punto fijo y la trayectoria de la herramienta en la pieza no cambia mientras se repite el roscado. Tenga en cuenta que la velocidad del cabezal debe mantenerse constante desde el desbaste hasta el acabado. De lo contrario se produciría un paso de rosca incorrecto.

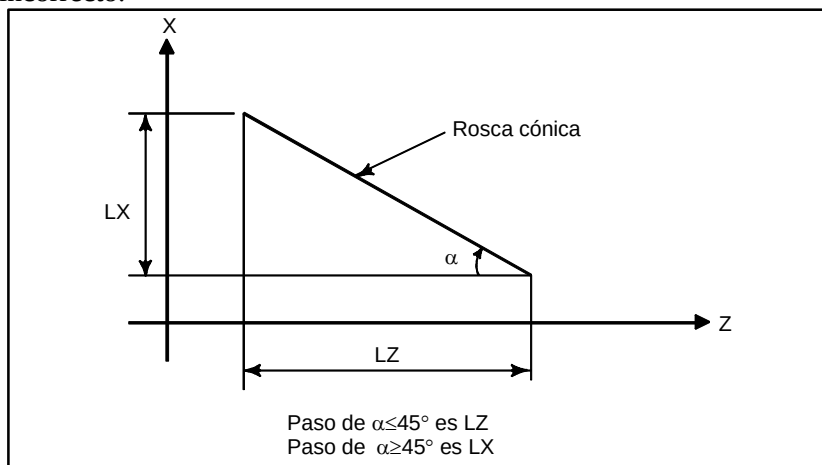


Fig. 3.2 (c) LZ y LX de una rosca cónica

En general, el retardo del sistema servo, etc. producirá pasos más o menos incorrectos en los puntos inicial y final del roscado. Para compensarlo habrá que especificar una longitud de roscado algo mayor que la requerida.

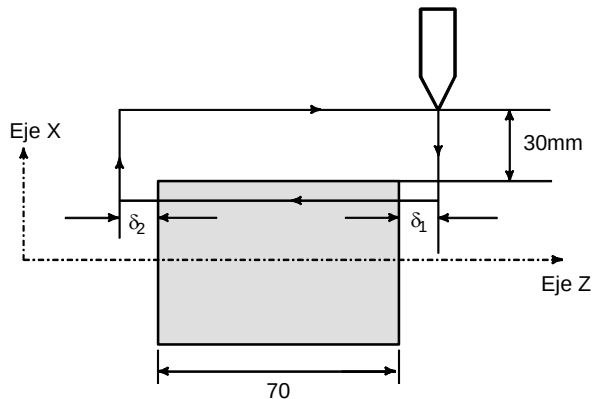
La Tabla 3.2 (a) lista los pasos de rosca que se pueden especificar.

Tabla 3.2 (a) Rangos de tamaños de paso que se pueden especificar

	Incremento mínimo programable
Entrada en valores métricos	0,0001 hasta 500,0000mm
Entrada en pulgadas	0,000001 hasta 9,999999 pulgadas

Ejemplo

1. Roscado recto



En programación se utilizan los siguientes valores:

Paso de rosca: 4mm

$\delta_1=3\text{mm}$

$\delta_2=1,5\text{mm}$

Profundidad de corte :1mm (corte dos veces)

(Entrada en valores métricos, programación por diámetro)

G00 U-62.0 ;

G32 W-74.5 F4.0 ;

G00 U62.0 ;

W74.5 ;

U-64.0 ;

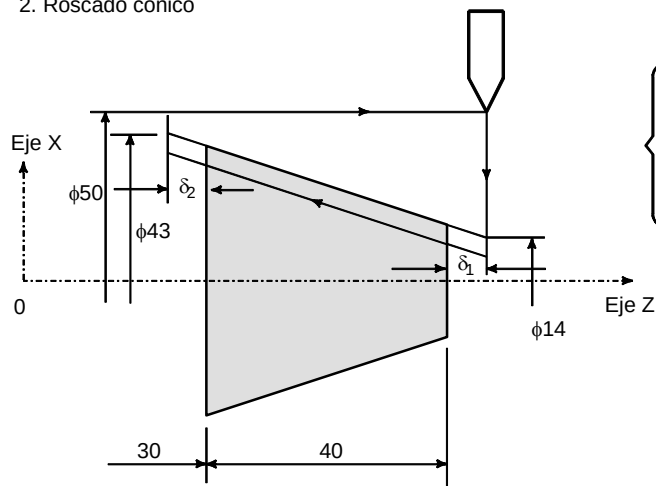
(Para el segundo corte, cortar 1 mm adicional)

G32 W-74.5 ;

G00 U64.0 ;

W74.5 ;

2. Roscado cónico



En programación se utilizan los siguientes valores:

Paso de rosca: 3,5mm en la dirección del eje Z

$\delta_1=2\text{mm}$

$\delta_2=1\text{mm}$

La profundidad de corte en la dirección del eje X es 1mm (corte dos veces)

(Entrada en valores métricos, programación por diámetro)

G00 X 12.0 Z72.0 ;

G32 X 41.0 Z29.0 F3.5 ;

G00 X 50.0 ;

Z 72.0 ;

X 10.0 ;

(Para el segundo corte, cortar 1 mm adicional)

G32 X 39.0 Z29.0 ;

G00 X 50.0 ;

Z 72.0 ;

⚠ AVISO

- 1 El override de avance es válido (fijado en el 100%) durante el roscado.
- 2 Es muy peligroso detener el avance de la herramienta de roscado sin parar el cabezal. Esto provocaría un aumento brusco de la profundidad de corte. Por tanto, la función de paro de avance no es válida durante el roscado. Si se pulsa el botón de paro de avance durante el roscado, la herramienta se parará después de ejecutar un bloque que no especifique roscados del mismo modo que si se pulsara el botón de modo bloque a bloque (SINGLE BLOCK). Sin embargo, la lámpara de paro de avance (lámpara SPL) se enciende al pulsar el botón de paro de avance (FEED HOLD) del panel de control de la máquina. La lámpara se apagará cuando se pare la herramienta (estado de parada en modo bloque a bloque).
- 3 Cuando se vuelve a pulsar el botón de paro de avance (FEED HOLD) en el primer bloque después del modo de roscado que no especifica roscados (o si se mantiene pulsado el botón), la herramienta se detiene inmediatamente en el bloque que no especifica roscados.
- 4 Cuando el roscado se ejecuta en el estado de bloque a bloque, la herramienta se detiene después de la ejecución del primer bloque que no especifica roscados.
- 5 Cuando se cambia el modo de operación automática a operación manual durante el roscado, la herramienta se detiene en el primer bloque que no especifica roscados del mismo modo que si se pulsa el botón de paro de avance tal como se menciona en el Aviso 3.
Sin embargo, cuando se cambia de un modo de operación automática a otro, la herramienta se detiene después de ejecutar el bloque que no especifica roscados al igual que el modo bloque a bloque, tal como se indica en la Nota 4.
- 6 Cuando el bloque anterior era un bloque de roscado, el mecanizado comenzará inmediatamente sin esperar la señal de una vuelta de cabezal, aunque el bloque actual sea un bloque de roscado.

G0 Z0. X50. ;	La detección de la señal de una vuelta de cabezal en el caso de inicio de bloque.
G32 Z10. F_ ;	: Se ejecuta.
Z20. ;	: No se ejecuta.
G32 Z30. ;	: No se ejecuta.
- 7 Dado que el control de velocidad superficial constante es válido durante el mecanizado de la rosca en espiral o del tornillo cónico y los cambios de velocidad de cabezal, el paso de rosca correcto no se puede cortar. Por lo tanto, no utilice el control de velocidad superficial constante durante el roscado. En su lugar utilice G97.
- 8 Un bloque de movimiento anterior al bloque de roscado no debe especificar una operación de achaflanado o de redondeado de esquina.
- 9 Un bloque de roscado no debe especificar una operación de achaflanado o de redondeado de esquina.
- 10 La función de override de velocidad del cabezal está deshabilitada durante el roscado. La velocidad del cabezal queda fijada en el 100%.
- 11 La función de retroceso de ciclo de roscado no es válida para G32.

3.3 ROSCADO DE PASO VARIABLE (G34)

La especificación de un valor de incremento o decremento para un paso por revolución de tornillo permite efectuar un roscado de paso variable.

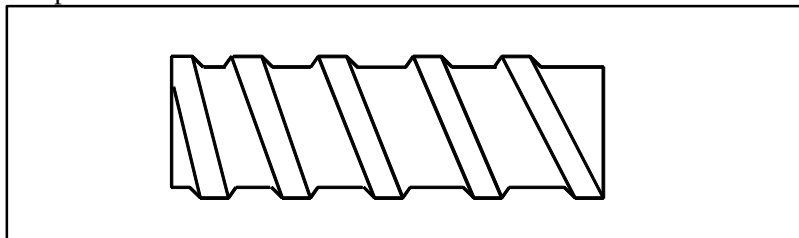


Fig. 3.3 (a) Tornillo de paso variable

Formato

G34 IP_ F_ K_ ;

IP_ : Punto final

F_ : Paso en el punto inicial en la dirección del eje longitudinal

K_ : Incremento y decremento de paso por revolución de cabezal

Explicación

Las direcciones distintas de K son las mismas que en el roscado cónico/recto con G32.

El valor de K depende del sistema incremental del eje de referencia, como se indica en la Tabla 3.3 (a).

Si el valor de K especificado es superior al rango que se muestra en la Tabla 3.3 (a), se supera el paso máximo después de un cambio debido al valor de K o el valor de paso es negativo, se genera la alarma PS0313.

Tabla 3.3 (a) Rango de valores válidos de K

Sistema incremental del eje de referencia	Entrada en valores métricos (mm/rev)	Entrada en pulgadas (pulgadas/rev)
IS-A	$\pm 0,001$ a $\pm 500,000$	$\pm 0,00001$ a $\pm 50,00000$
IS-B	$\pm 0,0001$ a $\pm 500,0000$	$\pm 0,000001$ a $\pm 50,000000$
IS-C	$\pm 0,00001$ a $\pm 50,00000$	$\pm 0,0000001$ a $\pm 5,0000000$

⚠ PRECAUCIÓN

El "retroceso de ciclo de roscado" no es válido para G34.

Ejemplo

Paso en el punto inicial: 8,0mm

Incremento de paso: 0,3 mm/rev

G34 Z-72.0 F8.0 K0.3 ;

3.4 ROSCADO CONTINUO

Los bloques de roscado se pueden programar de forma sucesiva para eliminar una discontinuidad debida a un desplazamiento discontinuo n el mecanizado por bloques adyacentes.

Explicación

Dado que el sistema está controlado de tal manera que, siempre que sea posible, el sincronismo con el cabezal no se desvía en la junta entre bloques, se puede realizar una operación especial de roscado en la que el paso y la forma cambian durante la operación.



Fig. 3.4 (a) Roscado continuo (ejemplo de G32 en el sistema A de código G)

Aun cuando se repita la misma sección para el roscado mientras se cambia la profundidad de corte, este sistema permite un mecanizado correcto sin afectar a las roscas.

3.5 ROSCADO MÚLTIPLE

El uso de la dirección Q para especificar un ángulo entre la señal de una vuelta de cabezal y el comienzo del roscado desplaza el ángulo inicial de roscado, lo que hace más fácil la producción de tornillos de rosca múltiple.

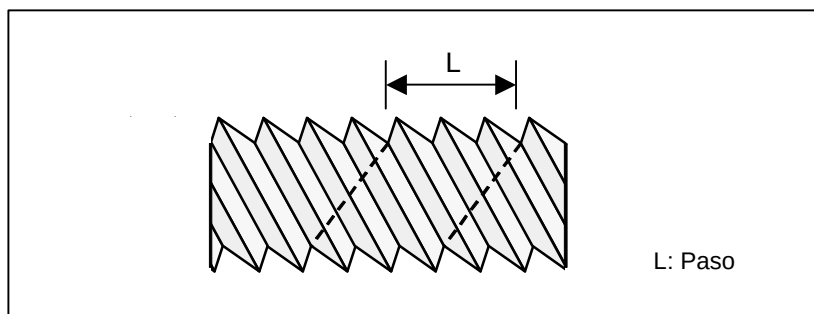


Fig. 3.5 (a) Tornillos de rosca múltiple.

Formato

(Roscado de paso constante)

G32 IP _ F_ Q_ ;

IP : Punto final

F_ : Paso en la dirección longitudinal

G32 IP _ Q_ ;

Q_ : Ángulo de inicio del roscado

Explicación

- Comandos de roscado disponibles

G32: Roscado de paso constante

G34: Roscado de paso variable

G76: Ciclo de roscado múltiple

G92: Ciclo de roscado

Limitaciones

- Ángulo inicial

El ángulo inicial no es un valor (modal) de régimen continuo. Debe especificarse cada vez que se vaya a utilizar. Si no se especifica ningún valor, se supone un valor de 0.

- Incremento del ángulo inicial

El incremento del ángulo inicial (Q) es de 0,001 grados. Tenga en cuenta que no se puede especificar un punto decimal.

Ejemplo:

Para un ángulo de desplazamiento de 180 grados especifique Q180000.

Q180.000 no se puede especificar porque contiene un punto decimal.

- Rango de ángulos iniciales admitidos

Se puede especificar un ángulo inicial (Q) entre 0 y 360000 (en unidades de 0,001 grados). Si se especifica un valor mayor que 360000 (360 grados), este valor se redondeará a 360000 (360 grados).

- Ciclo de roscado múltiple (G76)

Para el comando de ciclo de roscado combinado G76 utilice siempre el formato de comando FS10/11.

Ejemplo

Programa para producir tornillos de doble rosca (con ángulos iniciales de 0 y 180 grados)

```
X40.0 ;  
W-38.0 F4.0 Q0 ;  
X72.0 ;  
W38.0 ;  
X40.0 ;  
W-38.0 F4.0Q180000 ;  
X72.0 ;  
W38.0 ;
```

4 FUNCIONES PARA SIMPLIFICAR LA PROGRAMACIÓN

El Capítulo 4, "FUNCIONES PARA SIMPLIFICAR LA PROGRAMACIÓN", consta de los siguientes apartados:

4.1	CICLO FIJO (G90, G92, G94)	31
4.2	CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE (G70-G76)	47
4.3	CICLO FIJO DE TALADRADO.....	82
4.4	ROSCADO RÍGIDO CON MACHOS	95
4.5	CICLO FIJO DE RECTIFICADO (PARA RECTIFICADORA)	108
4.6	ACHAFLANADO Y REDONDEADO DE ESQUINA	108
4.7	IMAGEN ESPEJO PARA DOBLE TORRETA (G68, G69)	123
4.8	PROGRAMACIÓN DIRECTA DE DIMENSIONES DEL GRÁFICO.....	125

4.1 CICLO FIJO (G90, G92, G94)

Existen tres ciclos fijos diferentes: el ciclo de mecanizado de diámetro exterior/interior (G90), el ciclo fijo de roscado (G92) y el ciclo fijo de torneado de cara final (G94).

NOTA

- 1 Las imágenes explicativas de este apartado utilizan el plano ZX como el plano seleccionado, la programación por diámetro del eje X y la programación por radio del eje Z. Si se utiliza la programación por radio para el eje X, cambie U/2 por U y X/2 por X.
- 2 Los ciclos fijos se pueden realizar en cualquier plano (incluidos los ejes paralelos para la definición de planos). No obstante, si se utiliza el sistema A de códigos G, no se pueden ajustar U, V ni W como ejes paralelos.
- 3 La dirección de la longitud equivale a la dirección del primer eje de plano tal como se indica a continuación:
Plano ZX: Dirección eje Z
Plano YZ: Dirección eje Y
Plano XY: Dirección eje X
- 4 La dirección de la cara final equivale a la dirección del segundo eje del plano tal como se indica a continuación:
Plano ZX: Dirección eje X
Plano YZ: Dirección eje Z
Plano XY: Dirección eje Y

4.1.1 Ciclo de mecanizado de diámetro exterior/interior (G90)

Este ciclo realiza mecanizados rectos o cónicos en la dirección de la longitud.

4.1.1.1 Ciclo de mecanizado recto

Formato

G90X(U)_Z(W)_F_;

X_,Z_ : Coordenadas del punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

U_,W_ : Distancia de desplazamiento al punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

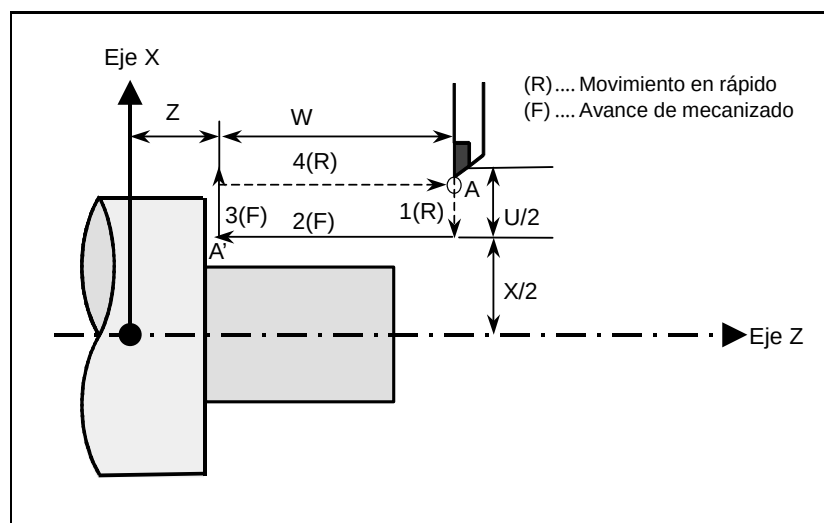


Fig. 4.1.1 (a) Ciclo de mecanizado recto

Explicación

- Operaciones

El ciclo de mecanizado recto realiza cuatro operaciones:

- (1) La operación 1 mueve la herramienta desde el punto inicial (A) hasta la coordenada especificada del segundo eje del plano (coordenada X especificada en el plano ZX) en movimiento en rápido.
- (2) La operación 2 mueve la herramienta a la coordenada especificada del primer eje del plano (coordenada Z especificada en el plano ZX) en avance de mecanizado. (La herramienta se mueve al punto final de mecanizado (A') en la dirección de la longitud.)
- (3) La operación 3 mueve la herramienta a la coordenada inicial del segundo eje del plano (coordenada X inicial en el plano ZX) en avance de mecanizado.
- (4) La operación 4 mueve la herramienta a la coordenada inicial del primer eje del plano (coordenada Z inicial en el plano ZX) en movimiento en rápido. (La herramienta vuelve al punto inicial (A).)

NOTA

En el modo bloque a bloque, las operaciones 1, 2, 3 y 4 se ejecutan pulsando una vez el botón de marcha de ciclo.

- Cancelación del modo

Para cancelar el modo de ciclo fijo, especifique un código G del grupo 01 distinto de G90, G92 o G94.

4.1.1.2 Ciclo de mecanizado cónico

Formato

G90 X(U)_Z(W)_R_F_;

X_,Z_ : Coordenadas del punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

U_,W_ : Distancia de desplazamiento al punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

R_ : Grado de conicidad (R en la siguiente figura)

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

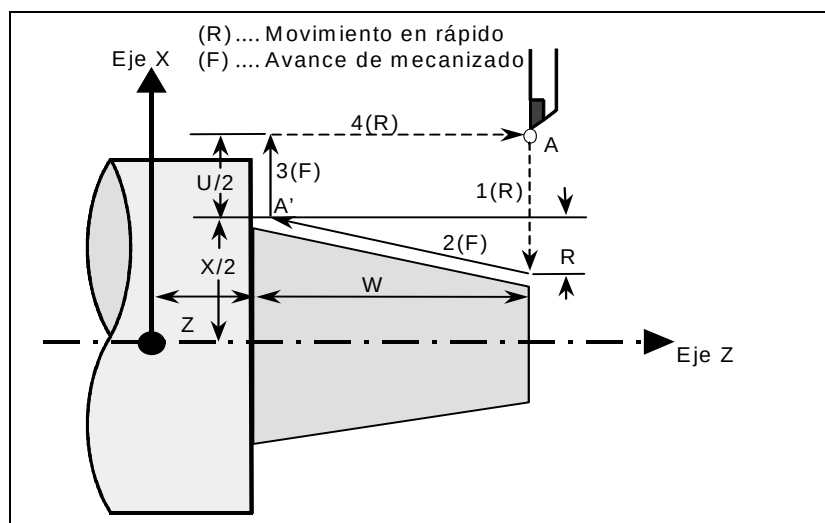


Fig. 4.1.1 (b) Ciclo de mecanizado cónico

Explicación

La figura de un cono se determina mediante las coordenadas del punto final de mecanizado (A') en la dirección de la longitud y el signo del grado de conicidad (dirección R). Para el ciclo de la anterior figura se ha añadido un signo menos al grado de conicidad.

NOTA

El sistema incremental de la dirección R para especificar una conicidad depende del sistema incremental del eje de referencia. Especifique un valor de radio en R.

- Operaciones

Los ciclos de mecanizado cónico realizan las mismas cuatro operaciones que los ciclos de mecanizado recto.

Sin embargo, la operación 1 mueve la herramienta desde el punto inicial (A) hasta la posición obtenida añadiendo el grado de conicidad a la coordenada especificada del segundo eje del plano (coordenada X especificada en el plano ZX) en movimiento en rápido.

Después de la operación 1, las operaciones 2, 3 y 4 son las mismas que en el ciclo de mecanizado recto.

NOTA

En el modo bloque a bloque, las operaciones 1, 2, 3 y 4 se ejecutan pulsando una vez el botón de marcha de ciclo.

- Relación entre el signo del grado de conicidad y la trayectoria de la herramienta

La trayectoria de la herramienta se determina en función de la relación entre el signo del grado de conicidad (dirección R) y el punto final de mecanizado en la dirección de la longitud en programación absoluta o incremental, como se muestra a continuación.

Mecanizado de diámetro exterior	Mecanizado de diámetro interior
1. $U < 0, W < 0, R < 0$	2. $U > 0, W < 0, R > 0$
3. $U < 0, W < 0, R > 0$ con $ R \leq U/2 $	4. $U > 0, W < 0, R < 0$ con $ R \leq U/2 $

- Cancelación del modo

Para cancelar el modo de ciclo fijo, especifique un código G del grupo 01 distinto de G90, G92 o G94.

4.1.2 Ciclo de roscado (G92)

4.1.2.1 Ciclo de roscado recto

Formato

G92 X(U)_Z(W)_F_Q_;

X_,Z_ : Coordenadas del punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

U_,W_ : Distancia de desplazamiento al punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

Q_ : Ángulo de desplazamiento del ángulo inicial de roscado
(Incremento: 0,001 grados,
Rango de ajustes válido: 0 hasta 360 grados)

F_ : Paso de rosca (L en la siguiente figura)

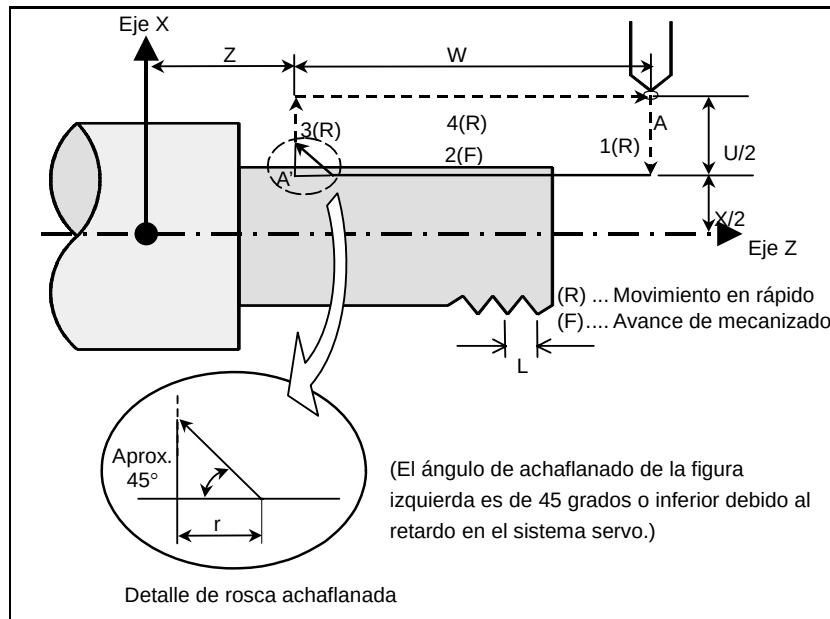


Fig. 4.1.2 (c) Roscado recto

Explicación

Los rangos de pasos de rosca y las limitaciones relacionadas con la velocidad del cabezal son los mismos que los del roscado en G32.

- Operaciones

El ciclo de roscado recto realiza cuatro operaciones:

- (1) La operación 1 mueve la herramienta desde el punto inicial (A) hasta la coordenada especificada del segundo eje del plano (coordenada X especificada en el plano ZX) en movimiento en rápido.
- (2) La operación 2 mueve la herramienta a la coordenada especificada del primer eje del plano (coordenada Z especificada en el plano ZX) en avance de mecanizado. En este momento se ejecuta el achaflanado de la rosca.
- (3) La operación 3 mueve la herramienta a la coordenada inicial del segundo eje del plano (coordenada X inicial en el plano ZX) en movimiento en rápido. (Retroceso después del achaflanado)
- (4) La operación 4 mueve la herramienta a la coordenada inicial del primer eje del plano (coordenada Z inicial en el plano ZX) en movimiento en rápido. (La herramienta vuelve al punto inicial (A).)

⚠ PRECAUCIÓN

Las notas acerca de este roscado son las mismas que las del roscado en G32. Sin embargo, la parada por paro de avance se lleva a cabo después de finalizar la trayectoria 3 del ciclo de roscado.

NOTA

En el modo bloque a bloque, las operaciones 1, 2, 3 y 4 se ejecutan pulsando una vez el botón de marcha de ciclo.

- Cancelación del modo

Para cancelar el modo de ciclo fijo, especifique un código G del grupo 01 distinto de G90, G92 o G94.

- Aceleración/deceleración después de interpolación para roscado

La aceleración/deceleración después de la interpolación para el roscado es del tipo de interpolación exponencial. Configurando el bit 5 (THLx) del parámetro N° 1610, se puede seleccionar la misma aceleración/deceleración que para el avance de mecanizado. (Se sigue el ajuste del bit 0 (CTLx) del parámetro N° 1610.) Para la constante de tiempo y la velocidad de avance FL, sin embargo, se utilizan los ajustes de los parámetros N° 1626 y 1627 para el ciclo de roscado.

- Constante de tiempo y velocidad de avance FL para el roscado

Se utilizan la constante de tiempo para aceleración/deceleración tras la interpolación para el roscado especificada en el parámetro N° 1626 y la velocidad de avance FL especificada en el parámetro N° 1627.

- Achaflanado de rosca

Se puede realizar un achaflanado de rosca. El achaflanado de rosca se inicia con una señal de la máquina herramienta. La distancia de achaflanado r se especifica con el parámetro N° 5130 en un rango entre 0,1L y 12,7L en incrementos de 0,1L. (En la expresión anterior L es el paso de rosca.)

Se puede especificar un ángulo de achaflanado de roscado de 1 a 89 grados en el parámetro N° 5131. Si el parámetro se configura a 0, se supone un ángulo de 45 grados.

Los tipos de aceleración/deceleración después de la interpolación, de constante de tiempo para la aceleración/deceleración después de la interpolación y de velocidad de avance FL que se utilizan para el achaflanado de rosca son los mismos que para el roscado.

NOTA

Los parámetros comunes para especificar la cantidad y el ángulo de achaflanado de rosca se utilizan también para este ciclo y para el ciclo de rosca con G76.

- Retroceso después del achaflanado

La siguiente tabla enumera la velocidad de avance, el tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación y la constante de tiempo de retroceso después del achaflanado.

Parámetro CFR (N° 1611#0)	Parámetro N° 1466	Descripción
0	Distinto de 0	Utiliza el tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación para el roscado, la constante de tiempo del roscado (parámetro N° 1626), la velocidad de avance FL (parámetro N° 1627) y la velocidad de retroceso especificada en el parámetro N° 1466.
0	0	Utiliza el tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación para el roscado, la constante de tiempo del roscado (parámetro N° 1626), la velocidad de avance FL (parámetro N° 1627) y la velocidad de movimiento en rápido especificada en el parámetro N° 1420.
1		Realiza una comprobación de posicionamiento antes del retroceso y utiliza el tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación en movimiento en rápido, la constante de tiempo para movimiento en rápido, la velocidad de avance FL y la velocidad de movimiento en rápido especificada en el parámetro N° 1420).

El override de movimiento en rápido para la velocidad de avance del retroceso después del achaflanado se deshabilita configurando el bit 4 (ROC) del parámetro N° 1403 a 1.

NOTA

Durante el retroceso, la máquina no se para con un override de 0% para el avance de mecanizado independientemente del ajuste del bit 4 (RF0) del parámetro N° 1401.

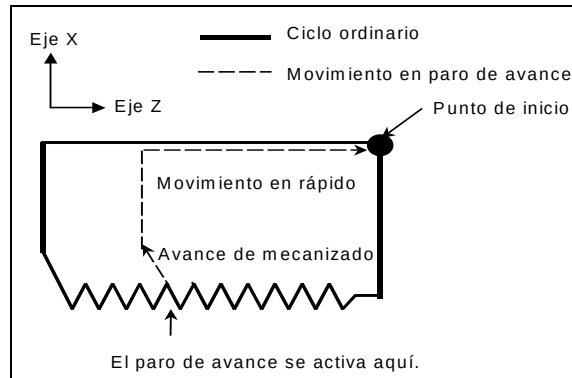
- Desplazamiento del ángulo inicial

La dirección Q se puede utilizar para el desplazamiento del ángulo inicial de roscado.

El incremento del ángulo inicial (Q) es de 0,001 grados y el rango de ajustes válido se encuentra entre 0 y 360 grados. No se pueden especificar separadores decimales.

- **Paro de avance en un ciclo de roscado (retroceso en el ciclo de roscado)**

Durante el roscado se puede aplicar el paro de avance (operación 2). En este caso, la herramienta retrocede inmediatamente tras el achaflanado y vuelve al punto inicial del segundo eje (eje X) y después al del primer eje (eje Z) del plano.



El ángulo achaflanado es el mismo que el del punto final.

⚠ **PRECAUCIÓN**

Durante el retroceso no se puede realizar otro paro de avance.

- **Roscado en pulgadas**

El roscado en pulgadas especificado con la dirección E no está permitido.

4.1.2.2 Ciclo de roscado cónico

Formato

G92 X(U) Z(W) R F Q;

X_,Z_ : Coordenadas del punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

U_,W_ : Distancia de desplazamiento al punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

Q_ : Ángulo de desplazamiento del ángulo inicial de roscado
(Incremento: 0,001 grados, Rango de ajustes válido: 0 hasta 360 grados)

R_ : Grado de conicidad (R en la siguiente figura)

F_ : Paso de rosca (L en la siguiente figura)

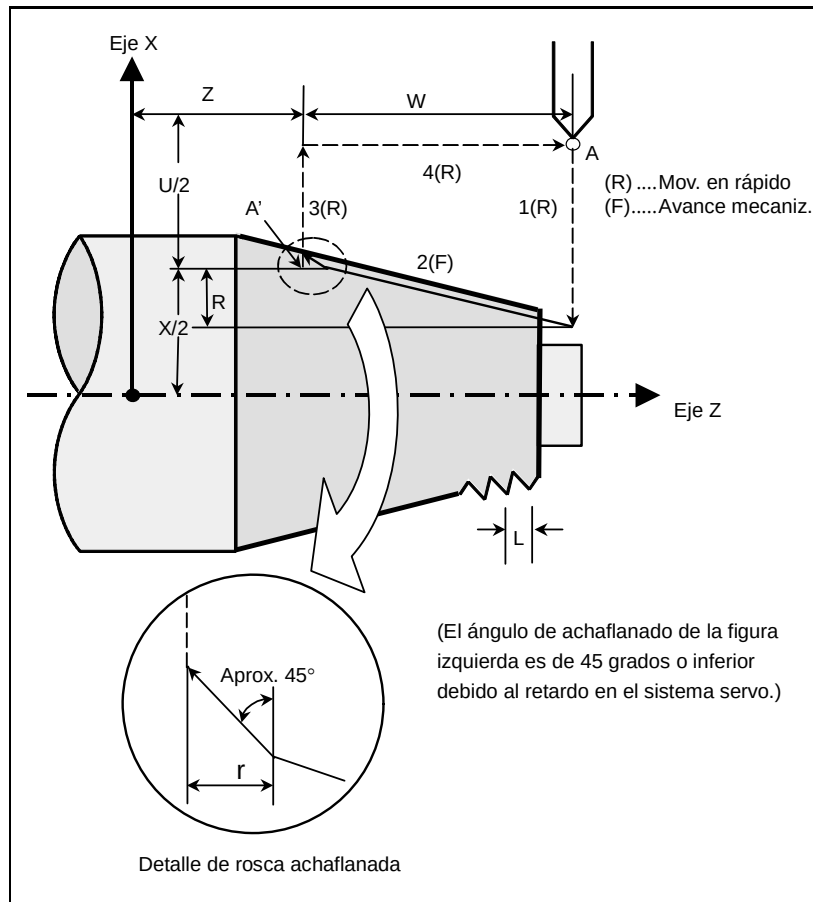


Fig. 4.1.2 (d) Ciclo de roscado cónico

Explicación

Los rangos de pasos de rosca y las limitaciones relacionadas con la velocidad del cabezal son los mismos que los del roscado en G32.

La figura de un cono se determina mediante las coordenadas del punto final de mecanizado (A') en la dirección de la longitud y el signo del grado de conicidad (dirección R). Para el ciclo de la anterior figura se ha añadido un signo menos al grado de conicidad.

NOTA

El sistema incremental de la dirección R para especificar una conicidad depende del sistema incremental del eje de referencia. Especifique un valor de radio en R.

- Operaciones

Los ciclos de roscado cónico realizan las mismas cuatro operaciones que los ciclos de roscado recto.

Sin embargo, la operación 1 mueve la herramienta desde el punto inicial (A) hasta la posición obtenida añadiendo el grado de conicidad a la coordenada especificada del segundo eje del plano (coordenada X especificada en el plano ZX) en movimiento en rápido.

Después de la operación 1, las operaciones 2, 3 y 4 son las mismas que en el ciclo de roscado recto.

⚠ PRECAUCIÓN

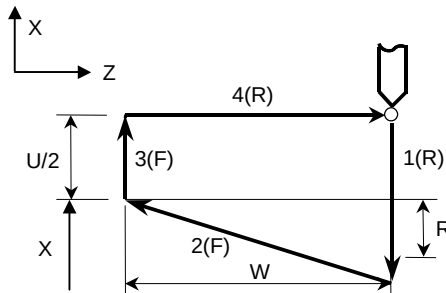
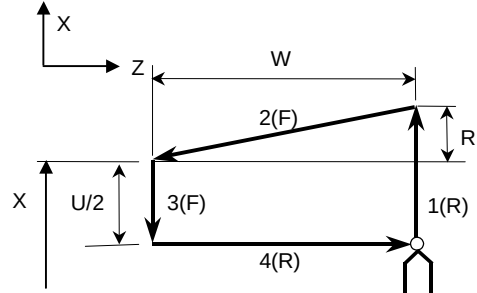
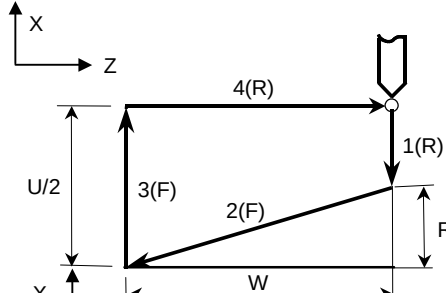
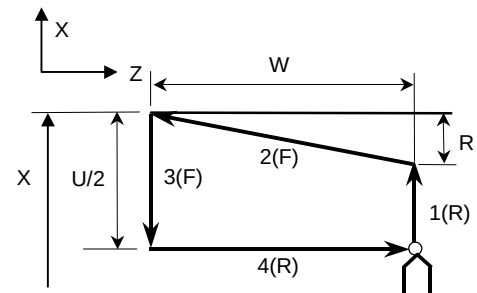
Las notas acerca de este roscado son las mismas que las del roscado en G32. Sin embargo, la parada por paro de avance se lleva a cabo después de finalizar la trayectoria 3 del ciclo de roscado.

NOTA

En el modo bloque a bloque, las operaciones 1, 2, 3 y 4 se ejecutan pulsando una vez el botón de marcha de ciclo.

- **Relación entre el signo del grado de conicidad y la trayectoria de la herramienta**

La trayectoria de la herramienta se determina en función de la relación entre el signo del grado de conicidad (dirección R) y el punto final de mecanizado en la dirección de la longitud en programación absoluta o incremental, como se muestra a continuación.

Mecanizado de diámetro exterior	Mecanizado de diámetro interior
1. $U < 0, W < 0, R < 0$ 	2. $U > 0, W < 0, R > 0$ 
3. $U < 0, W < 0, R > 0$ con $R \leq U/2$ 	4. $U > 0, W < 0, R < 0$ con $R \leq U/2$ 

- **Cancelación del modo**

Para cancelar el modo de ciclo fijo, especifique un código G del grupo 01 distinto de G90, G92 o G94.

- **Aceleración/deceleración después de interpolación para roscado**
- **Constante de tiempo y velocidad de avance FL para el roscado**
- **Achaflanado de rosca**
- **Retroceso después del achaflanado**
- **Desplazamiento del ángulo inicial**
- **Retroceso del ciclo de roscado**
- **Roscado en pulgadas**

Véanse las páginas en las que se explica el ciclo de roscado recto.

4.1.3 Ciclo de torneado de cara final (G94)

4.1.3.1 Ciclo de mecanizado de caras

Formato

G94 X(U)_Z(W)_F_;

X_,Z_ : Coordenadas del punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la cara final

U_,W_ : Distancia de desplazamiento al punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la cara final

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

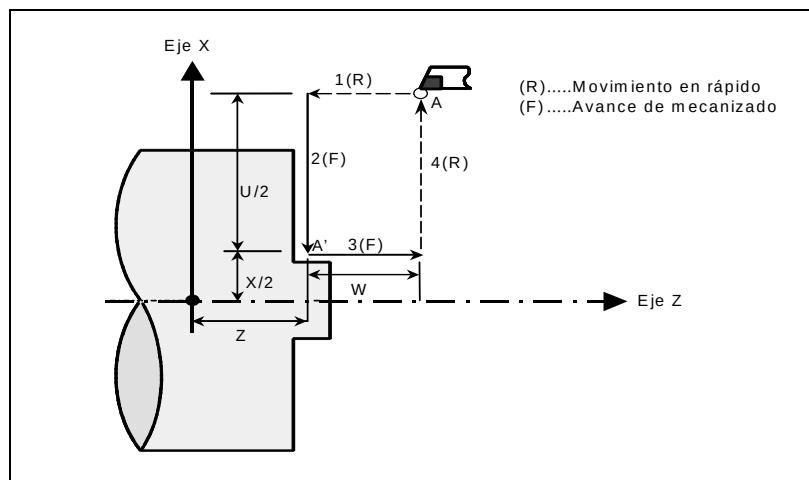


Fig. 4.1.3 (e) Ciclo de mecanizado de caras

Explicación

- Operaciones

El ciclo de mecanizado de caras realiza cuatro operaciones:

- (1) La operación 1 mueve la herramienta desde el punto inicial (A) hasta la coordenada especificada del primer eje del plano (coordenada Z especificada en el plano ZX) en movimiento en rápido.
- (2) La operación 2 mueve la herramienta a la coordenada especificada del segundo eje del plano (coordenada X especificada en el plano ZX) en avance de mecanizado. (La herramienta se mueve al punto final de mecanizado (A') en la dirección de la cara final.)
- (3) La operación 3 mueve la herramienta a la coordenada inicial del primer eje del plano (coordenada Z inicial en el plano ZX) en avance de mecanizado.
- (4) La operación 4 mueve la herramienta a la coordenada inicial del segundo eje del plano (coordenada X inicial en el plano ZX) en movimiento en rápido. (La herramienta vuelve al punto inicial (A).)

NOTA

En el modo bloque a bloque, las operaciones 1, 2, 3 y 4 se ejecutan pulsando una vez el botón de marcha de ciclo.

- Cancelación del modo

Para cancelar el modo de ciclo fijo, especifique un código G del grupo 01 distinto de G90, G92 o G94.

4.1.3.2 Ciclo de mecanizado cónico

Formato

G94 X(U)_Z(W)_R_F_;

X_,Z_ : Coordenadas del punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la cara final

U_,W_ : Distancia de desplazamiento al punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la cara final

R_ : Grado de conicidad (R en la siguiente figura)

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

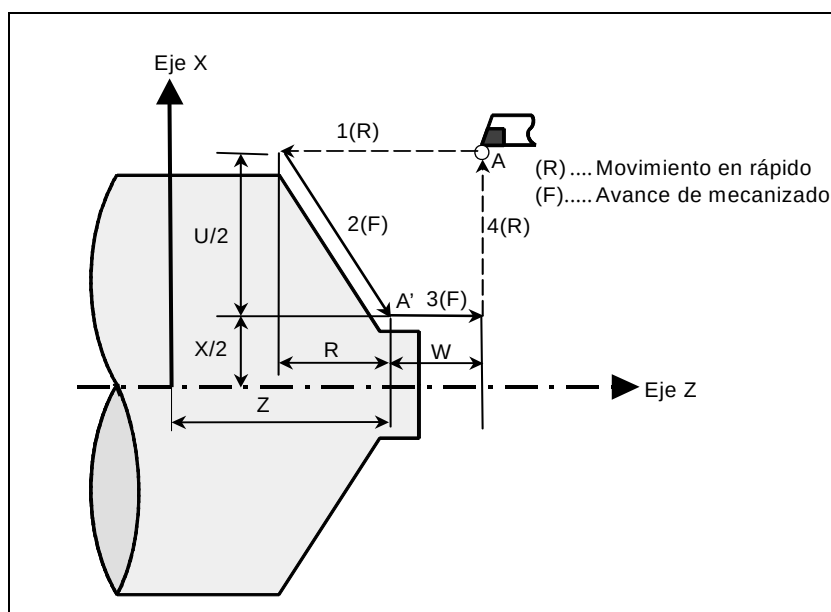


Fig. 4.1.3 (f) Ciclo de mecanizado cónico

Explicación

La figura de un cono se determina mediante las coordenadas del punto final de mecanizado (A') en la dirección de la cara final y el signo del grado de conicidad (dirección R). Para el ciclo de la anterior figura se ha añadido un signo menos al grado de conicidad.

NOTA

El sistema incremental de la dirección R para especificar una conicidad depende del sistema incremental del eje de referencia. Especifique un valor de radio en R.

- Operaciones

Los ciclos de mecanizado cónico realizan las mismas cuatro operaciones que los ciclos de mecanizado de caras.

Sin embargo, la operación 1 mueve la herramienta desde el punto inicial (A) hasta la posición obtenida añadiendo el grado de conicidad a la coordenada especificada del primer eje del plano (coordenada Z especificada en el plano ZX) en movimiento en rápido.

Después de la operación 1, las operaciones 2, 3 y 4 son las mismas que en el ciclo de mecanizado de caras.

NOTA

En el modo bloque a bloque, las operaciones 1, 2, 3 y 4 se ejecutan pulsando una vez el botón de marcha de ciclo.

- Relación entre el signo del grado de conicidad y la trayectoria de la herramienta

La trayectoria de la herramienta se determina en función de la relación entre el signo del grado de conicidad (dirección R) y el punto final de mecanizado en la dirección de la cara final en programación absoluta o incremental, como se muestra a continuación.

Mecanizado de diámetro exterior	Mecanizado de diámetro interior
1. $U < 0, W < 0, R < 0$	2. $U > 0, W < 0, R < 0$
3. $U < 0, W < 0, R > 0$ con $ R \leq W $	4. $U > 0, W < 0, R > 0$ con $ R \leq W $

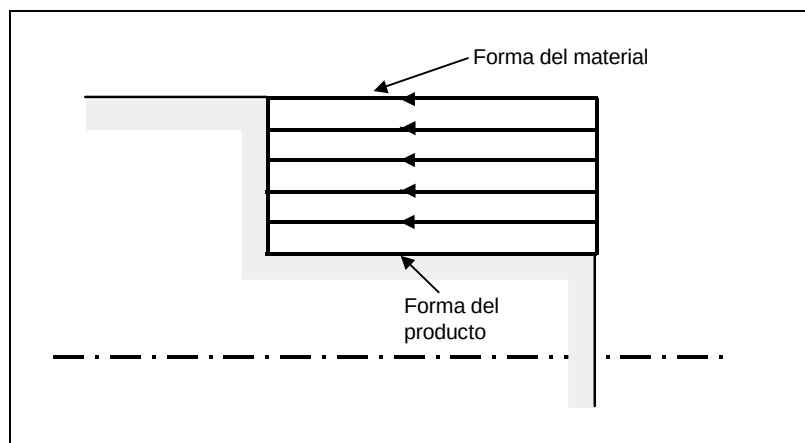
- Cancelación del modo

Para cancelar el modo de ciclo fijo, especifique un código G del grupo 01 distinto de G90, G92 o G94.

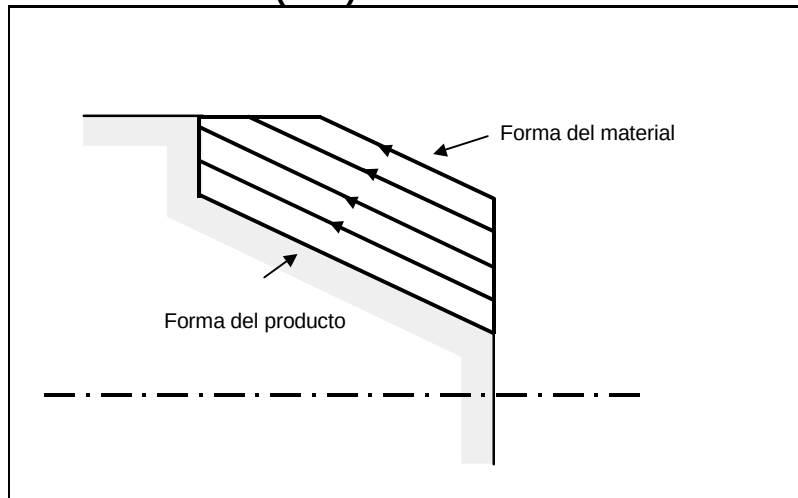
4.1.4 Uso de los ciclos fijos (G90, G92, G94)

El ciclo fijo adecuado se selecciona en función de la forma del material y de la forma del producto.

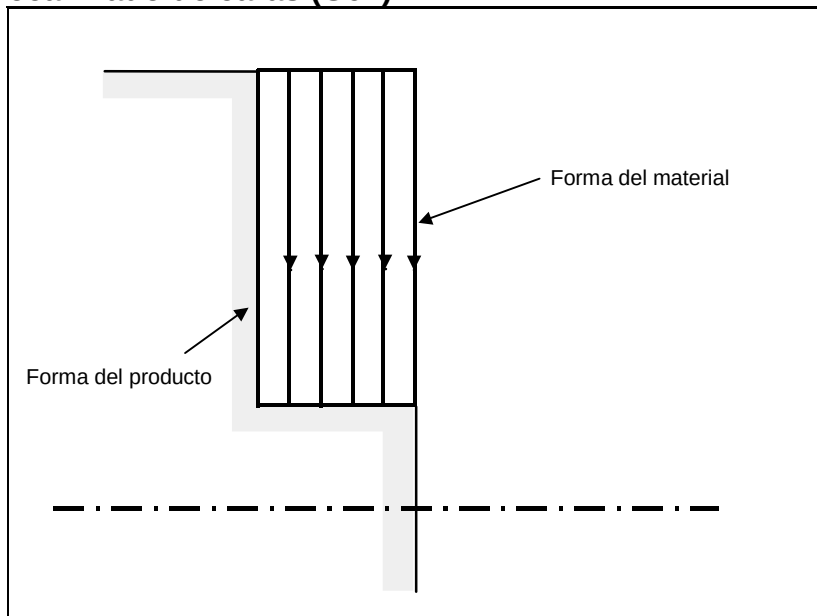
- Ciclo de mecanizado recto (G90)



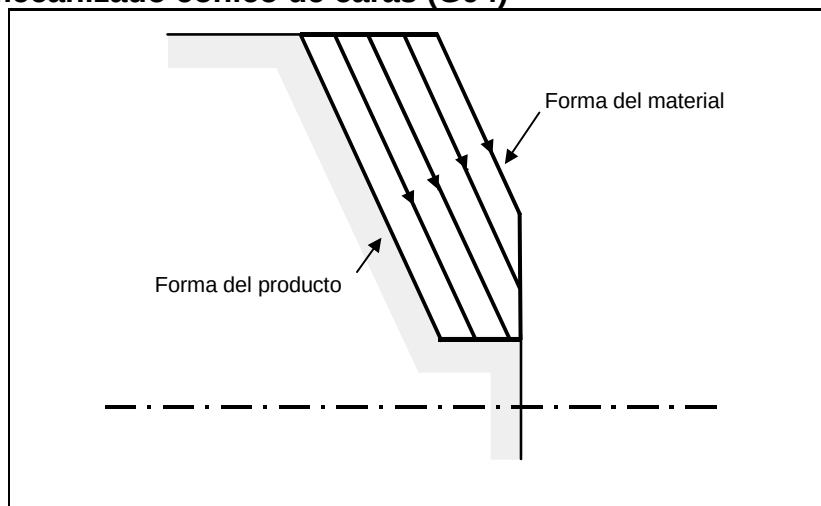
- **Ciclo de mecanizado cónico (G90)**



- **Ciclo de mecanizado de caras (G94)**



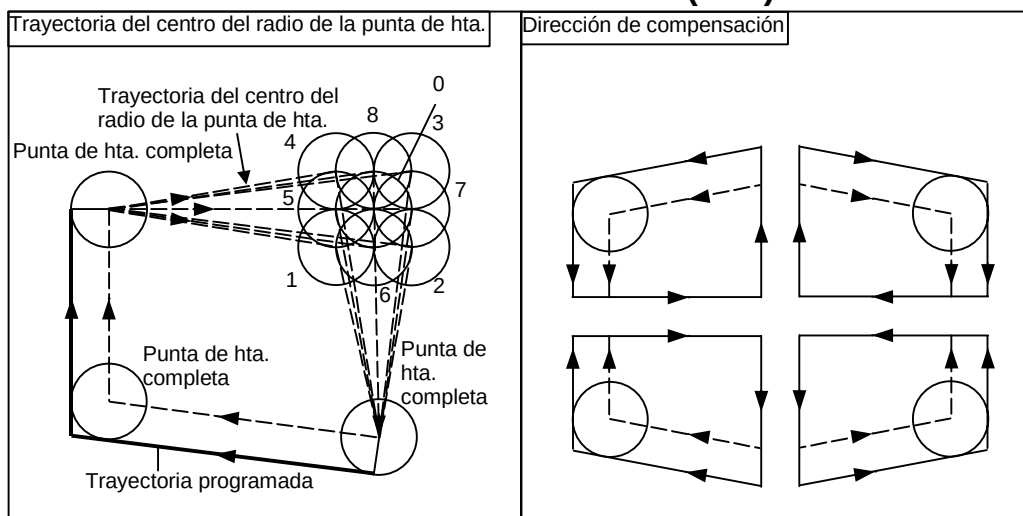
- **Ciclo de mecanizado cónico de caras (G94)**



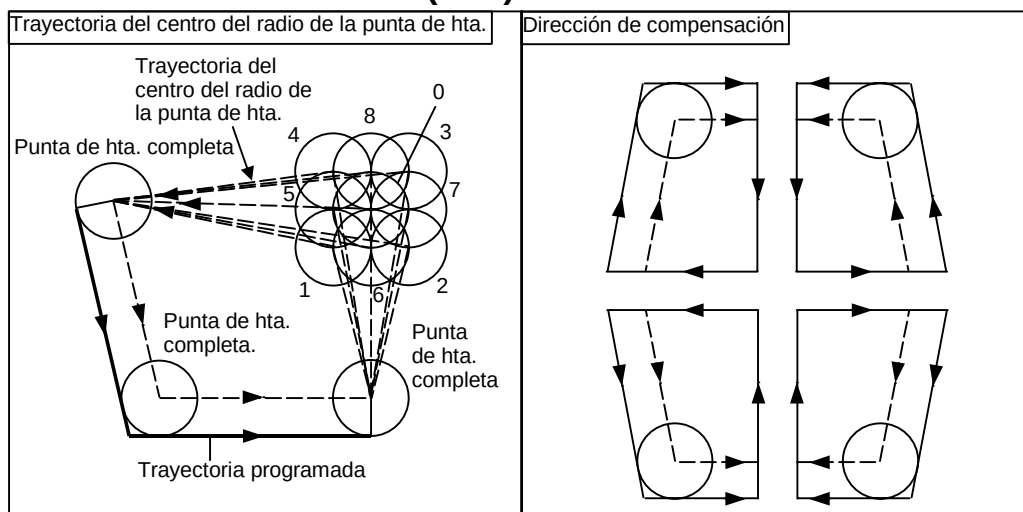
4.1.5 Ciclo fijo y compensación del radio de la punta de herramienta

Cuando se aplica la compensación del radio de la herramienta, la trayectoria del centro de la herramienta y la dirección de la compensación son como se muestra más abajo. El vector de compensación se cancela en el punto inicial de un ciclo. La puesta en marcha de la compensación de movimiento se ejecuta desde el punto de inicio del ciclo. El vector de compensación se vuelve a cancelar temporalmente en el retorno al punto de inicio del ciclo y la compensación se aplica de nuevo en función del siguiente comando de movimiento. La dirección de compensación se determina dependiendo del patrón de mecanizado independientemente del modo G41 o G42.

Ciclo de mecanizado de diámetro exterior/interior (G90)



Ciclo de mecanizado de cara final (G94)



Ciclo de roscado (G92)

La compensación del radio de la punta de herramienta no se puede aplicar.

Diferencias entre este CNC y la Serie 0i-C

NOTA

Este CNC es igual al de la Serie 0i-C en cuanto a la dirección de compensación, pero es diferente en la trayectoria del centro del radio de la punta de herramienta.

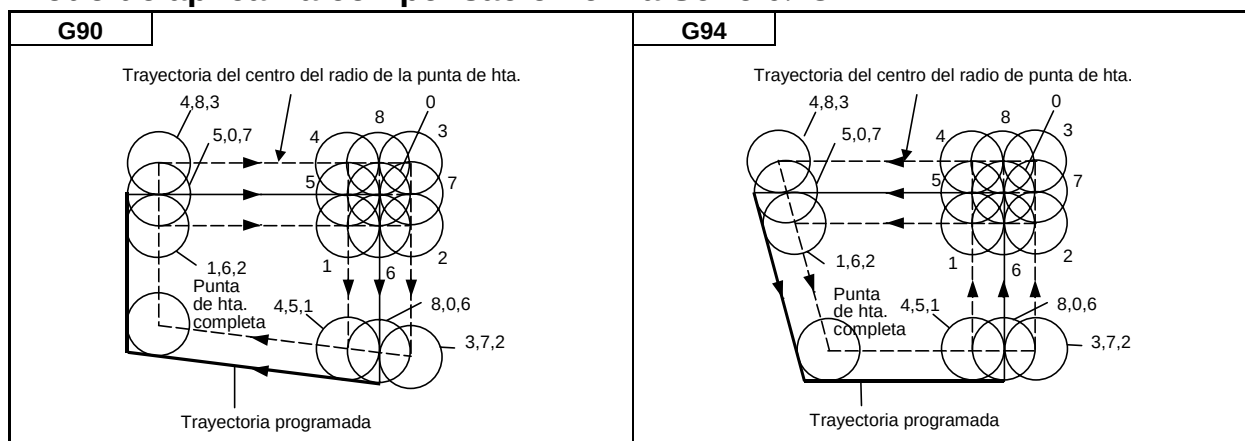
- Para este CNC

Las operaciones de ciclo de un ciclo fijo se sustituyen por G00 o G01. La puesta en marcha se ejecuta en el primer bloque para mover la herramienta desde el punto inicial. La corrección se cancela en el último bloque de retorno de la herramienta al punto inicial.

- Para la Serie 0i-C

Esta serie es diferente de este CNC en las operaciones en el bloque para mover la herramienta desde el punto de inicio y en el último bloque para el retorno al punto de inicio. Para obtener más detalles, consulte el Manual del operador de la "Serie 0i-C".

Modo de aplicar la compensación en la Serie 0i-C



4.1.6 Limitaciones en los ciclos fijos

Limitaciones

- **Modal**

Los datos X (U), Z (W) y R en un ciclo fijo son valores modales comunes a G90, G92 y G94. Por esta razón, si no se especifica un nuevo valor X (U), Z (W) o R, se aplicará el valor especificado previamente.

Así, cuando la distancia de desplazamiento a lo largo del eje Z no varía, tal como se muestra en el siguiente ejemplo de programa, se puede repetir un ciclo fijo especificando sólo la distancia de desplazamiento a lo largo del eje X.

- Reinicialización

Si se realiza una operación de reinicialización durante la ejecución de un ciclo fijo cuando está ajustado cualquiera de los siguientes estados para la retención de un código G modal del grupo 01, el código G modal del grupo 01 es sustituido por el modo G01:

- Estado de reinicialización (bit 6 (CLR) del parámetro N° 3402 = 0)
- Estado borrado (bit 6 (CLR) del parámetro N° 3402 = 1) y estado en el que el código G modal del grupo 01 se retiene el tiempo de reinicialización (bit 1 (C01) del parámetro N° 3406 = 1)

Ejemplo de operación)

Si se realiza una reinicialización durante la ejecución de un ciclo fijo (bloque X0) y se ejecuta el comando X20.Z1., se realiza la interpolación lineal (G01) en lugar del ciclo fijo.

4.2 CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE (G70-G76)

El ciclo repetitivo múltiple consiste en ciclos fijos para facilitar la programación del CNC. Por ejemplo, los datos del contorno de acabado describen la trayectoria de la herramienta para el desbaste. Además, los ciclos fijos también están disponibles para el roscado.

NOTA

- 1 Las imágenes explicativas de este apartado utilizan el plano ZX como el plano seleccionado, la programación por diámetro del eje X y la programación por radio del eje Z. Si se utiliza la programación por radio para el eje X, cambie U/2 por U y X/2 por X.
- 2 Los ciclos fijos repetitivos múltiples se pueden realizar en cualquier plano (incluidos los ejes paralelos para la definición de planos). No obstante, si se utiliza el sistema A de códigos G, no se pueden ajustar U, V ni W como ejes paralelos.

4.2.1 Arranque de viruta en torneado (G71)

Hay dos tipos de arranque de viruta en torneado: el tipo I y el tipo II.

Formato

Plano ZpXp

G71 U(Δd) R(e) ;

G71 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δw) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Los comandos de movimiento para el contorno objetivo entre A y B se especifican en los bloques desde los números de secuencia ns hasta nf.

Plano YpZp

G71 W(Δd) R(e) ;

G71 P(ns) Q(nf) V(Δw) W(Δu) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Plano XpYp

G71 V(Δd) R(e) ;

G71 P(ns) Q(nf) U(Δw) V(Δu) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Δd : Profundidad de corte

La dirección de corte depende de la dirección AA'. Esta designación es modal y no se modifica hasta que se designa otro valor. Además, este valor se puede especificar mediante el parámetro N° 5132, que se cambia con el comando del programa.

e : Cantidad de escape

Esta designación es modal y no se modifica hasta que se designa otro valor. Además, este valor se puede especificar mediante el parámetro N° 5133, que se cambia con el comando del programa.

ns : Número de secuencia del primer bloque del programa de contorno de acabado.

nf : Número de secuencia del último bloque del programa de contorno de acabado.

Δu : Distancia de la tolerancia de acabado en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX)

Δw : Distancia de la tolerancia de acabado en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)

f,s,t : Se omite cualquier función F, S o T que se encuentre en los bloques ns hasta nf del ciclo, a la vez que se activa la función F, S o T de este bloque G71.

	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo	Entrada de separador decimal
Δd	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	Se permite
e	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	Se permite
Δu	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Depende de la programación por diámetro/radio del segundo eje del plano.	Es necesario	Se permite
Δw	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Depende de la programación por diámetro/radio del primer eje del plano.	Es necesario	Se permite

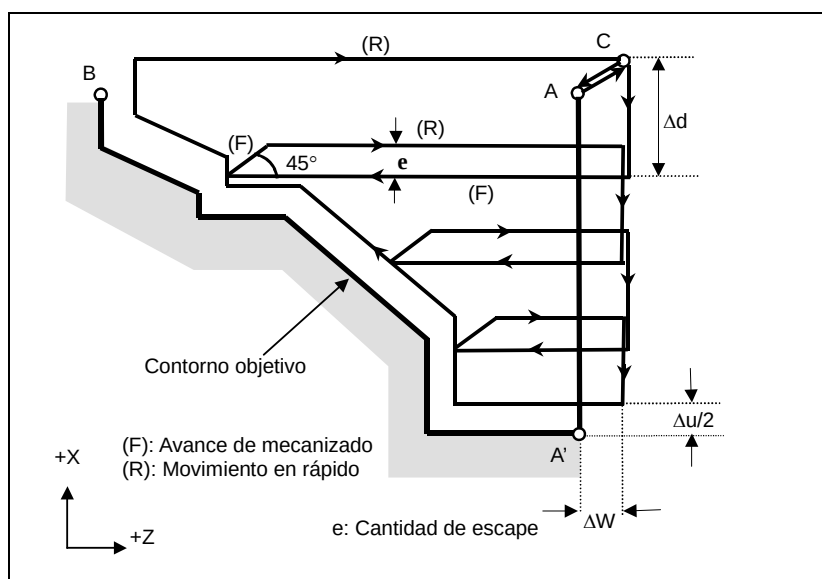


Fig. 4.2.1 (a) Trayectoria de mecanizado en arranque de viruta en torneado (tipo I)

Explicación

- Operaciones

Si un programa proporciona un contorno objetivo que pasa por A, A' y B, en este orden, d (profundidad de corte) elimina el área especificada, con la tolerancia de acabado especificada por $u/2$ y Δw . Tras realizar el último mecanizado en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX), se realiza el desbaste como acabado a lo largo del contorno objetivo. Tras finalizar el desbaste como acabado, se ejecuta el bloque siguiente al bloque de secuencia especificado en Q.

NOTA

- 1 Aunque Δd y Δu se especifican mediante la misma dirección, su significado está determinado por la presencia de las direcciones P y Q.
- 2 El ciclo de mecanizado se ejecuta mediante el comando G71 con la especificación P y Q.
- 3 Las funciones F, S y T que se especifican en el comando de movimiento entre los puntos A y B no están activas y las especificadas en el bloque G71 o en el bloque anterior sí están activas. La función M y la segunda función auxiliar se tratan del mismo modo que las funciones F, S y T.
- 4 Cuando la función de control de velocidad superficial constante está habilitada (el bit 0 (SSC) del parámetro N° 8133 está configurado a 1), el comando G96 o G97 especificado en el comando de movimiento entre los puntos A y B se ignora. Si desea habilitar el comando G96 o G97, especifíquelo en el bloque G71 o en el bloque anterior.

- Contorno objetivo

Patrones

Se tienen en cuenta los cuatro patrones de mecanizado siguientes. Todos estos ciclos de mecanizado cortan la pieza con un movimiento de la herramienta paralelo al primer eje del plano (eje Z del plano ZX). Los signos de las tolerancias de acabado Δu y Δw son los siguientes:

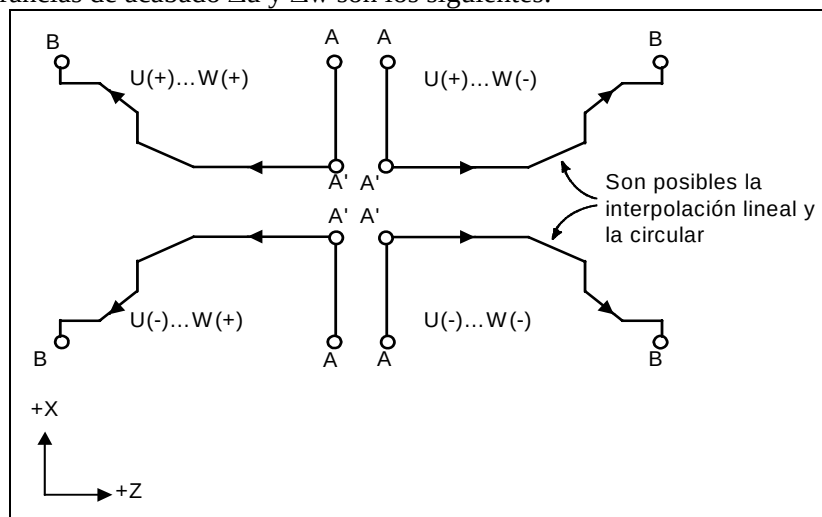


Fig. 4.2.1 (b) Cuatro patrones de contorno objetivo

Limitaciones

- (1) Para U(+) no se pueden mecanizar los contornos para los que se ha especificado una posición superior al punto inicial del ciclo.
Para U(-), no se pueden mecanizar los contornos para los que se ha especificado una posición inferior al punto inicial del ciclo.
- (2) Para el tipo I, el contorno debe presentar un aumento monótono o una disminución monótona a lo largo de los ejes primero y segundo del plano.
- (3) Para el tipo II, el contorno debe presentar un aumento monótono o una disminución monótona a lo largo del primer eje del plano.

- Bloque inicial

En el bloque inicial del programa del contorno objetivo (bloque con número de secuencia ns en el que se especifica la trayectoria entre A y A'), se debe especificar G00 o G01. De lo contrario se generaría la alarma PS0065.

Si se especifica G00, el mecanizado a lo largo de la trayectoria A-A' se realiza en el modo de posicionamiento. Si se especifica G01, el mecanizado a lo largo de la trayectoria A-A' se realiza en el modo de interpolación lineal.

Seleccione también el tipo I o II en este bloque inicial.

- Funciones de comprobación

Durante las operaciones de ciclo siempre se comprueba si el contorno objetivo muestra un aumento monótono o una disminución monótona.

NOTA

Cuando se aplica la compensación del radio de la herramienta, se comprueba el contorno objetivo al que se aplica la compensación.

También se pueden efectuar las siguientes comprobaciones.

Comprobación	Parámetro relacionado
Comprueba que el programa contiene un bloque con el número de secuencia especificado en la dirección Q antes de la operación de ciclo.	Habilitada cuando el bit 2 (QSR) del parámetro N° 5102 se configura a 1
Comprueba el contorno objetivo antes de la operación de ciclo. (También comprueba que contiene un bloque con el número de secuencia especificado en la dirección Q.)	Habilitada cuando el bit 2 (FCK) del parámetro N° 5104 se configura a 1

- Tipos I y II

Selección del tipo I o II

Para G71 existen los tipos I y II.

Cuando el contorno objetivo tiene cajeras, asegúrese de utilizar el tipo II.

Las operaciones de escape después del desbaste en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX) son diferentes entre los tipos I y II. Con el tipo I la herramienta escapa en una dirección de 45 grados. Con el tipo II la herramienta corta la pieza a lo largo del contorno objetivo. Si el contorno objetivo no tiene cajeras, determine la operación de escape requerida y seleccione el tipo I o II.

Selección del tipo I o II

En el bloque inicial del contorno objetivo (número de secuencia ns), seleccione el tipo I o II.

- (1) Si se selecciona el tipo I
Especifique el segundo eje del plano (eje X del plano ZX). No especifique el primer eje del plano (eje Z del plano ZX).
- (2) Si se selecciona el tipo II
Especifique el segundo eje del plano (eje X del plano ZX) y el primer eje del plano (eje Z del plano ZX).
Cuando tenga que utilizar el tipo II sin mover la herramienta a lo largo del primer eje del plano (eje Z del plano ZX),

- Tipo I

- (1) En el bloque con número de secuencia ns sólo es necesario especificar el segundo eje del plano (eje X (eje U) del plano ZX).

Ejemplo

```
Plano ZX
G71 V10.0 R5.0 ;
G71 P100 Q200....;
N100 X(U)_ ;      (Sólo especifica el segundo eje del plano.)
    ;
    ;
    ;
N200.....;
```

- (2) La figura a lo largo de la trayectoria A'-B debe presentar un aumento monótono o una disminución monótona de los dos ejes que forman el plano (ejes Z y X del plano ZX). No debe tener cajeras, tal como se muestra en la siguiente figura.

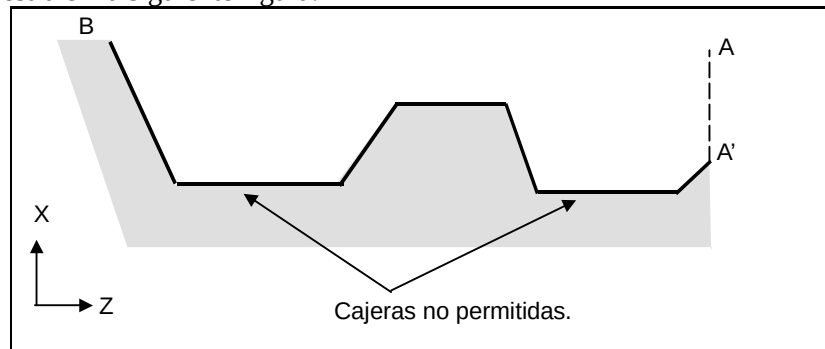


Fig. 4.2.1 (c) Contorno que no muestra aumento monótono ni disminución monótona (tipo I)

⚠ PRECAUCIÓN

Si un contorno no muestra un cambio monótono a lo largo del primer o segundo eje del plano, se genera la alarma PS0064 o PS0329. Sin embargo, si el desplazamiento no muestra un cambio monótono, pero es muy pequeño y no se considera que sea peligroso, con los parámetros N° 5145 y N° 5146 se puede especificar un valor permitido para que no se genere la alarma en este caso.

- (3) La herramienta escapa en una dirección de 45 grados en el avance de mecanizado después del desbaste.

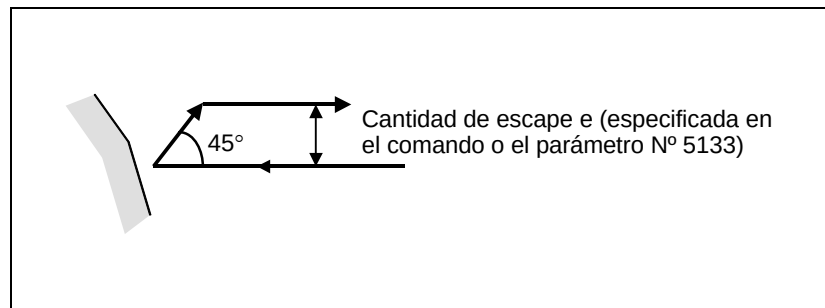


Fig. 4.2.1 (d) Mecanizado en la dirección de 45 grados (tipo I)

- (4) Inmediatamente después del último mecanizado se ejecuta el desbaste como acabado a lo largo del contorno objetivo. El bit 1 (RF1) del parámetro N° 5105 se puede ajustar en 1 para que no se realice el desbaste como acabado.

- Tipo II

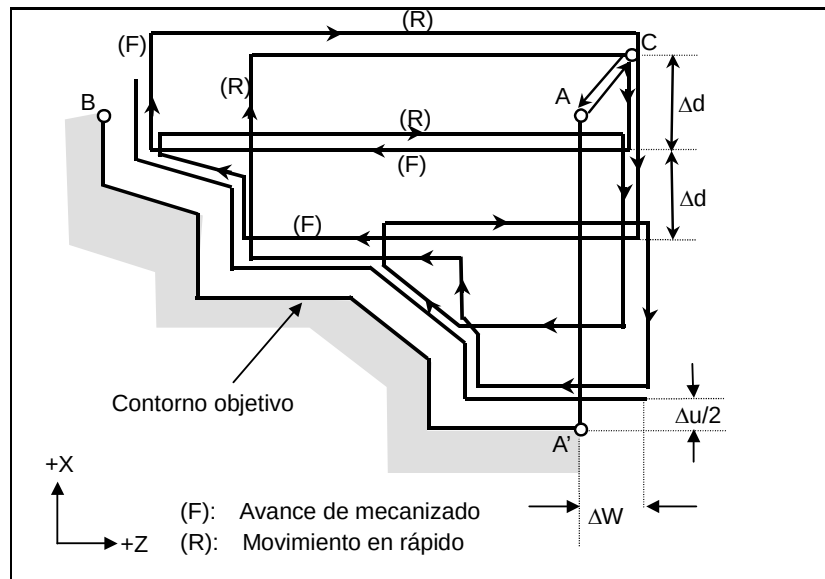


Fig. 4.2.1 (e) Trayectoria de mecanizado en arranque de viruta en torneado (tipo II)

Si un programa proporciona un contorno objetivo que pasa por A, A' y B por este orden, tal y como se muestra en la figura, el área especificada es eliminada según Δd (profundidad de corte), con la tolerancia de acabado especificada por $\Delta u/2$ y Δw . El tipo II se diferencia del tipo I en el mecanizado de la pieza a lo largo del contorno tras el desbaste en la dirección del primer eje del plano (eje Z en el plano ZX).

Después del último corte, la herramienta vuelve al punto inicial especificado en G71 y se ejecuta el desbaste como acabado a lo largo del contorno objetivo, con la tolerancia de acabado especificada por $\Delta u/2$ y Δw .

El tipo II se diferencia del tipo I en los puntos siguientes:

- (1) En el bloque con número de secuencia ns es necesario especificar los dos ejes que forman el plano (eje X (eje U) y eje Z (eje W) del plano ZX). Especifique W0 cuando quiera utilizar el tipo II sin desplazar la herramienta a lo largo del eje Z del plano ZX en el primer bloque.

Ejemplo

```
Plano ZX:
G71 V10.0 R5.0 ;
G71 P100 Q200.....;
N100 X(U)_ Z(W)_ ; (Especifica los dos ejes que forman el plano.)
    ;
    ;
    ;
N200.....;
```

- (2) El contorno no necesita presentar un aumento monótono ni una disminución monótona en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX) y puede incluir huecos (cajeras).

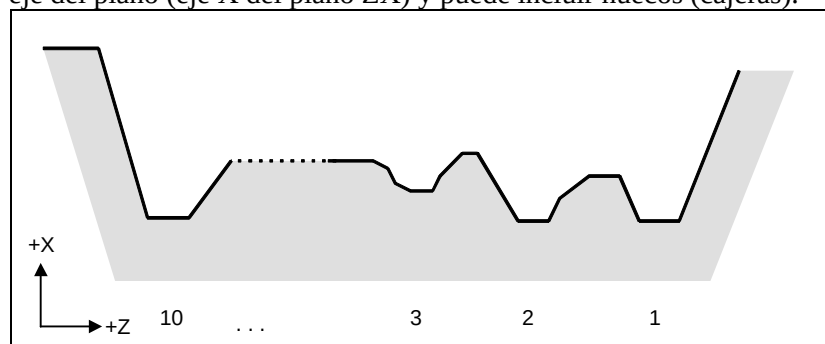


Fig. 4.2.1 (f) Contorno con cajeras (tipo II)

Sin embargo, el contorno debe mostrar cambios monótonos en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX). El siguiente contorno no se puede mecanizar.

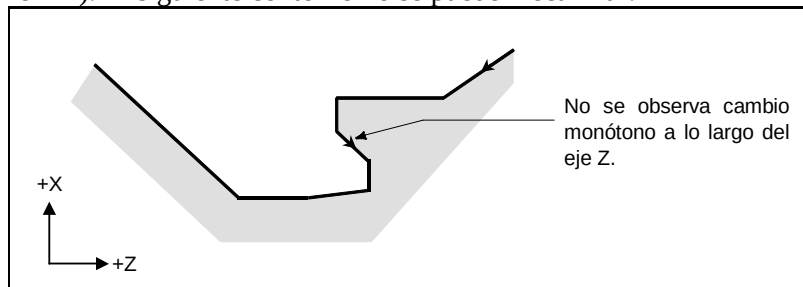


Fig. 4.2.1 (g) Contorno que no se puede mecanizar (tipo II)

⚠ PRECAUCIÓN

La herramienta de mecanizado puede tocar la pieza en los contornos en los que la herramienta se desplaza hacia atrás por el primer eje del plano durante la operación de mecanizado (incluido un vértice en un comando de arco). Por esta razón, para los contornos que no muestren cambio monótono se generará una alarma PS0064 o PS0329. Sin embargo, si el desplazamiento no muestra un cambio monótono, pero es muy pequeño y no se considera que sea peligroso, con el parámetro N° 5145 se puede especificar un valor permitido para que no se genere la alarma en este caso.

No es necesario que la primera parte de corte sea vertical. Se permite todo tipo de contornos si presentan cambios monótonos en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX).

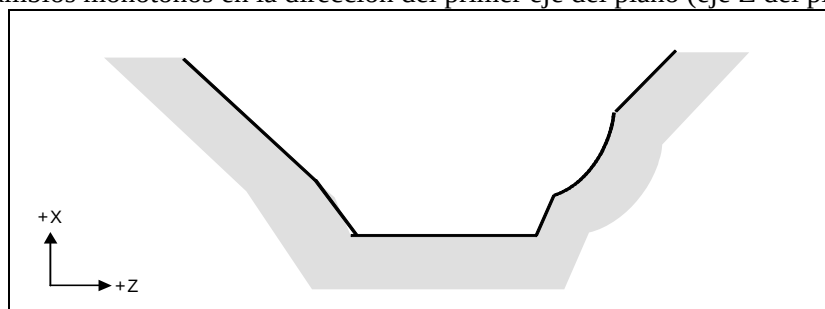


Fig. 4.2.1 (h) Contorno que se puede mecanizar (tipo II)

- (3) Después del torneado la herramienta corta la pieza siguiendo su contorno y escapa en avance de mecanizado.

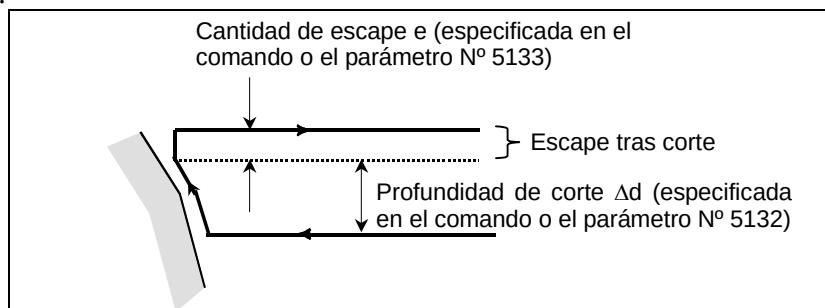


Fig. 4.2.1 (i) Mecanizado a lo largo del contorno de la pieza (tipo II)

Se puede especificar el valor de escape tras el mecanizado (e) en la dirección R o en el parámetro N° 5133.

Sin embargo, al desplazarse desde el fondo, la herramienta escapa en la dirección de 45 grados.

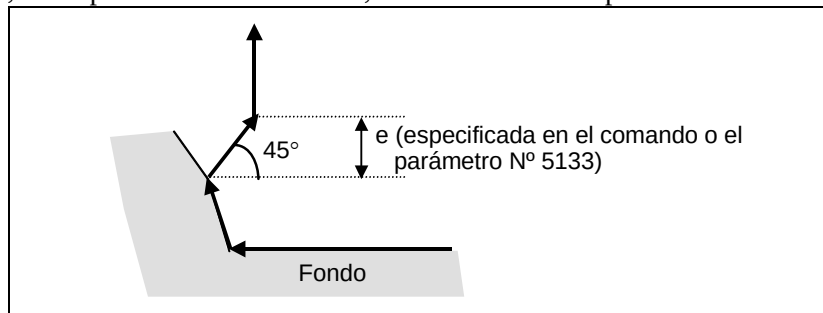


Fig. 4.2.1 (j) Escape desde el fondo en la dirección de 45 grados

- (4) Cuando se especifica una posición paralela al primer eje del plano (eje Z del plano ZX) en un bloque del programa del contorno objetivo, se supone que está en el fondo de una celda.
- (5) Una vez que termina todo el desbaste a lo largo del primer eje del plano (eje Z del plano ZX), la herramienta vuelve temporalmente al punto de inicio del ciclo. En este momento, cuando hay una posición cuya altura es igual que la del punto inicial, la herramienta pasa por el punto de la posición obtenida con la adición de la profundidad de corte Δd a la posición de la figura y vuelve al punto de inicio.

A continuación se realiza el desbaste como acabado a lo largo del contorno objetivo. En este momento la herramienta pasa por el punto de la posición obtenida (a la que se ha añadido la profundidad de corte Δd) cuando vuelve al punto de inicio.

El bit 2 (RF2) del parámetro N° 5105 se puede configurar a 1 para que no se realice el desbaste como acabado.

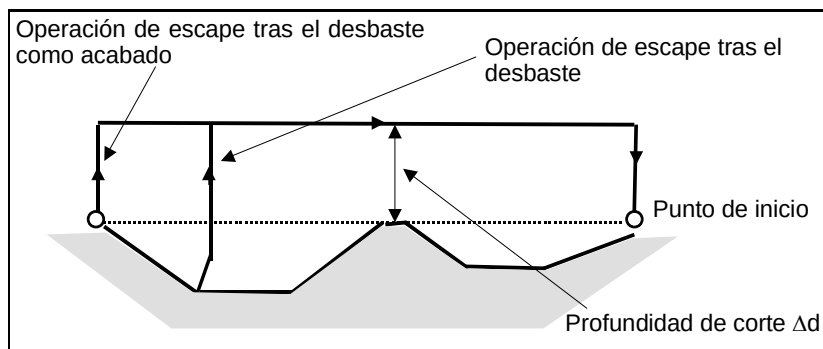


Fig. 4.2.1 (k) Operación de escape cuando la herramienta vuelve al punto de inicio (tipo II)

- (6) Orden y trayectoria del desbaste de cajas

El desbaste se realiza en el orden siguiente.

- (a) Cuando el contorno es monótono decreciente a lo largo del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)

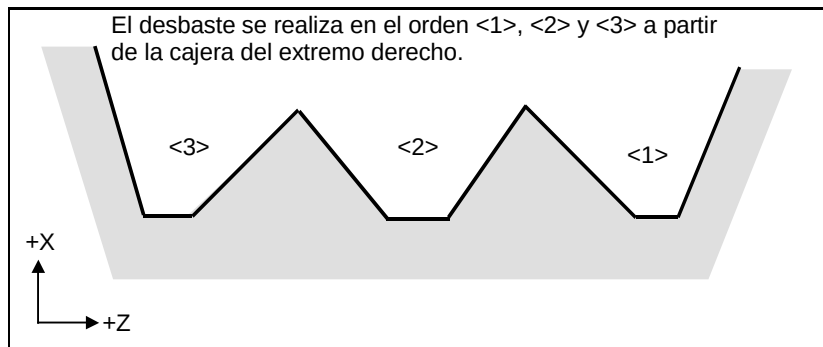


Fig. 4.2.1 (l) Orden de desbaste en el caso de contorno monótono decreciente (tipo II)

- (b) Cuando el contorno es monótono creciente a lo largo del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)

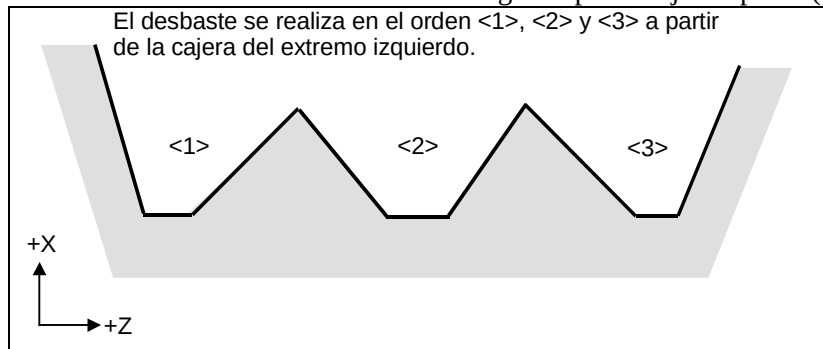


Fig. 4.2.1 (m) Orden de desbaste en el caso de contorno monótono creciente (tipo II)

La trayectoria de desbaste es tal como se muestra a continuación.

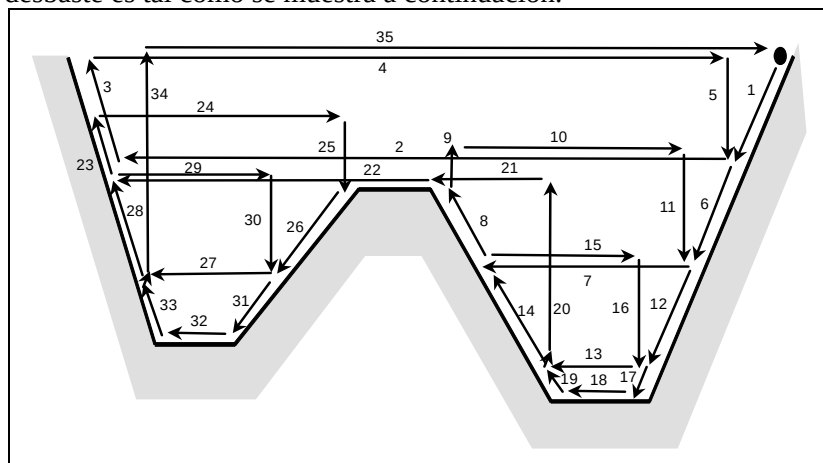


Fig. 4.2.1 (n) Trayectoria de corte para varias cajas (tipo II)

La siguiente figura muestra detalladamente cómo se desplaza la herramienta después del desbaste de una caja.

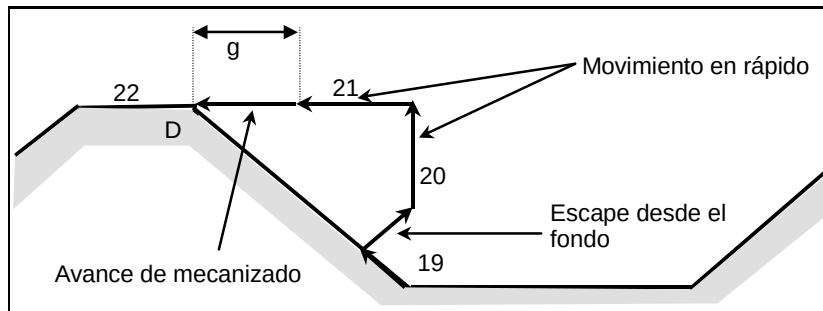


Fig. 4.2.1 (o) Detalles del movimiento después del mecanizado de una caja (tipo II)

Mecaniza la pieza en el avance de mecanizado y escapa en la dirección de 45 grados. (Operación 19)

A continuación se desplaza a la altura del punto D en movimiento en rápido. (Operación 20)

Después, se desplaza hasta la posición correspondiente al valor de g antes del punto D. (Operación 21)

Por último se desplaza al punto D en avance de mecanizado.

La distancia de seguridad g hasta la posición inicial del avance de mecanizado se ajusta en el parámetro N° 5134.

Para la última caja, después de mecanizar el fondo, la herramienta escapa en la dirección de 45 grados y vuelve al punto de inicio en movimiento en rápido. (Operaciones 34 y 35)

⚠ PRECAUCIÓN

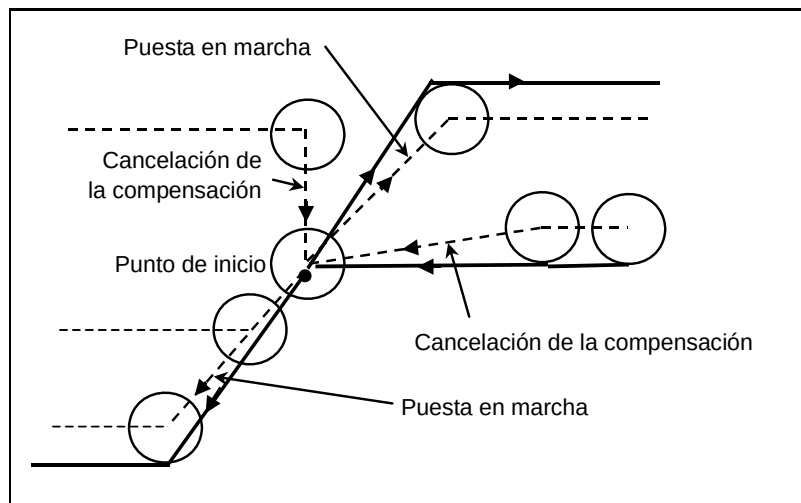
- 1 Este CNC se diferencia de la Serie 0i-C en el mecanizado de cajeras.
La herramienta mecaniza primero la cajera que esté más cercana al punto de inicio. Al finalizar el mecanizado de la cajera, la herramienta se desplaza a la siguiente cajera y comienza a mecanizar.
- 2 Cuando la figura tiene una cajera, por lo general se especifica un valor de 0 para Δw (tolerancia de acabado). De otro modo, la herramienta podría perforar la pared de uno de los lados.

- Compensación del radio de la punta de herramienta

Cuando utilice la compensación del radio de la punta de herramienta, especifique un comando de compensación de la punta de herramienta (G41, G42) antes del comando de ciclo fijo repetitivo múltiple (G70, G71, G72, G73) y especifique el comando de cancelación (G40) fuera de los bloques (desde el bloque especificado con P hasta el bloque especificado con Q) que especifican el contorno de acabado objetivo.

Si se especifica un comando de compensación del radio de la punta de herramienta (G40, G41 o G42) en el comando G70, G71, G72 o G73, se genera la alarma PS0325.

Cuando se especifica este ciclo en el modo de compensación del radio de la herramienta, la corrección se cancela temporalmente durante el desplazamiento al punto de inicio. La puesta en marcha se vuelve a ejecutar en función del siguiente comando de movimiento. La compensación se cancela de nuevo temporalmente en el retorno al punto de inicio del ciclo tras la finalización de la operación del ciclo. La puesta en marcha se ejecuta nuevamente conforme al siguiente comando de movimiento. Esta operación se muestra en la siguiente imagen.



La operación de este ciclo se realiza según el contorno determinado por la trayectoria de compensación del radio de la punta de herramienta cuando el vector de compensación es 0 en el punto de inicio A y la puesta en marcha se ejecuta en un bloque entre la trayectoria A-A'.

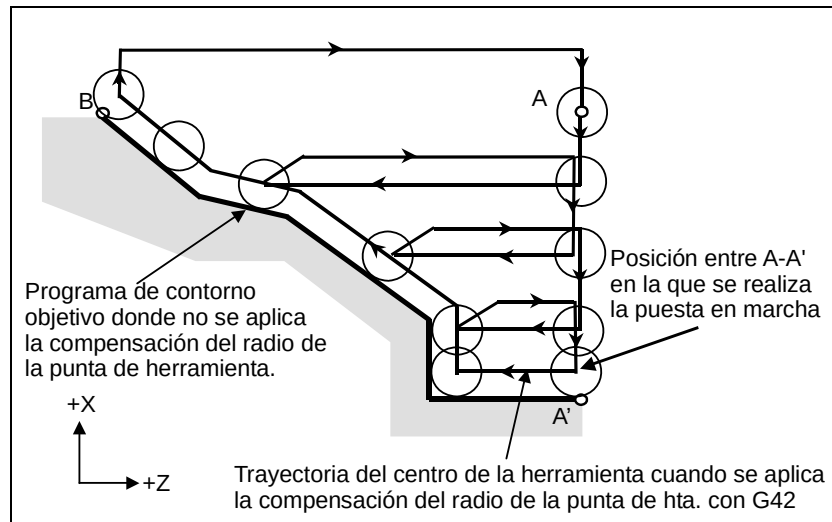
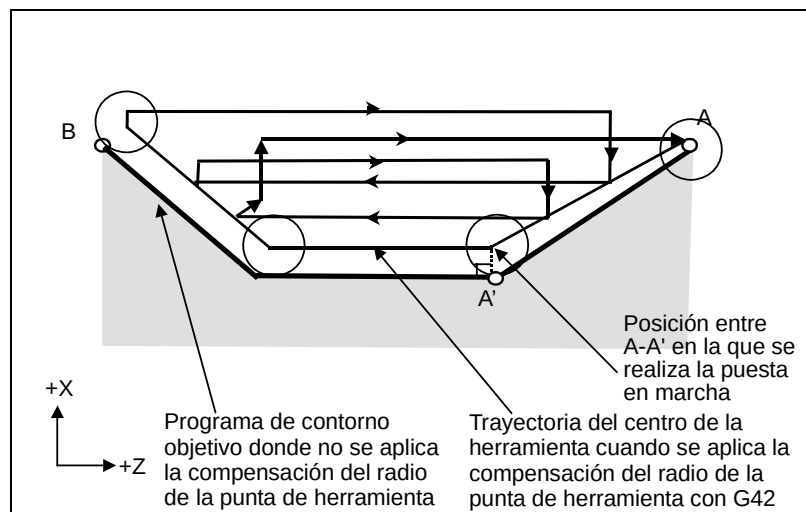


Fig. 4.2.1 (p) Trayectoria cuando se aplica compensación del radio de la punta de herramienta



NOTA

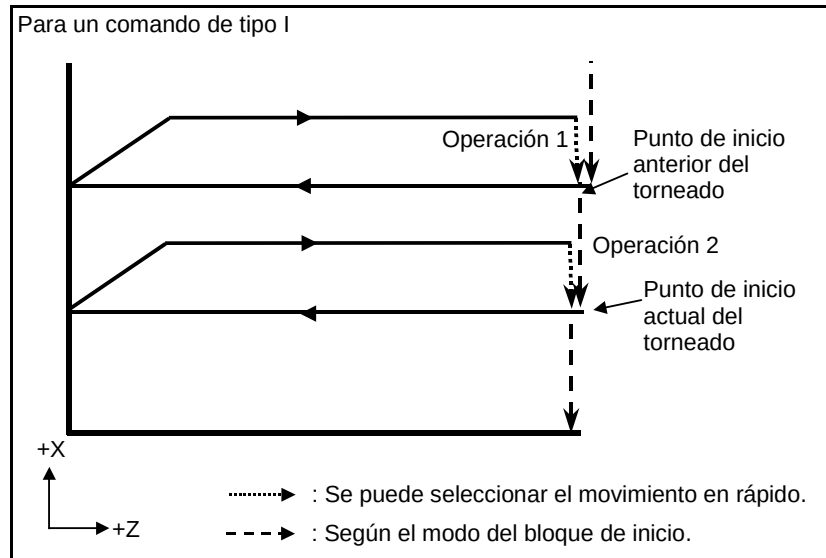
Para realizar el fresado de cajas en el modo de compensación del radio de la punta de herramienta, especifique el bloque lineal A-A' fuera de la pieza y especifique el contorno de una caja real. De esta forma se evita que se perforen las cajas.

- Movimiento al punto de inicio de torneado anterior

El movimiento al punto de inicio del torneado se realiza en dos operaciones. (Operaciones 1 y 2 de la siguiente figura.) En el movimiento al punto de inicio actual del torneado, la operación 1 mueve la herramienta temporalmente al punto de inicio anterior del torneado y, a continuación, la operación 2 mueve la herramienta al punto de inicio actual del torneado.

En la operación 1 la herramienta se mueve en avance de mecanizado. En la operación 2 la herramienta se mueve según el modo (G00 o G01) especificado en el bloque de inicio del programa de geometría.

El bit 0 (ASU) del parámetro N° 5107 puede configurarse a 1 para que en la operación 1 la herramienta se mueve en movimiento en rápido.



4.2.2 Arranque de viruta en refrentado (G72)

Este ciclo es igual al G71 con la excepción de que el mecanizado lo ejecuta una operación paralela al segundo eje del plano (eje X del plano ZX).

Formato

Plano ZpXp

G72 W(Δd) R(e) ;

G72 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δw) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Los comandos de movimiento para el contorno objetivo entre A y B se especifican en los bloques desde los números de secuencia ns hasta nf.

Plano YpZp

G72 V(Δd) R(e) ;

G72 P(ns) Q(nf) V(Δv) W(Δu) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Plano XpYp

G72 U(Δd) R(e) ;

G72 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δv) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Δd : Profundidad de corte

La dirección de corte depende de la dirección AA'. Esta designación es modal y no se modifica hasta que se designa otro valor. Además, este valor se puede especificar mediante el parámetro N° 5132, que se cambia con el comando del programa.

e : Cantidad de escape

Esta designación es modal y no se modifica hasta que se designa otro valor. Además, este valor se puede especificar mediante el parámetro N° 5133, que se cambia con el comando del programa.

ns : Número de secuencia del primer bloque del programa de contorno de acabado.

nf : Número de secuencia del último bloque del programa de contorno de acabado.

Δu : Distancia de la tolerancia de acabado en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX)

Δw : Distancia de la tolerancia de acabado en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)

f,s,t : Se omite cualquier función F, S o T que se encuentre en los bloques ns hasta nf del ciclo, a la vez que se activa la función F, S o T de este bloque G72.

	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo	Entrada de separador decimal
Δd	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	Se permite
e	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	Se permite
Δu	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Depende de la programación por diámetro/radio del segundo eje del plano.	Es necesario	Se permite
Δw	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Depende de la programación por diámetro/radio del primer eje del plano.	Es necesario	Se permite

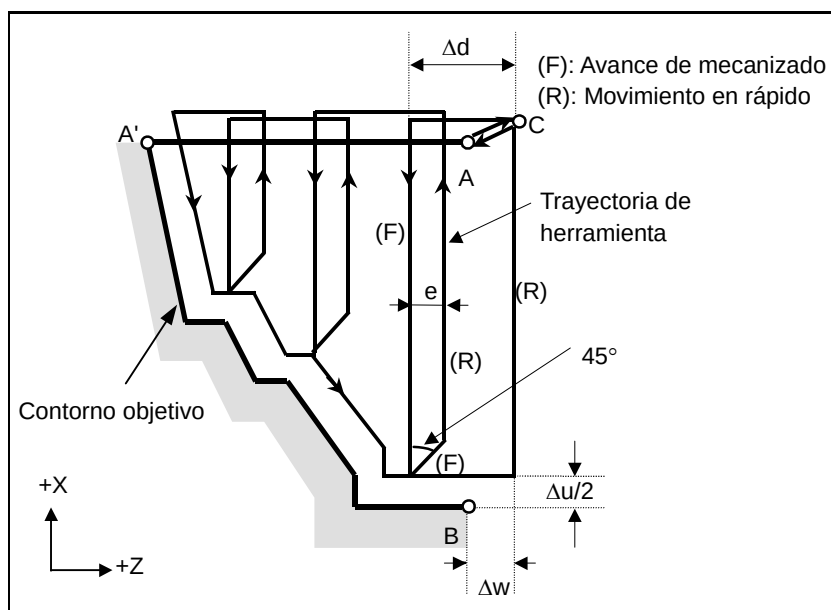


Fig. 4.2.2 (q) Trayectoria de mecanizado en arranque de viruta en refrentado (tipo I)

Explicación

- Operaciones

Si un programa proporciona un contorno objetivo que pasa por A, A' y B, en este orden, d (profundidad de corte) elimina el área especificada, con la tolerancia de acabado especificada por $u/2$ y Δw .

NOTA

- 1 Aunque Δd y Δu se especifican mediante la misma dirección, su significado está determinado por la presencia de las direcciones P y Q.
- 2 El ciclo de mecanizado se ejecuta mediante el comando G72 con la especificación P y Q.
- 3 Las funciones F, S y T que se especifican en el comando de movimiento entre los puntos A y B no están activas y las especificadas en el bloque G72 o en el bloque anterior sí están activas. La función M y la segunda función auxiliar se tratan del mismo modo que las funciones F, S y T.
- 4 Cuando la función de control de velocidad superficial constante está habilitada (el bit 0 (SSC) del parámetro N° 8133 está configurado a 1), el comando G96 o G97 especificado en el comando de movimiento entre los puntos A y B se ignora. Si desea habilitar el comando G96 o G97, especifíquelo en el bloque G71 o en el bloque anterior.

- Contorno objetivo

Patrones

Se tienen en cuenta los cuatro patrones de mecanizado siguientes. Todos estos ciclos de mecanizado cortan la pieza con un movimiento de la herramienta paralelo al segundo eje del plano (eje X del plano ZX). Los signos de las tolerancias de acabado Δu y Δw son los siguientes:

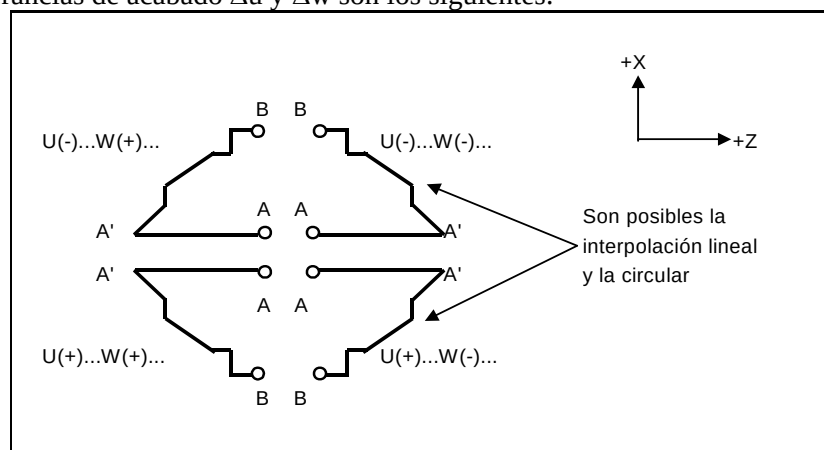


Fig. 4.2.2 (r) Signos de los valores especificados en U y W en el arranque de viruta en refrentado

Limitaciones

- (1) Para W(+) no se pueden mecanizar los contornos para los que se ha especificado una posición superior al punto inicial del ciclo.
Para W(-), no se pueden mecanizar los contornos para los que se ha especificado una posición inferior al punto inicial del ciclo.
- (2) Para el tipo I, el contorno debe presentar un aumento monótono o una disminución monótona a lo largo de los ejes primero y segundo del plano.
- (3) Para el tipo II, el contorno debe presentar un aumento monótono o una disminución monótona a lo largo del segundo eje del plano.

- Bloque inicial

En el bloque inicial del programa del contorno objetivo (bloque con número de secuencia ns en el que se especifica la trayectoria entre A y A'), se debe especificar G00 o G01. De lo contrario se generaría la alarma PS0065.

Si se especifica G00, el mecanizado a lo largo de la trayectoria A-A' se realiza en el modo de posicionamiento. Si se especifica G01, el mecanizado a lo largo de la trayectoria A-A' se realiza en el modo de interpolación lineal.

Seleccione también el tipo I o II en este bloque inicial.

- Funciones de comprobación

Durante las operaciones de ciclo siempre se comprueba si el contorno objetivo muestra un aumento monótono o una disminución monótona.

NOTA

Cuando se aplica la compensación del radio de la herramienta, se comprueba el contorno objetivo al que se aplica la compensación.

También se pueden efectuar las siguientes comprobaciones.

Comprobación	Parámetro relacionado
Comprueba que el programa contiene un bloque con el número de secuencia especificado en la dirección Q antes de la operación de ciclo.	Habilitada cuando el bit 2 (QSR) del parámetro N° 5102 se configura a 1
Comprueba el contorno objetivo antes de la operación de ciclo. (También comprueba que contiene un bloque con el número de secuencia especificado en la dirección Q.)	Habilitada cuando el bit 2 (FCK) del parámetro N° 5104 se configura a 1

- Tipos I y II

Selección del tipo I o II

Para G72 existen los tipos I y II.

Cuando el contorno objetivo tiene cajeras, asegúrese de utilizar el tipo II.

Las operaciones de escape después del desbaste en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX) son diferentes entre los tipos I y II. Con el tipo I la herramienta escapa en una dirección de 45 grados. Con el tipo II la herramienta corta la pieza a lo largo del contorno objetivo. Si el contorno objetivo no tiene cajeras, determine la operación de escape requerida y seleccione el tipo I o II.

Selección del tipo I o II

En el bloque inicial del contorno objetivo (número de secuencia ns), seleccione el tipo I o II.

- (1) Si se selecciona el tipo I
Especifique el primer eje del plano (eje Z del plano ZX). No especifique el segundo eje del plano (eje X del plano ZX).
- (2) Si se selecciona el tipo II
Especifique el segundo eje del plano (eje X del plano ZX) y el primer eje del plano (eje Z del plano ZX).
Cuando tenga que utilizar el tipo II sin mover la herramienta a lo largo del segundo eje del plano (eje X del plano ZX),

- Tipo I

G72 es diferente de G71 en los siguientes puntos:

- (1) G72 corta la pieza con un movimiento de la herramienta paralelo al segundo eje del plano (eje X del plano ZX).
- (2) En el bloque inicial del programa para un contorno objetivo (bloque con número de secuencia ns) sólo se debe especificar el primer eje del plano (eje Z (eje W) del plano ZX).

- **Tipo II**

G72 es diferente de G71 en los siguientes puntos:

- (1) G72 corta la pieza con un movimiento de la herramienta paralelo al segundo eje del plano (eje X del plano ZX).
- (2) El contorno no necesita presentar un aumento monótono ni una disminución monótona en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX) y puede incluir huecos (cajeras). Sin embargo, el contorno debe presentar cambios monótonos en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX).
- (3) Cuando se especifica una posición paralela al segundo eje del plano (eje X del plano ZX) en un bloque del programa del contorno objetivo, se supone que está en el fondo de una cajera.
- (4) Una vez que termina todo el desbaste a lo largo del segundo eje del plano (eje X del plano ZX), la herramienta vuelve temporalmente al punto de inicio del ciclo. A continuación se realiza el desbaste como acabado.

- **Compensación del radio de la punta de herramienta**

Véanse las páginas en las que se explica G71.

- **Movimiento al punto de inicio de torneado anterior**

Véanse las páginas en las que se explica G71.

4.2.3 Repetición de patrón (G73)

Esta función permite mecanizar repetidamente un patrón fijo que va desplazándose poco a poco. Mediante este ciclo de mecanizado se puede realizar el mecanizado de piezas cuyo contorno aproximado ya se ha creado mediante un método de desbaste, forja o moldeado, etc.

Formato

Plano ZpXp

G73 W(Δk) U(Δi) R(d) ;

G73 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δw) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

} Los comandos de movimiento para el contorno objetivo entre A y B se especifican en los bloques desde los números de secuencia ns hasta nf.

Plano YpZp

G73 V(Δk) W(Δi) R(d) ;

G73 P(ns) Q(nf) V(Δu) W(Δu) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Plano XpYp

G73 U(Δk) V(Δi) R(d) ;

G73 P(ns) Q(nf) U(Δw) V(Δu) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

- Δi : Distancia de escape en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX)
Esta designación es modal y no se modifica hasta que se designa otro valor. Además, este valor se puede especificar mediante el parámetro N° 5135, que se cambia con el comando del programa.
- Δk : Distancia de escape en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)
Esta designación es modal y no se modifica hasta que se designa otro valor. Además, este valor se puede especificar mediante el parámetro N° 5136, que se cambia con el comando del programa.
- d : Número de división
Este valor es el mismo que el número de repeticiones para el desbaste. Esta designación es modal y no se modifica hasta que se designa otro valor. Además, este valor se puede especificar mediante el parámetro N° 5137, que se cambia con el comando del programa.
- ns : Número de secuencia del primer bloque del programa de contorno de acabado.
- nf : Número de secuencia del último bloque del programa de contorno de acabado.
- Δu : Distancia de la tolerancia de acabado en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX)
- Δw : Distancia de la tolerancia de acabado en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)
- f,s,t : Se omite cualquier función F, S o T que se encuentre en los bloques entre los números de secuencia "ns" y "nf", a la vez que se activan las funciones F, S y T de este bloque G73.

	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo	Entrada de separador decimal
Δi	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	Es necesario	Se permite
Δk	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	Es necesario	Se permite
Δu	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Depende de la programación por diámetro/radio del segundo eje del plano.	Es necesario	Se permite
Δw	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Depende de la programación por diámetro/radio del primer eje del plano.	Es necesario	Se permite

NOTA

La coma decimal está permitida con d. Sin embargo, como número de división se utiliza un valor redondeado a entero, independientemente de la configuración del bit 0 (DPI) del parámetro N° 3401. Cuando se introduce un entero, el entero introducido se utiliza como número de división.

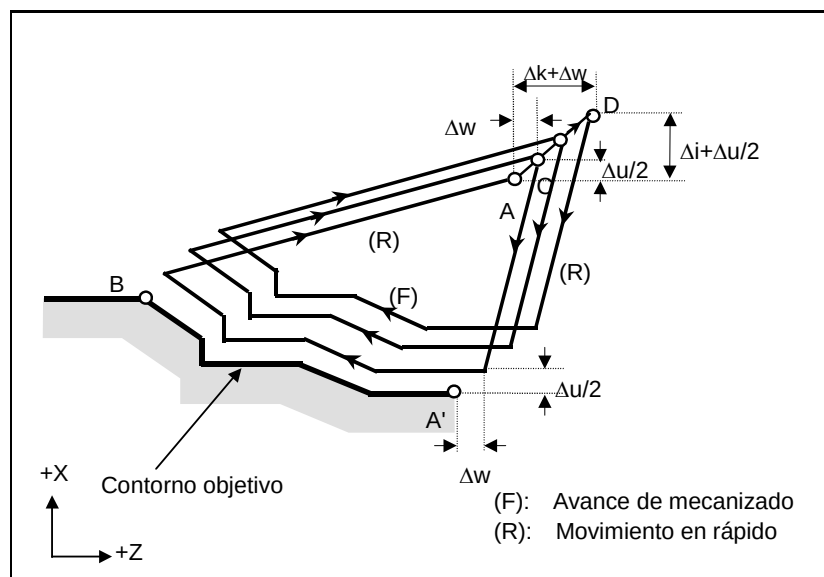


Fig. 4.2.3 (s) Trayectoria de mecanizado en repetición de patrón

Explicación

- Operaciones

Si un programa proporciona un contorno objetivo que pasa por A, A' y B, en este orden, el desbaste se realiza el número de veces especificado, con la tolerancia de acabado especificada por $\Delta u/2$ y Δw .

NOTA

- 1 Aunque los valores Δi y Δk o Δu y Δw se especifican mediante la misma dirección respectivamente, su significado está determinado por la presencia de las direcciones P y Q.
- 2 El ciclo de mecanizado se ejecuta mediante el comando G73 con la especificación P y Q.
- 3 Una vez que termine la operación del ciclo, la herramienta vuelve al punto A.

NOTA

- 4 Las funciones F, S y T que se especifican en el comando de movimiento entre los puntos A y B no están activas y las especificadas en el bloque G73 o en el bloque anterior sí están activas. La función M y la segunda función auxiliar se tratan del mismo modo que las funciones F, S y T.

- **Contorno objetivo**

Patrones

Al igual que en el caso de G71, hay cuatro patrones de contorno objetivo. Tenga cuidado con los signos de Δu , Δw , Δi y Δk cuando programe este ciclo.

- **Bloque inicial**

En el bloque inicial del programa del contorno objetivo (bloque con número de secuencia ns en el que se especifica la trayectoria entre A y A'), se debe especificar G00 o G01. De lo contrario se generaría la alarma PS0065.

Si se especifica G00, el mecanizado a lo largo de la trayectoria A-A' se realiza en el modo de posicionamiento. Si se especifica G01, el mecanizado a lo largo de la trayectoria A-A' se realiza en el modo de interpolación lineal.

- **Función de comprobación**

Se puede efectuar la siguiente comprobación.

Comprobación	Parámetro relacionado
Comprueba que el programa contiene un bloque con el número de secuencia especificado en la dirección Q antes de la operación de ciclo.	Habilitada cuando el bit 2 (QSR) del parámetro N° 5102 se configura a 1

- **Compensación del radio de la punta de herramienta**

Al igual que G71, la operación de este ciclo se realiza según el contorno determinado por la trayectoria de compensación del radio de la punta de herramienta cuando el vector de compensación es 0 en el punto de inicio A y la puesta en marcha se ejecuta en un bloque entre la trayectoria A-A'.

4.2.4 Ciclo de acabado (G70)

Después del desbaste con G71, G72 o G73, el siguiente comando permite realizar el acabado.

Formato**G70 P(ns) Q(nf) ;**

ns : Número de secuencia del primer bloque del programa de contorno de acabado.

nf : Número de secuencia del último bloque del programa de contorno de acabado.

Explicación

- **Operaciones**

Para el acabado se ejecutan los bloques con números de secuencia ns hasta nf del programa del contorno objetivo. Se omiten las funciones F, S, T, M y la segunda función auxiliar especificadas en los bloques G71, G72 o G73 y se activan las funciones F, S, T, M y la segunda función auxiliar especificadas en los bloques con números de secuencia ns hasta nf.

Cuando termina la operación del ciclo, la herramienta vuelve al punto de inicio en movimiento en rápido y se lee el siguiente bloque de ciclo G70.

- Contorno objetivo

Función de comprobación

Se puede efectuar la siguiente comprobación.

Comprobación	Parámetro relacionado
Comprueba que el programa contiene un bloque con el número de secuencia especificado en la dirección Q antes de la operación de ciclo.	Habilitada cuando el bit 2 (QSR) del parámetro N° 5102 se configura a 1

- Almacenamiento de los bloques P y Q

Cuando se ejecuta el desbaste con G71, G72 o G73, se pueden almacenar hasta tres direcciones de memoria de los bloques P y Q. De este modo es posible encontrar inmediatamente los bloques indicados por P y Q en la ejecución de G70 sin tener que buscarlos en memoria desde el principio. Después de que se hayan ejecutado algunos ciclos de desbaste G71, G72 y G73, se pueden realizar los ciclos de acabado mediante G70 de una sola vez. En este momento, para el cuarto ciclo de desbaste y los siguientes, el tiempo del ciclo es mayor porque se tienen que buscar los bloques P y Q en la memoria.

Ejemplo

```
G71 P100 Q200 ...;
N100 ...;
...;
...;
N200 ...;
G71 P300 Q400 ...;
N300 ...;
...;
...;
N400 ...;
...;
...;
G70 P100 Q200 ; (se ejecuta sin una búsqueda en los ciclos primero a tercero)
G70 P300 Q400 ; (se ejecuta después de realizar una búsqueda en los ciclos
cuarto y siguientes)
```

NOTA

Las direcciones de memoria de los bloques P y Q almacenados durante los ciclos de desbaste G71, G72 y G73 se borran después de ejecutarse G70. Todas las direcciones de memoria almacenadas de los bloques P y Q también se borran mediante una reinicialización.

- Retorno al punto de inicio del ciclo

En un ciclo de acabado, después de cortar la pieza hasta el punto final del contorno objetivo, la herramienta vuelve al punto de inicio del ciclo en movimiento en rápido.

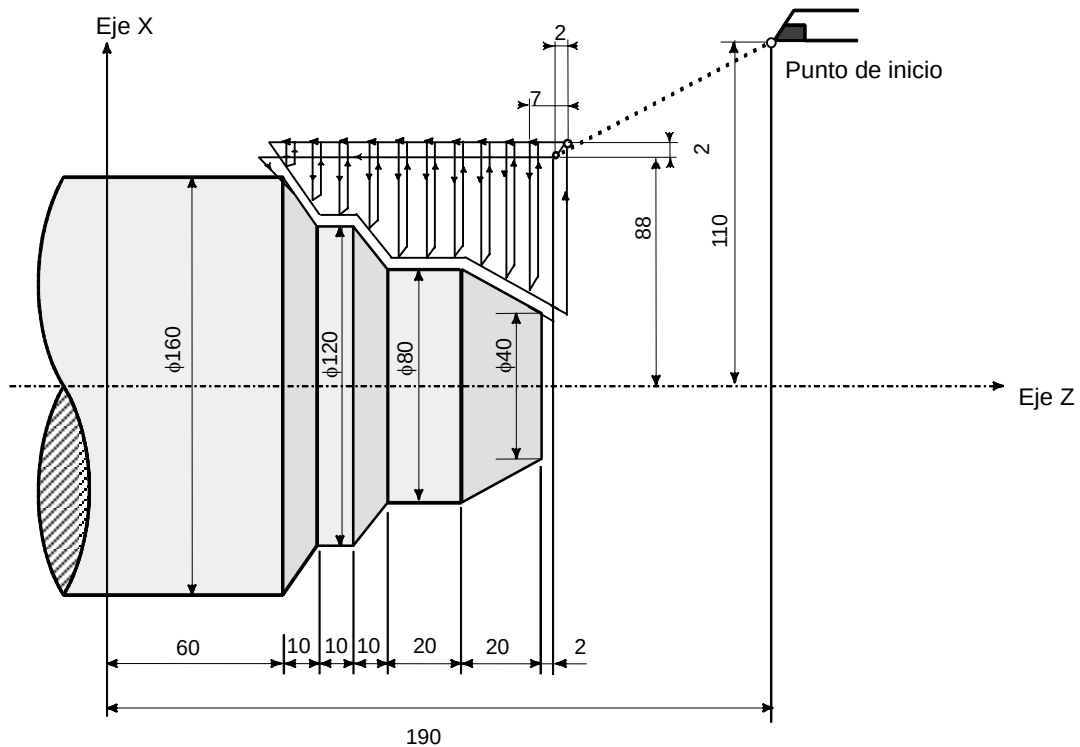
NOTA

La herramienta vuelve siempre al punto de inicio del ciclo en el modo de posicionamiento no lineal independientemente del ajuste del bit 1 (LPR) del parámetro N° 1401.

Antes de ejecutar un ciclo de acabado para un contorno objetivo con un mecanizado de cajas mediante G71 o G72, compruebe que la herramienta no interfiere en la pieza mientras vuelve desde el punto final del contorno objetivo hasta el punto de inicio del ciclo.

- **Compensación del radio de la punta de herramienta**

Al igual que G71, la operación de este ciclo se realiza según el contorno determinado por la trayectoria de compensación del radio de la punta de herramienta cuando el vector de compensación es 0 en el punto de inicio A y la puesta en marcha se ejecuta en un bloque entre la trayectoria A-A'.

Ejemplo**Arranque de viruta en refrentado (G72)**

(Especificación de diámetro para el eje X, entrada en valores métricos)

```

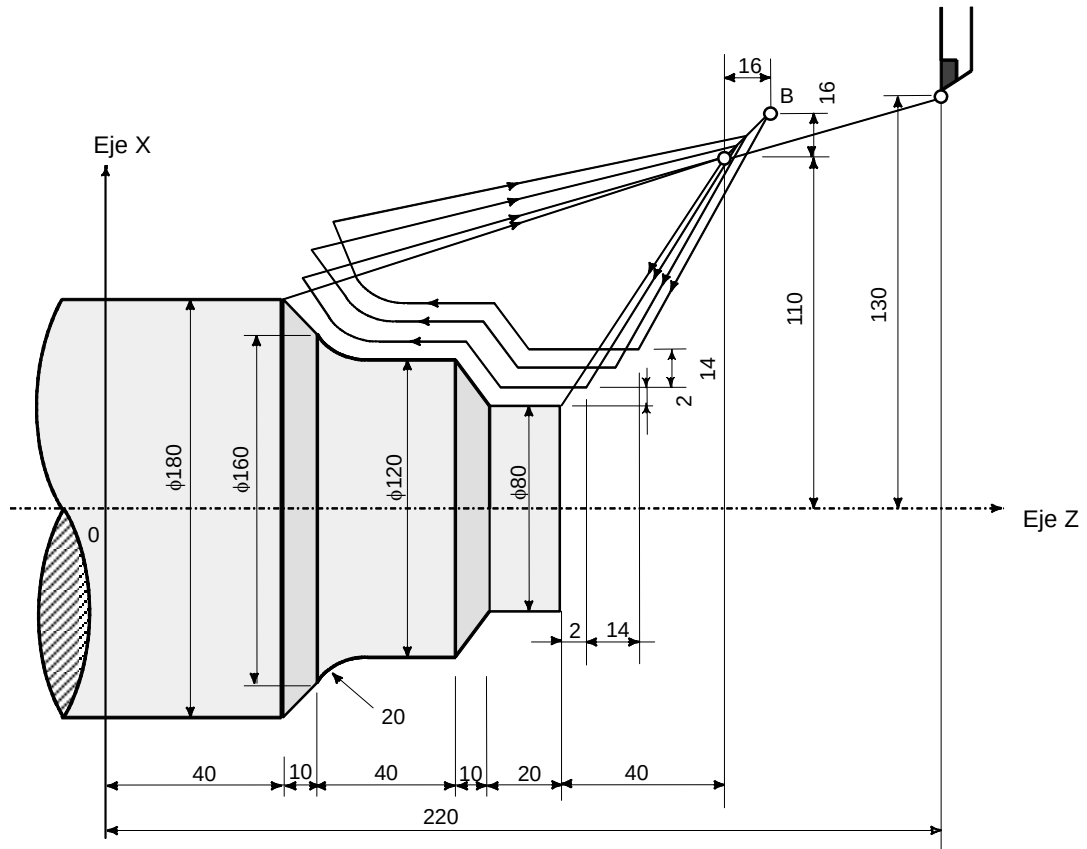
N010 G50 X220.0 Z190.0 ;
N011 G00 X176.0 Z132.0 ;
N012 G72 W7.0 R1.0 ;
N013 G72 P014 Q019 U4.0 W2.0 F0.3 S550 ;
N014 G00 Z56.0 S700 ;
N015 G01 X120.0 W14.0 F0.15 ;
N016 W10.0 ;
N017 X80.0 W10.0 ;
N018 W20.0 ;
N019 X36.0 W22.0 ;
N020 G70 P014 Q019 ;

```

Cantidad de escape: 1,0

Tolerancia de acabado (4,0 en el diámetro en la dirección X, 2,0 en la dirección Z)

Repetición de patrón (G73)



(Programación por diámetro, entrada en valores métricos)

```

N010 G50 X260.0 Z220.0 ;
N011 G00 X220.0 Z160.0 ;
N012 G73 U14.0 W14.0 R3 ;
N013 G73 P014 Q019 U4.0 W2.0 F0.3 S0180 ;
N014 G00 X80.0 W-40.0 ;
N015 G01 W-20.0 F0.15 S0600 ;
N016 X120.0 W-10.0 ;
N017 W-20.0 S0400 ;
N018 G02 X160.0 W-20.0 R20.0 ;
N019 G01 X180.0 W-10.0 S0280 ;
N020 G70 P014 Q019 ;
    
```

4.2.5 Ciclo de taladrado profundo de cara final (G74)

Este ciclo permite la rotura de viruta en el mecanizado de diámetro exterior. Si se omiten el segundo eje del plano (eje X (eje U) del plano ZX) y la dirección P, la operación sólo se realiza a lo largo del primer eje del plano (eje Z del plano ZX), es decir, se realiza un ciclo de taladrado profundo.

Formato

G74R (e) ;

G74X(U)_ Z(W)_ P(Δi) Q(Δk) R(Δd) F (f) ;

e : Cantidad de retroceso

Esta designación es modal y no se modifica hasta que se designa otro valor. Además, este valor se puede especificar mediante el parámetro N° 5139, que se cambia con el comando del programa.

X_,Z_ : Coordenada del segundo eje del plano (eje X del plano ZX) en el punto B y

Coordenada del primer eje del plano (eje Z del plano ZX) en el punto C

U_,W_ : Distancia de desplazamiento a lo largo del segundo eje del plano (U del plano ZX) desde el punto A hasta B.

Distancia de desplazamiento a lo largo del primer eje del plano (W del plano ZX) desde el punto A hasta C.

(Si se utiliza el sistema A de códigos G. En otros casos, se utiliza X_,Z_ para la especificación.)

Δi : Distancia de desplazamiento en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX)

Δk : Profundidad de corte en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)

Δd : Cantidad de retirada de la herramienta en el fondo del mecanizado

f : Velocidad de avance

	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo	Entrada de separador decimal
e	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	Se permite
Δi	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	No se permite
Δk	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	No se permite
Δd	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	NOTA	Se permite

NOTA

Normalmente, debe especificar un valor positivo para Δd . Si se omiten X (U) e Δi , especifique un valor con signo que indique la dirección de escape de la herramienta.

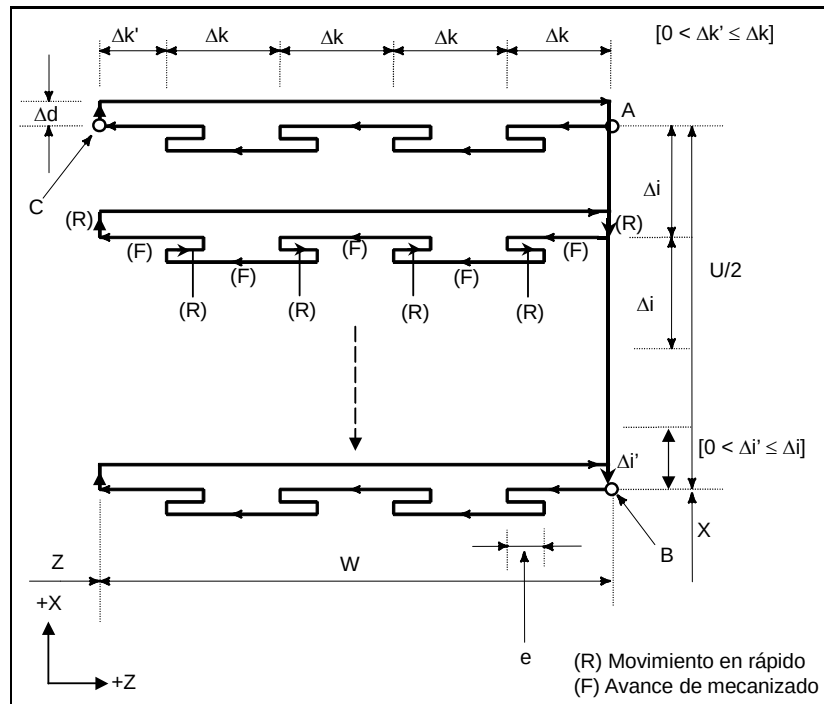


Fig. 4.2.5 (a) Trayectoria de mecanizado en el ciclo de taladrado profundo de cara final

Explicación

- Operaciones

Se repite una operación de ciclo de mecanizado por Δk y retorno por e.

Cuando el mecanizado llega al punto C, la herramienta escapa según el valor Δd . A continuación, la herramienta vuelve en movimiento en rápido, se desplaza en la dirección del punto B según el valor (i) y realiza el mecanizado de nuevo.

NOTA

- 1 Aunque e y Δd se especifican mediante la misma dirección, sus significados están determinados por la especificación de los ejes X, Y o Z. Cuando se especifica el eje, se utiliza Δd .
- 2 El ciclo de mecanizado se realiza mediante el comando G74 con la especificación del eje.

- Compensación del radio de la punta de herramienta

La compensación del radio de la punta de herramienta no se puede aplicar.

4.2.6 Ciclo de taladrado de diámetro exterior/interior (G75)

Este ciclo es equivalente a G74, aunque el segundo eje del plano (eje X del plano ZX) cambia al lugar del primer eje del plano (eje Z del plano ZX). Este ciclo habilita la rotura de virutas en el refrentado final. También habilita el ranurado durante el mecanizado de diámetro exterior y el tronzado (cuando se omiten el eje Z (eje W) y Q para el primer eje del plano).

Formato**G75R (e) ;****G75X(U)_ Z(W)_ P(Δ i) Q(Δ k) R(Δ d) F (f) ;**

- e** : Cantidad de retroceso
Esta designación es modal y no se modifica hasta que se designa otro valor.
Además, este valor se puede especificar mediante el parámetro N° 5139, que se cambia con el comando del programa.
- X_,Z_** : Coordenada del segundo eje del plano (eje X del plano ZX) en el punto B y
Coordenada del primer eje del plano (eje Z del plano ZX) en el punto C
- U_,W_** : Distancia de desplazamiento a lo largo del segundo eje del plano (U del plano ZX) desde el punto A hasta B
Distancia de desplazamiento a lo largo del primer eje del plano (W del plano ZX) desde el punto A hasta C
(Si se utiliza el sistema A de códigos G. En otros casos, se utiliza X_,Z_ para la especificación.)
- Δ i** : Profundidad de corte en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX)
- Δ k** : Distancia de desplazamiento en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)
- Δ d** : Cantidad de retirada de la herramienta en el fondo del mecanizado
- f** : Velocidad de avance

	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo	Entrada de separador decimal
e	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	Se permite
Δ i	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	No se permite
Δ k	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	No se permite
Δ d	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	NOTA	Se permite

NOTA

Normalmente, debe especificar un valor positivo para Δ d. Si se omiten Z (W) e Δ k, especifique un valor con signo que indique la dirección de escape de la herramienta.

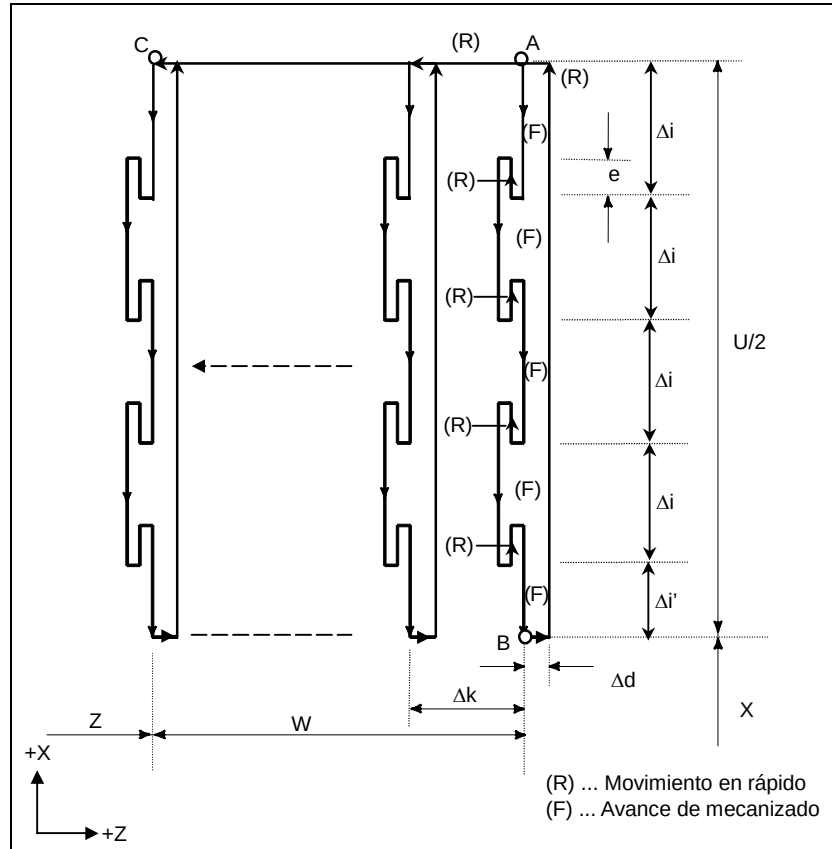


Fig. 4.2.6 (b) Ciclo de taladrado de diámetro exterior/interior

Explicación

- Operaciones

Se repite una operación de ciclo de mecanizado por Δi y retorno por e .

Cuando el mecanizado llega al punto B, la herramienta escapa según el valor Δd . A continuación, la herramienta vuelve en movimiento en rápido, se desplaza en la dirección del punto C según el valor Δk y realiza el mecanizado de nuevo.

Tanto G74 como G75 se utilizan para ranurados y taladrados y permiten que la herramienta se retire automáticamente. Se tienen en cuenta cuatro patrones simétricos respectivamente.

- Compensación del radio de la punta de herramienta

La compensación del radio de la punta de herramienta no se puede aplicar.

4.2.7 Ciclo de roscado múltiple (G76)

Este ciclo de roscado realiza el corte de un borde según una cantidad constante de corte.

Formato

G76 P(m) (r) (a) Q(Δ_{dmin}) R(d) ;

G76 X(U)_ Z(W)_ R(i) P(k) Q(Δd) F (L) ;

m : Número de repeticiones en el acabado (de 1 a 99)
Este valor se puede especificar mediante el parámetro N° 5142, que se cambia con el comando del programa.

r : Cantidad de achaflanado (de 0 a 99)
Cuando el paso de rosca está expresado mediante L, se puede ajustar el valor de L en el rango de 0,0 L a 9,9 L, en incrementos de 0,1 L (número de 2 dígitos). Este valor se puede especificar mediante el parámetro N° 5130, que se cambia con el comando del programa.

a : Ángulo de la punta de la herramienta
Se puede seleccionar uno de seis tipos de ángulo 80°, 60°, 55°, 30°, 29° y 0°, y se puede especificar con un número de 2 dígitos. Este valor se puede especificar mediante el parámetro N° 5143, que se cambia con el comando del programa.

La dirección P especifica m, r y a al mismo tiempo.

(Ejemplo) Si $m=2$, $r=1.2L$, $\alpha=60^\circ$, especifique los valores siguientes (L equivale al paso de rosca).

P 02 12 60

└─┬─┬─ a

└─┬─ r

└─ m

ΔAdmin : Profundidad mínima de mecanizado
Si la profundidad de mecanizado de una operación de ciclo llega a ser inferior a este límite, la profundidad se bloquea en este valor. Este valor se puede especificar mediante el parámetro N° 5140, que se cambia con el comando del programa.

d : Tolerancia de acabado
Este valor se puede especificar mediante el parámetro N° 5141, que se cambia con el comando del programa.

X_,Z_ : Coordenadas del punto final de mecanizado (punto D de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

U_,W_ : Distancia de desplazamiento al punto final de mecanizado (punto D de la siguiente figura) en la dirección de la longitud
(Si se utiliza el sistema A de códigos G. En otros casos, se utiliza X_,Z_ para la especificación.)

i : Grado de conicidad
Si $i = 0$, se puede hacer un roscado recto normal.

k : Altura de rosca

 Δd : Profundidad de corte en el primer corte

L : Paso de rosca

	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo	Entrada de separador decimal
Δmin	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	No se permite
d	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	Se permite
i	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	Es necesario	Se permite
k	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	No se permite
Δd	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	No se permite

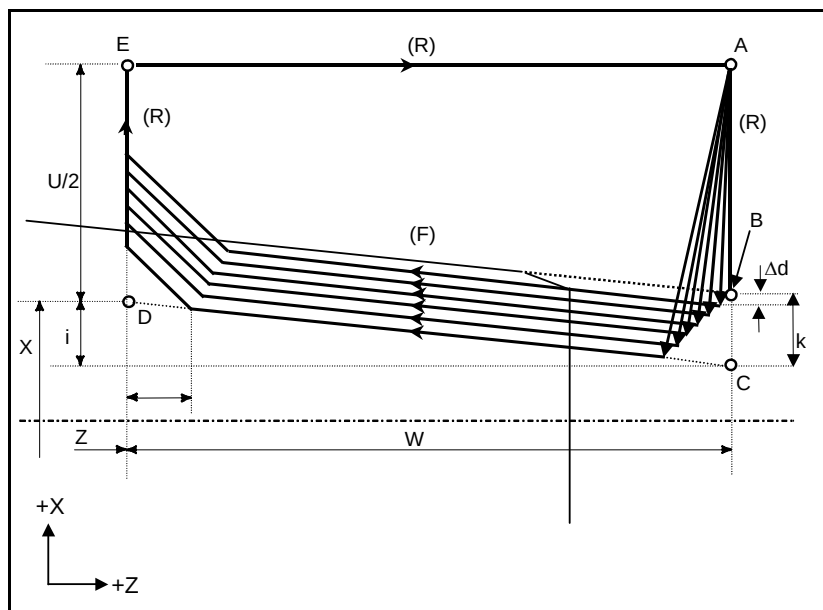


Fig. 4.2.7 (c) Trayectoria de mecanizado en ciclo de roscado múltiple

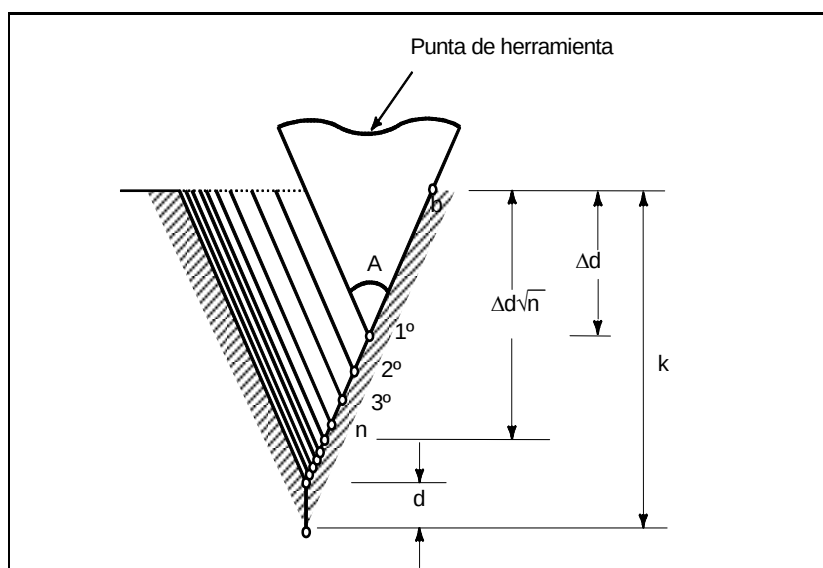
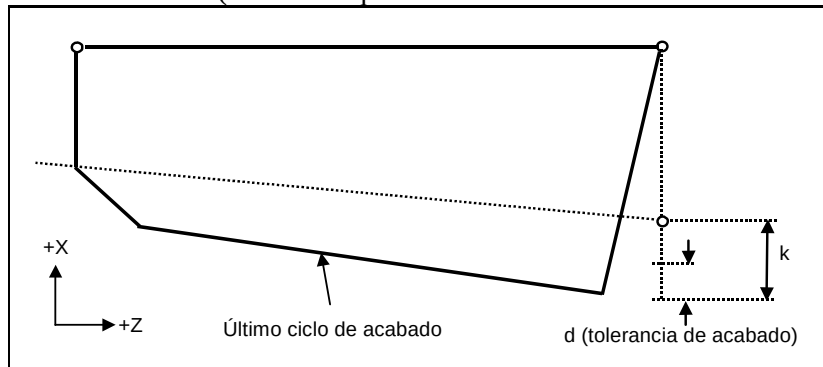


Fig. 4.2.7 (d) Detalle de mecanizado

- Número de repeticiones en el acabado

Se repite el último ciclo de acabado (ciclo en el que la tolerancia de acabado se elimina con el mecanizado).



Explicación

- Operaciones

Este ciclo realiza roscados de modo que la longitud del paso, sólo entre C y D, se efectúa según se haya especificado en el código F. En otras secciones la herramienta se desplaza en movimiento en rápido.

La constante de tiempo para aceleración/deceleración tras la interpolación, la velocidad de avance FL para achaflanado de rosca y la velocidad de avance para retroceso después del achaflanado son iguales que en el achaflanado de rosca con G92 (ciclo fijo).

NOTA

- 1 El significado de los datos especificados por una dirección P, Q y R está determinado por la presencia de X (U) y Z (W).
- 2 El ciclo de mecanizado se ejecuta mediante el comando G76 con la especificación X (U) y Z (W).
- 3 Los valores especificados en las direcciones P, Q y R son modales y no se modifican hasta que se indica otro valor.

⚠ PRECAUCIÓN

Las notas sobre el roscado son las mismas que las del roscado G32. Sin embargo, para el paro de avance en el ciclo de roscado, véase más abajo "Paro de avance en un ciclo de roscado".

- Relación entre el signo del grado de conicidad y la trayectoria de la herramienta

Los signos de las dimensiones incrementales para el ciclo que se muestran en la figura 4.2.7 (c) son los siguientes:

Punto final de mecanizado en la dirección de la longitud de U y W:

Menos (determinado en función de las direcciones de las trayectorias A-C y C-D)

Grado de conicidad (i):

Menos (determinado en función de la dirección de la trayectoria A-C)

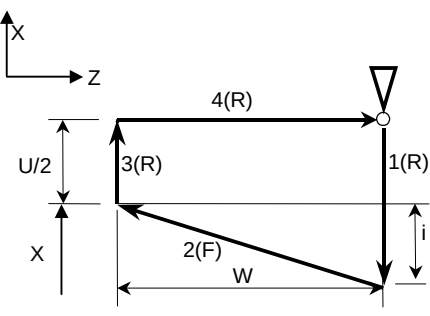
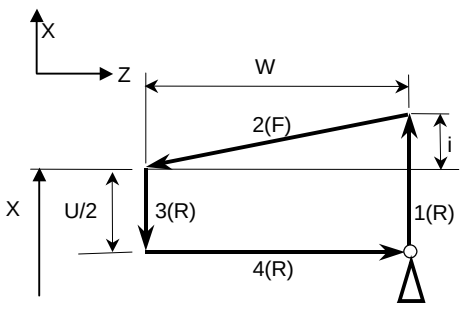
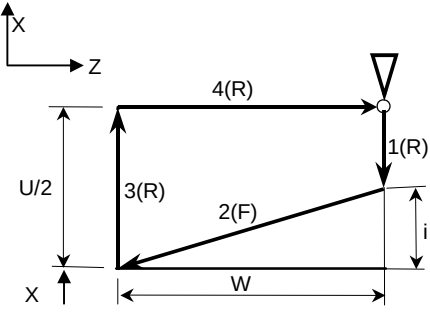
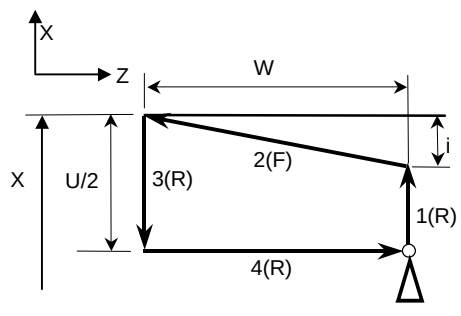
Altura de rosca (k):

Más (siempre especificado con el signo más)

Profundidad de corte en el primer corte (Δd):

Más (siempre especificado con el signo más)

Los cuatro patrones mostrados en la siguiente tabla corresponden al signo de cada dirección. También se pueden mecanizar roscas hembras.

Mecanizado de diámetro exterior	Mecanizado de diámetro interior
1. $U < 0, W < 0, i < 0$ 	2. $U > 0, W < 0, i > 0$ 
3. $U < 0, W < 0, i > 0$ con $i \leq U/2$ 	4. $U > 0, W < 0, i < 0$ con $i \leq U/2$ 

- Aceleración/deceleración después de interpolación para roscado

La aceleración/deceleración después de la interpolación para el roscado es del tipo de interpolación exponencial. Configurando el bit 5 (THLx) del parámetro N° 1610, se puede seleccionar la misma aceleración/deceleración que para el avance de mecanizado. (Se sigue el ajuste del bit 0 (CTLx) del parámetro N° 1610.) Para la constante de tiempo y la velocidad de avance FL, sin embargo, se utilizan los ajustes de los parámetros N° 1626 y 1627 para el ciclo de roscado.

- Constante de tiempo y velocidad de avance FL para el roscado

Se utilizan la constante de tiempo para aceleración/deceleración tras la interpolación para el roscado especificada en el parámetro N° 1626 y la velocidad de avance FL especificada en el parámetro N° 1627.

- Achaflanado de rosca

El achaflanado de roscas se puede realizar en este ciclo de roscado. El achaflanado de rosca se inicia con una señal de la máquina herramienta.

La cantidad máxima de achaflanado de rosca (r) que se puede especificar en el comando es 99 (9,9 L). La cantidad se puede especificar en un rango de 0,1 L a 12,7 L, en incrementos de 0,1 L, en el parámetro N° 5130.

Se puede especificar un ángulo de achaflanado de roscado de 1 a 89 grados en el parámetro N° 5131. Si el parámetro se configura a 0, se supone un ángulo de 45 grados.

Los tipos de aceleración/deceleración después de la interpolación, de constante de tiempo para la aceleración/deceleración después de la interpolación y de velocidad de avance FL que se utilizan para el achaflanado de rosca son los mismos que para el roscado.

NOTA

Los parámetros comunes para especificar la cantidad y el ángulo de achaflanado de rosca se utilizan también para este ciclo y para el ciclo de rosca con G92.

- Retroceso después del achaflanado

La siguiente tabla enumera la velocidad de avance, el tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación y la constante de tiempo de retroceso después del achaflanado.

Parámetro CFR (Nº 1611#0)	Parámetro Nº 1466	Descripción
0	Distinto de 0	Utiliza el tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación para el roscado, la constante de tiempo del roscado (parámetro Nº 1626), la velocidad de avance FL (parámetro Nº 1627) y la velocidad de retroceso especificada en el parámetro Nº 1466.
0	0	Utiliza el tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación para el roscado, la constante de tiempo del roscado (parámetro Nº 1626), la velocidad de avance FL (parámetro Nº 1627) y la velocidad de movimiento en rápido especificada en el parámetro Nº 1420.
1		Realiza una comprobación de posicionamiento antes del retroceso y utiliza el tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación en movimiento en rápido, la constante de tiempo para movimiento en rápido, la velocidad de avance FL y la velocidad de movimiento en rápido especificada en el parámetro Nº 1420).

El override de movimiento en rápido para la velocidad de avance del retroceso después del achaflanado se deshabilita configurando el bit 4 (ROC) del parámetro Nº 1403 a 1.

NOTA

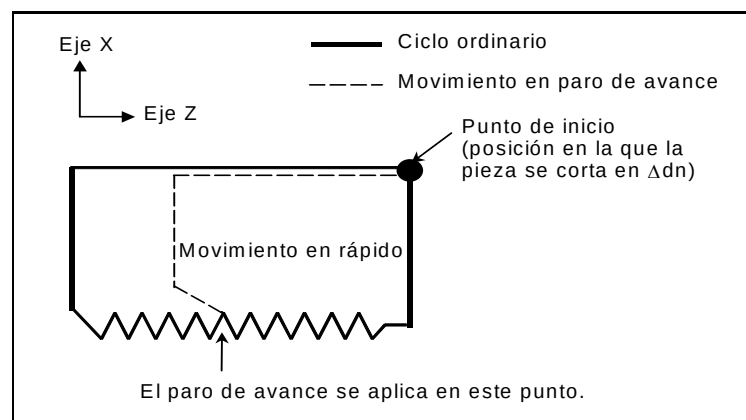
Durante el retroceso, la máquina no se para con un override de 0% para el avance de mecanizado independientemente del ajuste del bit 4 (RF0) del parámetro Nº 1401.

- Desplazamiento del ángulo inicial

No se admite ningún desplazamiento del ángulo inicial de roscado.

- Paro de avance en un ciclo de roscado (retroceso en el ciclo de roscado)

El paro de avance se puede aplicar durante el roscado en un ciclo de roscado combinado (G76). En este caso, la herramienta retrocede rápidamente del mismo modo que para el último achaflanado en un ciclo de roscado y vuelve al punto inicial en el ciclo actual (posición en la que la pieza queda cortada en Δn). Cuando se activa la marcha de ciclo, se reanuda el ciclo de roscado múltiple.



El ángulo de achaflanado durante el retroceso es el mismo que el del achaflanado en el punto final.

- **Bloques en los que se especifican los datos relacionados con un contorno objetivo**

Se debe programar el código G00 o G01 del grupo 01 en el bloque especificado por la dirección P de G71, G72 o G73. De lo contrario se generaría la alarma PS0065.

En los bloques con números de secuencia entre los especificados en P y Q en G70, G71, G72 y G73, se pueden especificar los siguientes comandos:

- Espera (G04)
- G00, G01, G02 y G03
Cuando se utiliza un comando de interpolación circular (G02, G03), no debe existir diferencia de radio entre el punto de inicio y el punto final del arco. Si existe una diferencia de radio, el contorno de acabado objetivo puede no ser correctamente reconocido, dando como resultado un error en el mecanizado, tal como un corte en exceso.
- Comando de bifurcación y repetición de macro de usuario
El destino de la bifurcación debe estar entre los números de secuencia especificados en P y Q. La bifurcación de alta velocidad especificada por los bits 1 y 4 del parámetro N° 6000 no es válida. No se pueden especificar llamadas (simples, modales o a subprogramas) a macros de usuario.
- Comando de programación directa de dimensiones del plano y comando de achaflanado y redondeado de esquina
La programación directa de dimensiones del plano y el achaflanado y redondeado de esquina requieren que se especifiquen varios bloques. El bloque con el último número de secuencia especificado en Q no debe ser un bloque intermedio de estos bloques especificados.

Cuando se ejecutan G70, G71, G72 o G73, el número de secuencia especificado por las direcciones P y Q no se debe especificar dos o más veces en el mismo programa.

Cuando se ejecuta #1 = 2500 con una macro de usuario, se asigna 2500,000 a #1. En este caso, P#1 equivale a P2500.

Relación con otras funciones

- **Intervención manual**

Mientras se ejecuta un ciclo repetitivo múltiple (G70 a G76), se puede detener el ciclo y realizar una intervención manual.

La activación o desactivación del modo manual absoluto es válida para el funcionamiento manual.

- **Macro de tipo interrupción**

No se pueden utilizar programas de macro de tipo interrupción durante la ejecución de un ciclo repetitivo múltiple.

- **Reinicio del programa y retroceso y recuperación de herramienta**

Estas funciones no se pueden ejecutar en un bloque en un ciclo repetitivo múltiple.

- **Nombre de eje y segundas funciones auxiliares**

Aunque se utilicen las direcciones U, V, W o A como nombres de ejes o como segundas funciones auxiliares, se supone que los datos especificados en las direcciones U, V, W o A de los bloques G71 a G73 o G76 equivalen a los del ciclo repetitivo múltiple.

- **Compensación del radio de la punta de herramienta**

Cuando utilice la compensación del radio de la punta de herramienta, especifique un comando de compensación de la punta de herramienta (G41, G42) antes del comando de ciclo fijo repetitivo múltiple (G70, G71, G72, G73) y especifique el comando de cancelación (G40) fuera de los bloques (desde el bloque especificado con P hasta el bloque especificado con Q) que especifican el contorno de acabado objetivo.

4.3 CICLO FIJO DE TALADRADO

Los ciclos fijos de taladrado facilitan la creación de programas al programador. Con un ciclo fijo puede especificarse una operación de mecanizado de uso frecuente en un solo bloque con una función G; mientras que sin ciclos fijos se requiere más de un bloque. Además, la utilización de ciclos fijos permite reducir el programa para ahorrar memoria.

La Tabla 4.3 (a) lista los ciclos fijos de taladrado.

Tabla 4.3 (a) Ciclos fijos de taladrado

Código G	Eje de taladrado	Operación de taladrado	Operación en la posición de fondo de orificio	Operación de retroceso	Aplicaciones
G80	-	-	-	-	Cancelar
G83	Eje Z	Avance de mecanizado/intermitente	Espera	Movimiento en rápido	Ciclo de taladrado frontal
G84	Eje Z	Avance de mecanizado	Espera→ Cabezal antihorario	Avance de mecanizado	Ciclo de roscado con machos frontal
G85	Eje Z	Avance de mecanizado	Espera	Avance de mecanizado	Ciclo de mandrinado frontal
G87	Eje X	Avance de mecanizado/intermitente	Espera	Movimiento en rápido	Ciclo de taladrado lateral
G88	Eje X	Avance de mecanizado	Espera→ Cabezal antihorario	Avance de mecanizado	Ciclo de roscado con machos lateral
G89	Eje X	Avance de mecanizado	Espera	Avance de mecanizado	Ciclo de mandrinado lateral

Explicación

El ciclo fijo de taladrado consta de las seis secuencias de operaciones siguientes.

Operación 1 Posicionamiento de los ejes X (Z) y C

Operación 2 Movimiento en rápido hasta el nivel de punto R

Operación 3 Taladrado

Operación 4 Operación en el fondo de un orificio

Operación 5 Retroceso al nivel de punto R

Operación 6 Movimiento en rápido hasta el nivel inicial

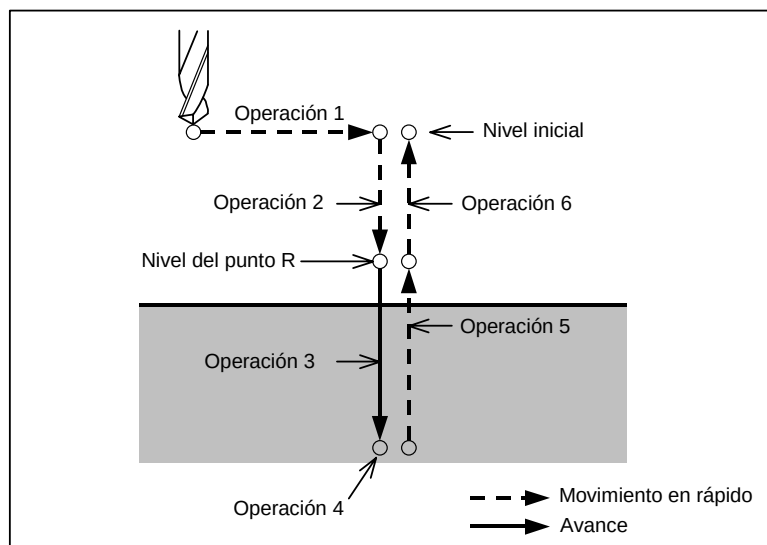


Fig. 4.3 (a) Secuencia de operaciones del ciclo fijo de taladrado

- Eje de posicionamiento y eje de taladrado

Los ejes C y X o Z se utilizan como ejes de posicionamiento. El eje X o Z que no se utiliza como eje de posicionamiento se usa como eje de taladrado. Un código G de taladrado especifica los ejes de posicionamiento y un eje de taladrado, tal y como se muestra a continuación.

Pese a que los ciclos fijos incluyen ciclos de roscado con macho y ciclos de mandrinado además de los ciclos de taladrado, en este capítulo se empleará únicamente el término taladrado para hacer referencia a operaciones implementadas con ciclos fijos.

Tabla 4.3 (b) Eje de posicionamiento y eje de taladrado

Código G	Eje de posicionamiento	Eje de taladrado
G83, G84, G85	Eje X, eje C	Eje Z
G87, G88, G89	Eje Z, eje C	Eje X

G83 y G87, G84 y G88 y G85 y G89 tienen la misma función respectivamente, excepto en cuanto a los ejes especificados como ejes de posicionamiento y eje de taladrado.

- Modo de taladrado

Los códigos de G83 a G85 y de G87 a G89 son códigos G modales que son válidos hasta que se cancelan. Cuando están activos, el estado actual es el modo de taladrado.

Una vez se han especificado los datos de taladrado en el modo de taladrado, estos datos se conservan hasta que son modificados o cancelados.

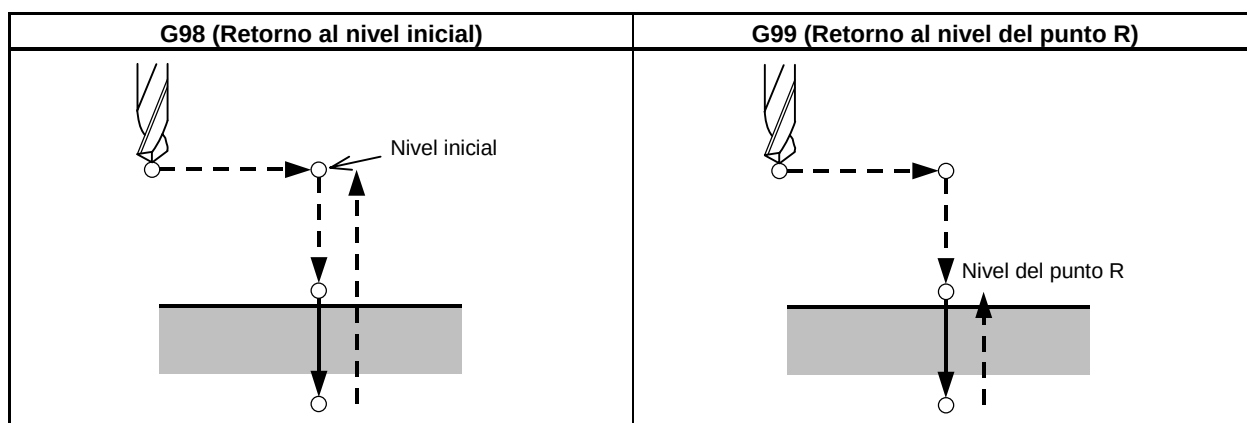
Especifique todos los datos de taladrado necesarios al comienzo de los ciclos fijos. Durante la ejecución de los ciclos fijos, especifique sólo las modificaciones de los datos.

La velocidad de avance especificada por F se conserva también después de cancelar el ciclo de taladrado Si los datos Q son necesarios, se deben especificar en cada bloque. El código M para las funciones de bloqueo/desbloqueo del eje C, una vez especificado, funciona como código modal. Se cancela al especificar G80.

- Nivel del punto de retorno (G98, G99)

En el sistema A de códigos G, la herramienta vuelve al nivel inicial desde el fondo de un orificio. En los sistemas B o C de códigos G, al especificar G98, la herramienta vuelve al nivel inicial desde el fondo de un orificio y, al especificar G99, la herramienta vuelve al nivel del punto R desde el fondo de un orificio.

La siguiente imagen muestra cómo se desplaza la herramienta cuando se especifica G98 o G99. Por lo general, se utiliza G99 para la primera operación de taladrado y G98 para la última operación de taladrado. El nivel inicial no cambia aun cuando el taladrado se realice en el modo G99.



- Número de repeticiones

Para repetir el taladrado en orificios con espaciados idénticos, especifique el número de repeticiones en K_. K sólo está activo en el bloque en el que se ha especificado.

Especifique la posición del primer orificio en programación incremental.

Si se especifica en programación absoluta, se repite el taladrado en la misma posición.

Número de repeticiones K	Valor máximo del comando = 9999

Cuando se especifica K0, únicamente se almacenan los datos de taladrado sin ejecutarse el taladrado.

NOTA

Para K especifique un entero de 0 ó 1 a 9999.

- Código M usado para el bloqueo/desbloqueo del eje C

Cuando se programa un código M especificado en el parámetro 5110 para el bloqueo/desbloqueo del eje C, se ejecutan las siguientes operaciones:

- El CNC emite el código M para el bloqueo del eje C después de colocar la herramienta y mientras ésta se desplaza en el modo de avance rápido hasta el nivel del punto R.
- El CNC emite el código M para el desbloqueo del eje C (el código M para el bloqueo del eje C +1) después de que la herramienta retroceda hasta el nivel del punto R.
- Después de que el CNC emita el código M para el desbloqueo del eje C, la herramienta espera durante el tiempo especificado en el parámetro N° 5111.

- Cancelación

Para cancelar un ciclo fijo, utilice G80 o un código G del grupo 01.

Códigos G del grupo 01 (ejemplo)

G00 : Posicionamiento (mov. en rápido)
G01 : Interpolación lineal
G02 : Interpolación circular (sentido horario)
G03 : Interpolación circular (sentido antihorario)

- Símbolos en figuras

Los apartados siguientes explican los distintos ciclos fijos. Las figuras contenidas en estas explicaciones emplean los símbolos siguientes

--▶	Posicionamiento (mov en rápido G00)
▶	Velocidad de avance de mecanizado (interpolación lineal G01)
P1	Tiempo de espera especificado en el programa
P2	Tiempo de espera especificado en el parámetro N° 5111
M α	Emisión del código M para el bloqueo del eje C (El valor de α se especifica con el parámetro N° 5110.)
M($\alpha+1$)	Emisión del código M para el desbloqueo del eje C

⚠ PRECAUCIÓN

- 1 En cada ciclo fijo, las direcciones R, Z y X se tratan de la siguiente forma:
R_ : Se trata siempre como un radio.
Z_ o X_ : Depende de la programación por diámetro/radio.
- 2 Para los sistemas B o C de códigos G, se puede utilizar G90 o G91 a fin de seleccionar programación incremental o absoluta para los datos de posición del orificio (X, C o Z, C), la distancia desde el punto R al fondo del orificio (Z o X) y la distancia desde el nivel inicial al nivel del punto R (R).

4.3.1 Ciclo de taladrado frontal (G83)/ Ciclo de taladrado lateral (G87)

En función del valor ajustado en el bit 2 (RTR) del parámetro N° 5101, se utiliza el ciclo de taladrado profundo o el ciclo de taladrado profundo a alta velocidad. Si no se especifica la profundidad de mecanizado de cada taladrado, se utiliza el taladrado normal.

- Ciclo de taladrado profundo a alta velocidad (G83, G87) (parámetro RTR (N° 5101#2) =0)

Este ciclo realiza un taladrado profundo a alta velocidad. El taladro repite el ciclo de taladrado a la velocidad de avance de mecanizado y retrocede la distancia de retroceso especificada de forma intermitente hasta el fondo de un orificio. El taladro extrae las virutas de mecanizado del orificio al retroceder.

Formato

G83 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ;

O

G87 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ;

X_ C_ o Z_ C_ : Datos de posición del orificio

Z_ o X_ : La distancia desde el punto R hasta el fondo del orificio

R_ : La distancia desde el nivel inicial hasta el nivel del punto R

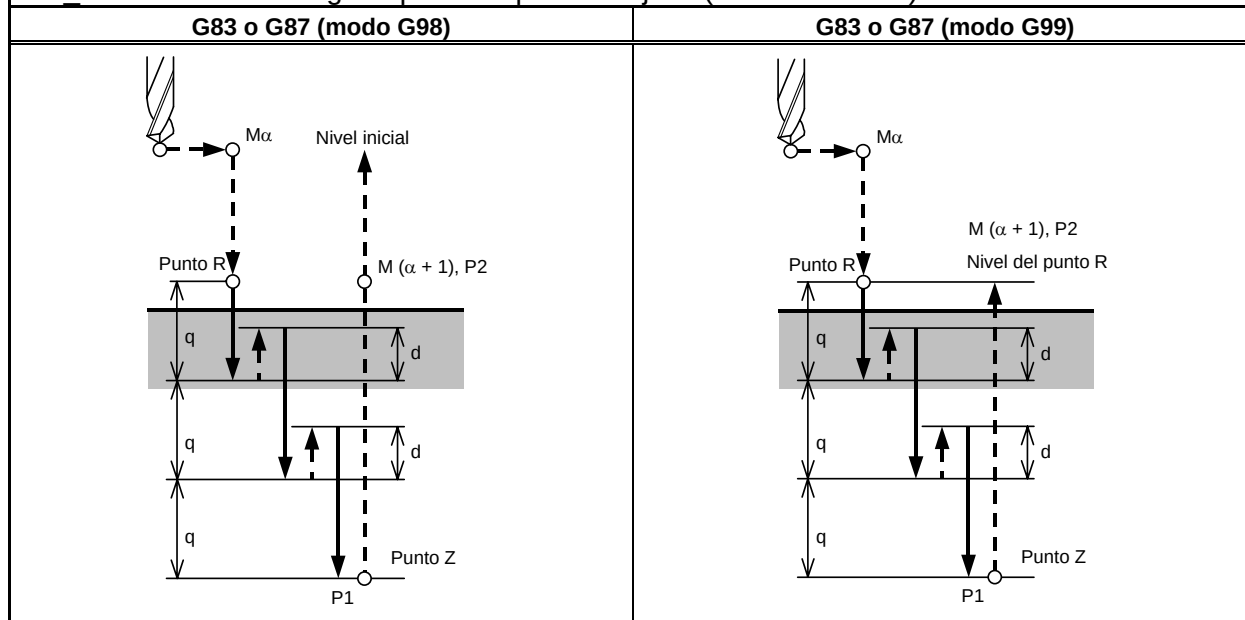
P_ : Tiempo de espera en el fondo de un orificio

Q_ : Profundidad de corte por cada avance de mecanizado

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

K_ : Número de repeticiones (si es necesario)

M_ : Código M para bloqueo del eje C (si es necesario)



Mα : Código M para bloqueo del eje C

M (α + 1) : Código M para desbloqueo del eje C

P1 : Tiempo de espera especificado en el programa

P2 : Tiempo de espera especificado en el parámetro N° 5111

d : Distancia de retroceso especificada en el parámetro N° 5114

- **Ciclo de taladrado profundo (G83, G87) (parámetro N° 5101#2 =1)**

Formato

G83 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ;

O

G87 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ;

X_ C_ o Z_ C_ : Datos de posición del orificio

Z_ o X_ : La distancia desde el punto R hasta el fondo del orificio

R_ : La distancia desde el nivel inicial hasta el nivel del punto R

P_ : Tiempo de espera en el fondo de un orificio

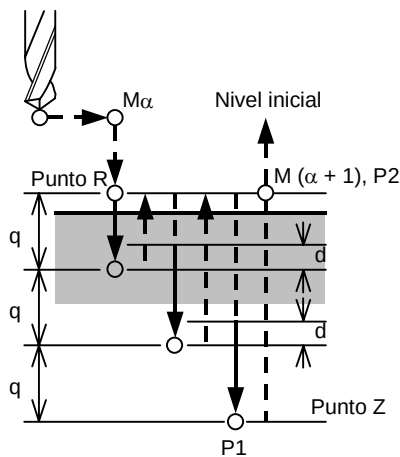
Q_ : Profundidad de corte por cada avance de mecanizado

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

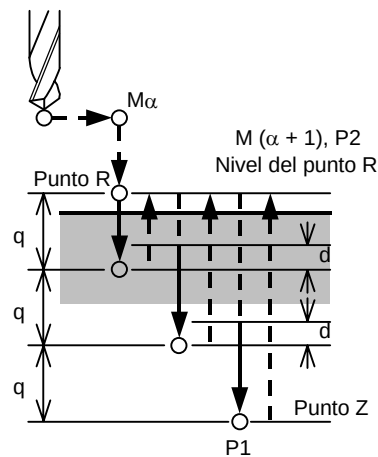
K_ : Número de repeticiones (si es necesario)

M_ : Código M para bloqueo del eje C (si es necesario)

G83 o G87 (modo G98)



G83 o G87 (modo G99)



Mα : Código M para bloqueo del eje C

M(α + 1) : Código M para desbloqueo del eje C

P1 : Tiempo de espera especificado en el programa

P2 : Tiempo de espera especificado en el parámetro N° 5111

d : Distancia de retroceso especificada en el parámetro N° 5115

Ejemplo

M51 ;

M3 S2000 ;

G00 X50.0 C0.0 ;

G83 Z-40.0 R-5.0 Q5000 F5.0 M31 ; Taladrado del orificio 1

C90.0 Q5000 M31 ; Taladrado del orificio 2

C180.0 Q5000 M31 ; Taladrado del orificio 3

C270.0 Q5000 M31 ; Taladrado del orificio 4

G80 M05 ;

M50 ;

Activación del modo de posicionamiento del eje C

Rotación de la herramienta de taladrado

Posicionamiento de la herramienta de taladrado a lo largo de los ejes X y C

Cancelación del ciclo de taladrado y parada de la rotación del taladro

Desactivación del modo de posicionamiento del eje C

NOTA

Si no se programa la profundidad de mecanizado de cada avance de mecanizado (Q), se ejecuta el taladrado normal. (Consulte la descripción del ciclo de taladrado.)

- Ciclo de taladrado (G83 o G87)

Si no se especifica la profundidad de mecanizado (Q) de cada taladrado, se utiliza el ciclo de taladrado normal. A continuación, la herramienta retrocede desde el fondo del orificio en movimiento en rápido.

Formato

G83 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;

o

G87 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;

X_ C_ o Z_ C_ : Datos de posición del orificio

Z_ o X_ : La distancia desde el punto R hasta el fondo del orificio

R_ : La distancia desde el nivel inicial hasta el nivel del punto R

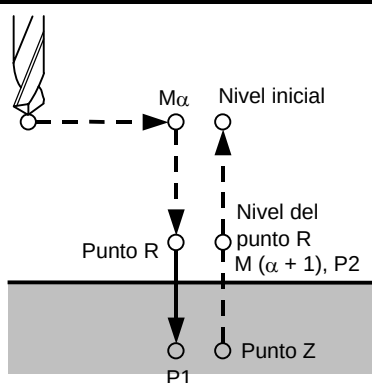
P_ : Tiempo de espera en el fondo de un orificio

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

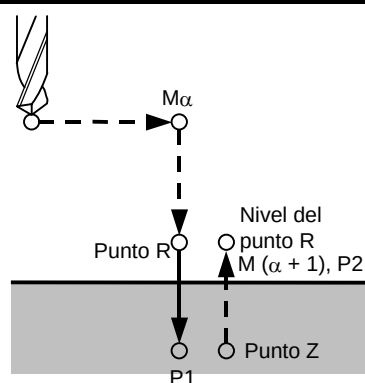
K_ : Número de repeticiones (si es necesario)

M_ : Código M para bloqueo del eje C (si es necesario)

G83 o G87 (modo G98)



G83 o G87 (modo G99)



Mα : Código M para bloqueo del eje C

M(α + 1) : Código M para desbloqueo del eje C

P1 : Tiempo de espera especificado en el programa

P2 : Tiempo de espera especificado en el parámetro N° 5111

Ejemplo

M51 ;

Activación del modo de posicionamiento del eje C

M3 S2000 ;

Rotación de la herramienta de taladrado

G00 X50.0 C0.0 ;

Posicionamiento de la herramienta de taladrado a lo largo de los ejes X y C

G83 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ;

Taladrado del orificio 1

C90.0 M31 ;

Taladrado del orificio 2

C180.0 M31 ;

Taladrado del orificio 3

C270.0 M31 ;

Taladrado del orificio 4

G80 M05 ;

Cancelación del ciclo de taladrado y parada de la rotación del taladro

M50 ;

Desactivación del modo de posicionamiento del eje C

4.3.2 Ciclo de roscado con machos frontal (G84)/ Ciclo de roscado con machos lateral (G88)

Este ciclo realiza el roscado con machos.

En este ciclo de roscado con macho, una vez alcanzado el fondo del orificio, el cabezal gira en sentido inverso.

Formato

G84 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ;

O

G88 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ;

X_ C_ o Z_ C_ : Datos de posición del orificio

Z_ o X_ : La distancia desde el punto R hasta el fondo del orificio

R_ : La distancia desde el nivel inicial hasta el nivel del punto R

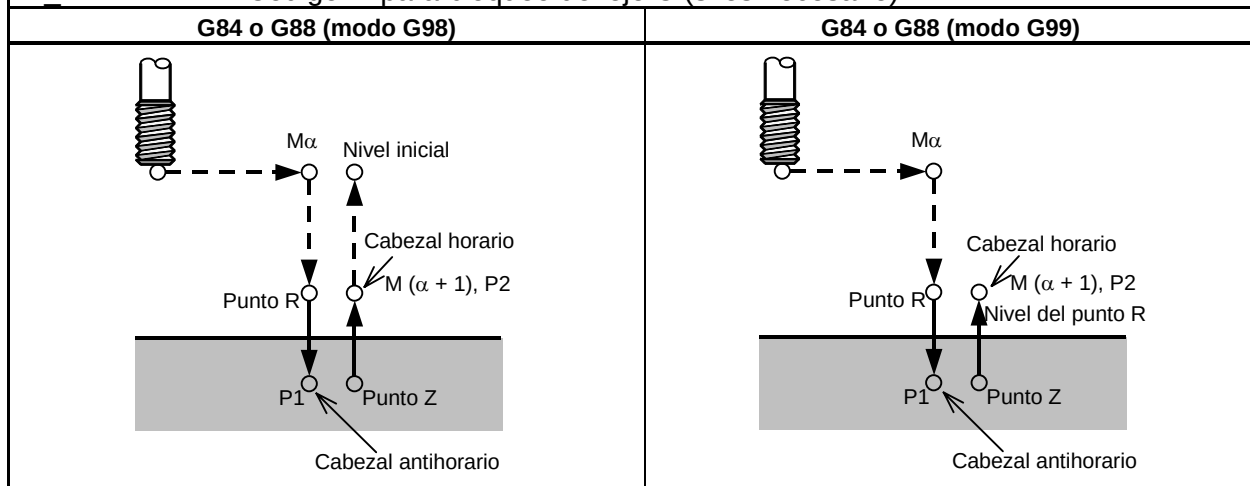
P_ : Tiempo de espera en el fondo de un orificio

Q_ : Profundidad de corte para cada avance de mecanizado (Bit 6 (PCT) del parámetro N° 5104 = "1")

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

K_ : Número de repeticiones (si es necesario)

M_ : Código M para bloqueo del eje C (si es necesario)



Mα : Código M para bloqueo del eje C

M(α + 1) : Código M para desbloqueo del eje C

P1 : Tiempo de espera especificado en el programa

P2 : Tiempo de espera especificado en el parámetro N° 5111

Explicación

El roscado con machos se ejecuta haciendo girar el cabezal en sentido horario. Una vez alcanzado el fondo del orificio, se hace girar el cabezal en sentido inverso para el retroceso. Esta operación genera roscas.

Durante el roscado con macho se omiten los overrides de velocidad de avance. Un paro de avance no detiene la máquina hasta que haya terminado la operación de retorno.

NOTA

El bit 5 (M5T) del parámetro N° 5101 especifica si se envía el comando de parada de cabezal (M05) antes de especificar la dirección de rotación del cabezal con M03 o M04. Para obtener información detallada, consulte el manual del operador proporcionado por el fabricante de la máquina herramienta.

- Comando Q

Tras configurar el bit 6 (PCT) del parámetro N° 5104 a 1, añade la dirección Q al formato normal del comando del ciclo de roscado con machos y especifique la profundidad de corte para cada roscado.

En el ciclo de roscado con machos profundo, la herramienta se hace retroceder al punto R en cada roscado.

En el ciclo de roscado con machos profundo de alta velocidad, la herramienta se hace retroceder la distancia de retroceso especificada previamente en el parámetro N° 5213. Por medio del bit 5 (PCP) del parámetro N° 5200 puede seleccionarse cuál de las operaciones se ha de ejecutar.

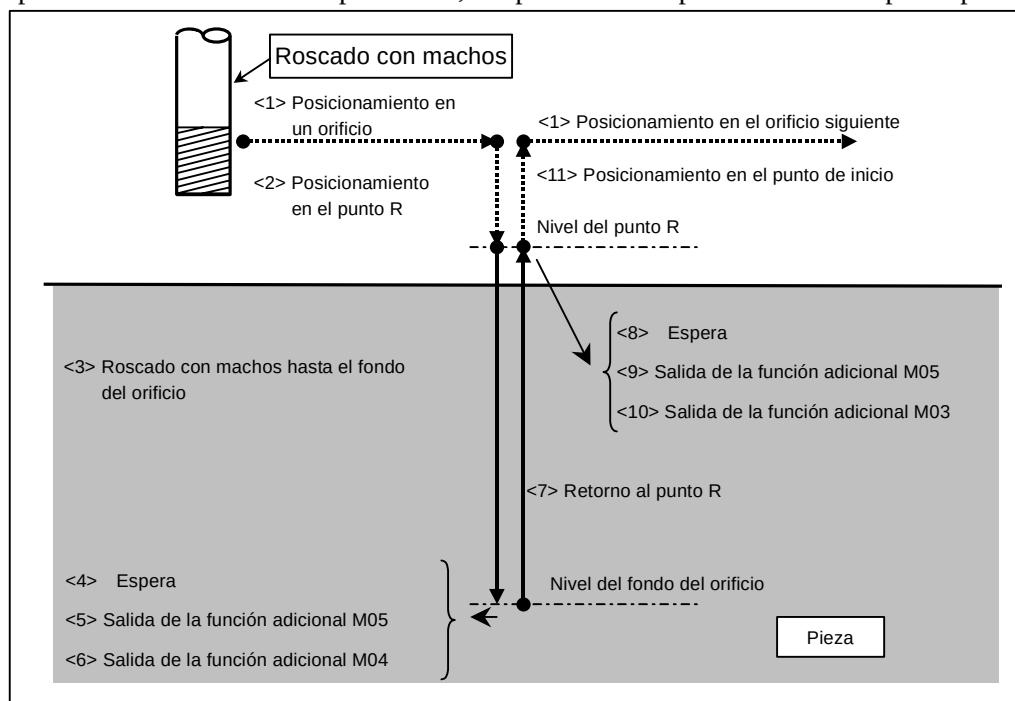
Operación

Como operación básica, se explica primeramente la operación de ciclo de roscado con machos normal.

Antes de especificar un ciclo de roscado con machos, gire el cabezal por medio de una las funciones adicionales.

1. Si existe un comando para posicionar la herramienta en la posición de un orificio, se realiza el posicionamiento.
2. Cuando se especifica el punto R, se realiza el posicionamiento en el punto R.
3. El roscado con machos se realiza hasta el fondo del orificio en avance de mecanizado.
4. Cuando se especifica un tiempo de espera (P), la herramienta ejecuta la espera.
5. La función adicional M05 (parada del cabezal) es enviada y la máquina pasa al estado de espera FIN.
6. Cuando FIN es devuelta, se envía la función adicional M04 (rotación hacia atrás del cabezal) y la máquina pasa al estado de espera FIN.
7. Cuando FIN es devuelta, la herramienta de roscar retrocede en avance de mecanizado hasta alcanzar el punto R.
8. Cuando se especifica un tiempo de espera (P), la herramienta ejecuta la espera.
9. La función adicional M05 (parada del cabezal) es enviada y la máquina pasa al estado de espera FIN.
10. Cuando FIN es devuelta, se envía la función adicional M03 (rotación hacia adelante del cabezal) y la máquina pasa al estado de espera FIN.
11. Cuando FIN es devuelta, la herramienta vuelve al punto de inicio en movimiento en rápido si se ha especificado el retorno al nivel inicial.

Si se ha especificado un número de repeticiones, la operación se repite comenzando por el paso 1.



Ciclo de roscado profundo con machos

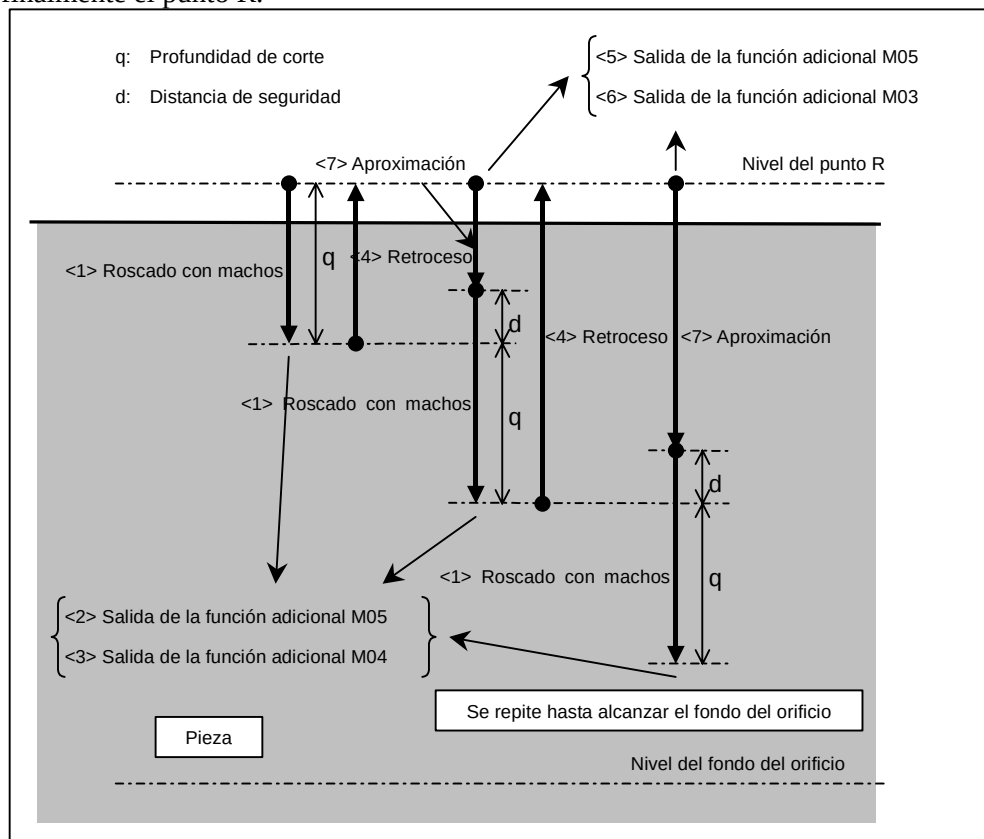
El ciclo de roscado profundo con machos se utiliza cuando el bit 6 (PCT) del parámetro N° 5104 se configura a 1 y el bit 5 (PCP) del parámetro N° 5200 se configura a 1.

El paso 3 de la operación del ciclo de roscado con machos descrito más arriba cambia del siguiente modo:

- 3-1. La herramienta corta la pieza según la profundidad de corte q especificada por la dirección Q.
- 3-2. La función adicional M05 (parada del cabezal) es enviada y la máquina pasa al estado de espera FIN.
- 3-3. Cuando FIN es devuelta, se envía la función adicional M04 (rotación hacia atrás del cabezal) y la máquina pasa al estado de espera FIN.
- 3-4. Cuando FIN es devuelta, la herramienta retrocede al punto R en avance de mecanizado.
- 3-5. La función adicional M05 (parada del cabezal) es enviada y la máquina pasa al estado de espera FIN.
- 3-6. Cuando FIN es devuelta, se envía la función adicional M03 (rotación hacia adelante del cabezal) y la máquina pasa al estado de espera FIN.
- 3-7. Cuando FIN es devuelta, la herramienta va a la posición de la distancia de seguridad d (parámetro N° 5213) alejándose del punto de corte anterior en avance de mecanizado (aproximación).
- 3-8. La herramienta efectúa un corte en la pieza igual a la distancia de seguridad d (parámetro N° 5213) + profundidad de corte q (especificada por la dirección Q).

El roscado con machos se realiza hasta el final del orificio repitiendo los pasos anteriores.

Si se ha especificado un tiempo de espera (P), la herramienta espera sólo cuando alcanza el fondo del orificio y finalmente el punto R.



Ciclo de roscado profundo con machos a alta velocidad

El ciclo de roscado profundo con machos a alta velocidad se utiliza cuando el bit 6 (PCT) del parámetro N° 5104 se configura a 1 y el bit 5 (PCP) del parámetro N° 5200 se configura a 0.

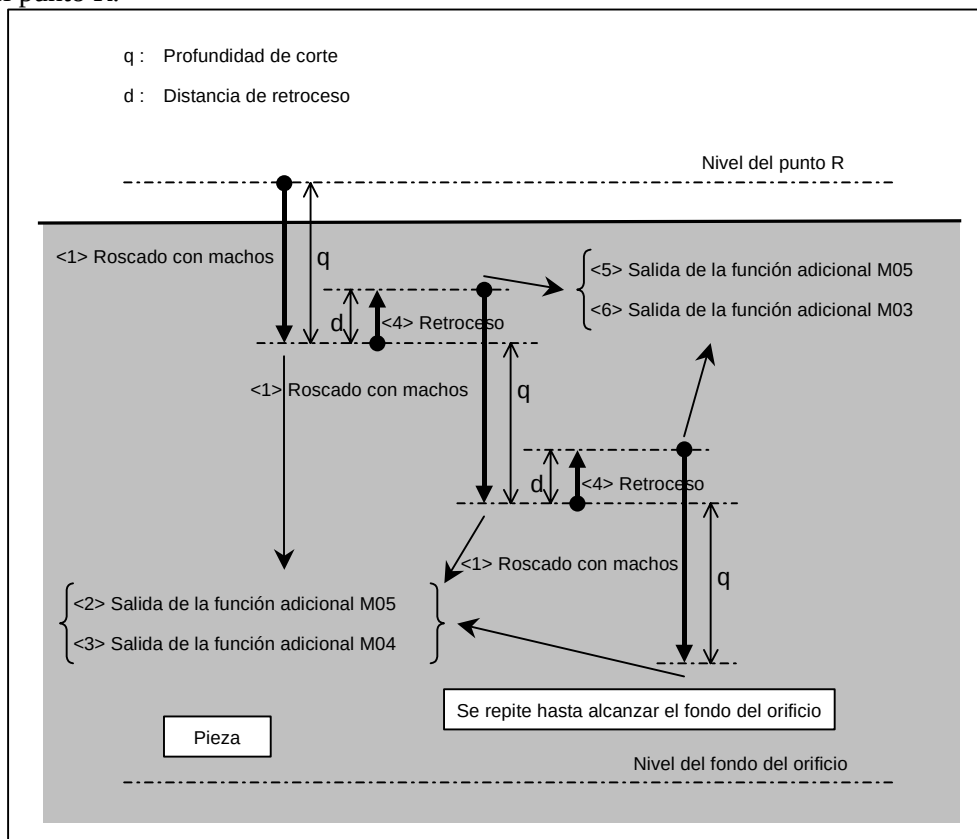
El paso 3 de la operación del ciclo de roscado con machos descrito más arriba cambia del siguiente modo:

- 3-1. La herramienta corta la pieza según la profundidad de corte q especificada por la dirección Q.
- 3-2. La función adicional M05 (parada del cabezal) es enviada y la máquina pasa al estado de espera FIN.

- 3-3. Cuando FIN es devuelta, se envía la función adicional M04 (rotación hacia atrás del cabezal) y la máquina pasa al estado de espera FIN.
- 3-4. Cuando FIN es devuelta, la herramienta retrocede la distancia de retroceso d especificada en el parámetro N° 5213 en avance de mecanizado.
- 3-5. La función adicional M05 (parada del cabezal) es enviada y la máquina pasa al estado de espera FIN.
- 3-6. Cuando FIN es devuelta, se envía la función adicional M03 (rotación hacia adelante del cabezal) y la máquina pasa al estado de espera FIN.
- 3-7. Cuando FIN es devuelta, la herramienta efectúa un corte en la pieza igual a la distancia de seguridad d (parámetro N° 5213) + profundidad de corte q (especificada por la dirección Q).

El roscado con machos se realiza hasta el final del orificio repitiendo los pasos anteriores.

Si se ha especificado un tiempo de espera (P), la herramienta espera sólo cuando alcanza el fondo del orificio y el punto R.



Notas

- La profundidad de corte especificada por la dirección Q se guarda como valor modal hasta que se cancela el modo de ciclo fijo.
En los ejemplos 1 y 2 anteriores, la dirección Q no se especifica en el bloque N20, pero el ciclo de roscado profundo con machos se ejecuta, ya que el valor especificado por la dirección Q es válido como valor modal. Si esta operación no es adecuada, especifique G80 para cancelar el modo de ciclo fijo, como se muestra en N15 del ejemplo 3 o especifique Q0 en el bloque de roscado con machos como se muestra en N20 del ejemplo 4.

Ejemplo 1

N10 G84 X100. Y150. Z-100. Q20. ;

N20 X150. Y200 ; ← El ciclo de roscado profundo con machos también se realiza en este bloque.

N30 G80 ;

Ejemplo 2

N10 G83 X100. Y150. Z-100. Q20. ;

N20 G84 Z-100. ; ← El ciclo de roscado profundo con machos también se realiza en este bloque.

N30 G80 ;

Ejemplo 3

N10 G83 X100. Y150. Z-100. Q20. ;

N15 G80 ; ← Se cancela el ciclo fijo de roscado rígido con machos.

N20 G84 Z-100. ;

N30 G80 ;

Ejemplo 4

N10 G83 X100. Y150. Z-100. Q20. ;

N20 G84 Z-100. Q0 ; ← Q0 se añade.

N30 G80 ;

2. Como unidad para Q se utiliza la unidad para el eje de referencia que está establecida en el parámetro N° 1031, y no la unidad para el eje de taladrado. Los signos se ignoran.
3. Especifique un valor del radio en la dirección Q aunque se utilice un eje en diámetro.
4. Ejecute la operación en el ciclo de roscado profundo con machos en el nivel del punto R. Es decir, especifique para d un valor que no sobrepase el punto R (parámetro N° 5213).

Ejemplo

M51 ;	Activación del modo de posicionamiento del eje C
M3 S2000 ;	Rotación de la herramienta de taladrado
G00 X50.0 C0.0 ;	Posicionamiento de la herramienta de taladrado a lo largo de los ejes X y C
G84 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ;	Taladrado del orificio 1
C90.0 M31 ;	Taladrado del orificio 2
C180.0 M31 ;	Taladrado del orificio 3
C270.0 M31 ;	Taladrado del orificio 4
G80 M05 ;	Cancelación del ciclo de taladrado y parada de la rotación del taladro
M50 ;	Desactivación del modo de posicionamiento del eje C

4.3.3 Ciclo de mandrinado frontal (G85)/ Ciclo de mandrinado lateral (G89)

Este ciclo se utiliza para mandrinar un orificio.

Formato

G85 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;

o

G89 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;

X_ C_ o Z_ C_ : Datos de posición del orificio

Z_ o X_ : La distancia desde el punto R hasta el fondo del orificio

R_ : La distancia desde el nivel inicial hasta el nivel del punto R

P_ : Tiempo de espera en el fondo de un orificio

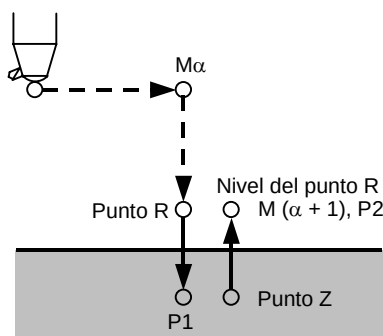
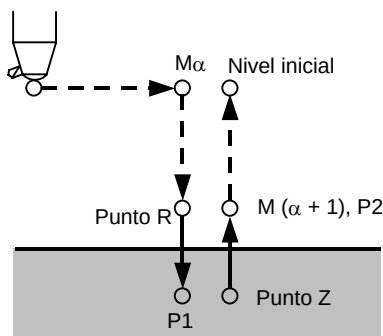
F_ : Velocidad de avance de mecanizado

K_ : Número de repeticiones (si es necesario)

M_ : Código M para bloqueo del eje C (si es necesario)

G85 o G89 (modo G98)

G85 o G89 (modo G99)



Mα : Código M para bloqueo del eje C

M (α + 1) : Código M para desbloqueo del eje C

P1 : Tiempo de espera especificado en el programa

P2 : Tiempo de espera especificado en el parámetro N° 5111

Explicación

Después del posicionamiento, se ejecuta un movimiento en rápido hasta el punto R.

El taladrado se ejecuta desde el punto R hasta el punto Z.

Cuando la herramienta llega al punto Z, vuelve al punto R con una velocidad de avance que es el doble del avance de mecanizado.

Ejemplo

M51 ;

Activación del modo de posicionamiento del eje C

M3 S2000 ;

Rotación de la herramienta de taladrado

G00 X50.0 C0.0 ;

Posicionamiento de la herramienta de taladrado a lo largo de los ejes X y C

G85 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ;

Taladrado del orificio 1

C90.0 M31 ;

Taladrado del orificio 2

C180.0 M31 ;

Taladrado del orificio 3

C270.0 M31 ;

Taladrado del orificio 4

G80 M05 ;

Cancelación del ciclo de taladrado y parada de la rotación del taladro

M50 ;

Desactivación del modo de posicionamiento del eje C

4.3.4 Cancelación del ciclo fijo de taladrado (G80)

G80 cancela el ciclo fijo de taladrado.

Formato

G80 ;

Explicación

El ciclo fijo de taladrado se cancela para poder realizar la operación normal. El punto R y el punto Z se borran.

También se cancelan (se borran) los demás datos de taladrado.

Ejemplo

M51 ;	Activación del modo de posicionamiento del eje C
M3 S2000 ;	Rotación de la herramienta de taladrado
G00 X50.0 C0.0 ;	Posicionamiento de la herramienta de taladrado a lo largo de los ejes X y C
G83 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ;	Taladrado del orificio 1
C90.0 M31 ;	Taladrado del orificio 2
C180.0 M31 ;	Taladrado del orificio 3
C270.0 M31 ;	Taladrado del orificio 4
G80 M05 ;	Cancelación del ciclo de taladrado y parada de la rotación del taladro
M50 ;	Desactivación del modo de posicionamiento del eje C

4.3.5 Precauciones que debe tomar el operador

- Reinicialización y parada de emergencia

Aunque el control se detenga mediante una reinicialización o una parada de emergencia en el transcurso de un ciclo de taladrado, el modo y los datos de taladrado se guardan en memoria; por lo tanto, podrá reiniciar la operación.

- Modo bloque a bloque

Cuando se ejecuta el ciclo de taladrado en el modo bloque a bloque, la operación se detiene en los puntos finales de las operaciones 1, 2 y 6 de la Fig. 4.3 (a).

Por lo tanto, se deduce que la operación se pone en marcha 3 veces para taladrar un orificio. La operación se detiene en los puntos finales de las operaciones 1 y 2 con la lámpara de paro de avance activada. Si al final de la operación 6 queda un número de repeticiones restante, la operación se detiene en condiciones de paro de avance. Si no existe ningún número de repeticiones restante, la operación se detiene en estado de parada bloque a bloque.

- Paro de avance

Cuando se aplica el "paro de avance" entre las operaciones 3 y 5 mediante G84/G88, la lámpara de paro de avance se enciende inmediatamente si se vuelve a aplicar el paro de avance para la operación 6.

- Override

Durante la operación con G84 y G88, el override de la velocidad de avance es del 100%.

4.4 ROSCADO RÍGIDO CON MACHOS

Los ciclos de roscado con machos frontal (G84) y roscado con macho lateral (G88) se pueden ejecutar en modo convencional o rígido.

En el modo convencional, el cabezal se gira o detiene de forma sincronizada con el movimiento a lo largo del eje de roscado en función de las funciones auxiliares M03 (rotación del cabezal en sentido horario), M04 (rotación del cabezal en sentido antihorario) y M05 (parada de cabezal).

En el modo rígido, el motor del cabezal se controla del mismo modo que un motor de control, mediante la aplicación de compensación tanto al movimiento a lo largo del eje de roscado con machos como al del cabezal.

En el roscado rígido con machos, cada vuelta del cabezal corresponde a una cantidad determinada de avance (paso de rosca) a lo largo del eje de cabezal. Esto también se aplica a la aceleración/deceleración. Esto significa que el roscado rígido con machos no exige el uso de roscas flotantes como en el caso del roscado convencional, lo que permite ejecutar el roscado con una elevada velocidad y precisión.

Si el control multicabezal está habilitado (el bit 3 (MSP) del parámetro N° 8133 está configurado a 1), se puede utilizar el segundo cabezal para el roscado rígido.

4.4.1 Ciclo de roscado rígido con machos frontal (G84)/ Ciclo de roscado rígido con machos lateral (G88)

Controlando el motor del cabezal del mismo modo que un servomotor en el modo rígido, se consigue ejecutar el roscado con machos a alta velocidad.

Formato

G84 X (U)_ C (H)_ Z (W)_ R_ P_ F_ K_ M_ ; o G88 Z (W)_ C (H)_ X (U)_ R_ P_ F_ K_ M_ ; X_ C_ o Z_ C_ : Datos de posición de orificio Z_ o X_ : La distancia desde el punto R hasta el fondo del orificio R_ : La distancia desde el nivel inicial hasta el nivel del punto R P_ : Tiempo de espera en el fondo del orificio F_ : Profundidad de corte por cada avance de mecanizado K_ : Número de repeticiones (si es necesario) M_ : Código M para bloqueo del eje C (si es necesario)	
G84 o G88 (modo G98)	G84 o G88 (modo G99)
Diagrama de roscado rígido con machos frontal en modo G98. El proceso comienza con el cabezal en posición horizontal. El cabezal horario (Operación 1) avanza hacia el punto R. En el punto R, el cabezal se detiene (Operación 2). Simultáneamente, el eje Z avanza (Operación 3) hasta el punto Z. En el punto Z, el eje Z se detiene (Operación 4). El cabezal gira antihorario (Operación 5). El eje Z avanza (Operación 6) hasta el nivel inicial. El cabezal se detiene (Operación 6).	Diagrama de roscado rígido con machos lateral en modo G99. El proceso comienza con el cabezal en posición horizontal. El cabezal horario (Operación 1) avanza hacia el punto R. En el punto R, el cabezal se detiene (Operación 2). Simultáneamente, el eje X avanza (Operación 3) hasta el punto X. En el punto X, el eje X se detiene (Operación 4). El cabezal gira antihorario (Operación 5). El eje X avanza (Operación 6) hasta el nivel inicial. El cabezal se detiene (Operación 6).

P2 ejecuta el tiempo de espera para el desbloqueo del eje C. (El tiempo de espera se ajusta en el parámetro N° 5111.)

En el roscado rígido con machos frontal (G84), se utiliza el primer eje del plano como eje de taladrado y los demás ejes como ejes de posicionamiento.

Parámetro RTX (N° 5209#0)	Selección de plano	Eje de taladrado
0	G17 - Plano Xp-Yp	Xp
	G18 - Plano Zp-Xp	Zp
	G19 - Plano Yp Zp	Yp
1 (Nota)		Zp

Xp: Eje X o su eje paralelo

Yp: Eje Y o su eje paralelo

Zp: Eje Z o su eje paralelo

NOTA

No válido con el formato de las Series 10/11.

En el roscado rígido con machos lateral (G88), se utiliza el primer eje del plano como eje de taladrado y los demás ejes como ejes de posicionamiento.

Parámetro RTX (N° 5209#0)	Selección de plano	Eje de taladrado
0	G17 - Plano Xp-Yp	Yp
	G18 - Plano Zp-Xp	Xp
	G19 - Plano Yp Zp	Zp
1 (Nota)		Xp

Xp: Eje X o su eje paralelo

Yp: Eje Y o su eje paralelo

Zp: Eje Z o su eje paralelo

NOTA

No válido con el formato de las Series 10/11.

(Formato de las Series 10/11)

G84.2 X (U)_ C (H)_ Z (W)_ R_ P_ F_ L_ S_ ;

X_ C_ o Z_ C_ : Datos de posición de orificio

Z_ o X_ : La distancia desde el punto R hasta el fondo del orificio

R_ : La distancia desde el nivel inicial hasta el nivel del punto R

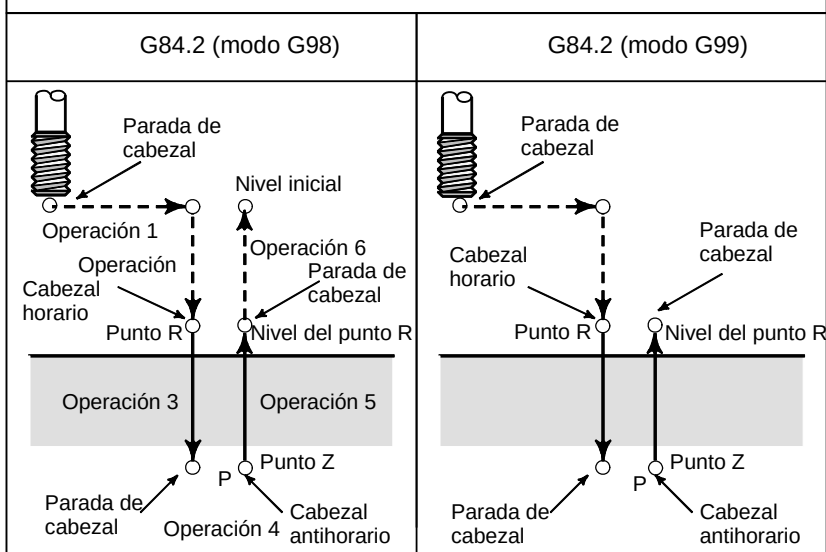
P_ : Tiempo de espera en el fondo del orificio

F_ : Velocidad de avance de mecanizado.

L_ : Número de repeticiones (si es necesario)

S_ : Velocidad del cabezal

No se puede realizar el bloque del eje C en la especificación de formato de la Serie 15.



Un código G no puede diferenciar entre el ciclo de roscado con machos frontal y el ciclo de roscado con machos lateral utilizando los comandos del formato de las Series 10/11. El eje de taladrado se determina mediante la selección de plano (G17/G18/G19). Especifique la selección de plano que equivalga al ciclo de roscado con machos frontal o al ciclo de roscado con machos lateral, según corresponda. (Cuando el bit 0 (FXY) del parámetro N° 5101 está configurado a 0, se utiliza el eje Z como eje de taladrado. Cuando FXY está configurado a 1, la selección de plano se realiza como se indica a continuación.

Selección de plano	Eje de taladrado
G17 - Plano Xp-Yp	Zp
G18 - Plano Zp-Xp	Yp
G19 - Plano Yp-Zp	Xp

Xp: Eje X o su eje paralelo

Yp: Eje Y o su eje paralelo

Zp: Eje Z o su eje paralelo

Explicación

Una vez que se ha completado el posicionamiento del eje X (G84) o el eje Z (G88), el cabezal se desplaza en movimiento en rápido hasta el punto R. El roscado con machos se realiza desde el punto R al punto Z, después del cual el cabezal se detiene y se observa un tiempo de espera. A continuación, el cabezal inicia la rotación inversa, retrocede hasta el punto R, detiene la rotación y se desplaza al nivel inicial en movimiento en rápido.

Durante el roscado con machos, se supone que el override de velocidad de avance y el override de cabezal son del 100%. No obstante, para el retroceso (operación 5), se puede aplicar un override fijo de hasta el 2000% mediante el ajuste de los parámetros DOV (N° 5200#4), OVU (N° 5201#3) y N° 5211.

- **Modo rígido**

Se puede especificar el modo rígido mediante la aplicación de cualquiera de los siguientes métodos:

- Especificando de M29S***** antes de un bloque de roscado con machos
- Especificando de M29S***** en un bloque de roscado con machos
- Considerando G84 o G88 como un código G de roscado rígido con machos (Configure el parámetro G84 (Nº 5200#0) a 1.)

- **Paso de rosca**

En el modo de avance por minuto, la velocidad de avance dividida por la velocidad del cabezal es igual al paso de rosca. En el modo de avance por rotación, la velocidad de avance es igual al paso de rosca.

- **Comando de formato de las Series 10/11**

Cuando el bit 1 (FCV) del parámetro Nº 0001 se configura a 1, el roscado rígido puede ejecutarse con G84.2. Se realiza la misma operación que con G84. No obstante, el formato del comando para el número de repeticiones es L.

- **Aceleración/deceleración después de interpolación**

Se puede aplicar la aceleración/deceleración lineal o en forma de campana. Los detalles se ofrecerán más adelante.

- **Aceleración/deceleración con lectura en adelante antes de interpolación**

La aceleración/deceleración con lectura en adelante antes de la interpolación no es válida.

- **Override**

Hay varios tipos de funciones de override que no son válidos. Las siguientes funciones de override se pueden habilitar mediante el ajuste de los parámetros correspondientes:

- Override de extracción
- Señal de override

- **Ensayo en vacío**

El ensayo en vacío también se puede ejecutar en G84 (G88). Cuando se ejecuta el ensayo en vacío a la velocidad de avance en el eje de taladrado en G84 (G88), el roscado con machos se realiza según esta velocidad de avance. Tenga en cuenta que la velocidad del cabezal aumenta al aumentar la velocidad de avance de ensayo en vacío.

- **Bloqueo de máquina**

El bloqueo de máquina también se puede ejecutar en G84 (G88). Cuando se ejecuta G84 (G88) en el estado de bloqueo de máquina, la herramienta no se desplaza a lo largo del eje de taladrado. Por lo tanto, el cabezal tampoco gira.

- **Reinicialización**

Cuando se reinicializa durante el roscado rígido con machos, el modo de roscado rígido con machos se cancela y el motor del cabezal cambia al modo normal. Tenga en cuenta que el modo G84 (G88) no se cancela en este caso cuando se ajusta el bit 6 (CLR) del parámetro Nº 3402.

- **Enclavamiento**

El enclavamiento también se puede aplicar en G84 (G88).

- **Paro de avance y modo bloque a bloque**

Cuando el parámetro FHD (Nº 5200#6) se ajusta en 0, el paro de avance y el modo bloque a bloque no son válidos en el modo G84 (G88). Para habilitarlos configure este bit a 1.

- Avance manual

Para el roscado rígido con machos mediante avance por volante manual, consulte el apartado "Roscado rígido con machos por volante manual."

Con otras operaciones manuales no se puede realizar el roscado rígido con machos.

- Compensación de holgura

En el modo de roscado rígido con machos, se aplica la compensación de holgura para compensar el desplazamiento perdido cuando el cabezal gira en sentido horario o en sentido antihorario. Ajuste la cantidad de holgura en los parámetros N° 5321 a N° 5324.

La compensación de holguras se aplica a lo largo del eje de taladrado.

- Bloqueo y desbloqueo de eje C

Se puede especificar un código M para fijar o soltar mecánicamente el eje C durante el roscado rígido con machos. Al añadir un código M de bloqueo al bloque G84 (G88), se envían ambos códigos M. Más adelante encontrará descripciones de la temporización.

El código M de bloqueo se ajusta en el parámetro N° 5110. El código M de desbloqueo se considera del siguiente modo según la configuración del parámetro N° 5110.

Parámetro N° 5110	
0	Distinto de 0
No se envían códigos M.	Se supone el ajuste del parámetro N° 5110 +1.

Limitaciones

- Cambio de eje

Para poder cambiar el eje de taladrado, antes debe cancelarse el ciclo fijo. Si el eje de taladrado se cambia en modo rígido, se genera la alarma PS0206.

- Comandos S

Si se especifica un valor superior a la velocidad máxima de rotación de la gama utilizada, se genera la alarma PS0200. Si se especifica un comando que define un número de impulsos igual o superior a 32768 en un nivel de unidad de detección de 8 mseg con un cabezal serie, se genera la alarma PS0202.

<Ejemplo>

Para un motor integrado que esté equipado con un detector de una resolución de 4.095 impulsos por rotación, la velocidad máxima de cabezal durante el roscado rígido con machos es la siguiente:

$$(4095 \times 1000 \div 8 \times 60) \div 4095 = 7500 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

Para un cabezal serie

$$(32767 \times 1000 \div 8 \times 60) \div 4095 = 60012 \text{ (min}^{-1}\text{)} \text{ [Nota: valor ideal]}$$

Cuando se cancela el ciclo fijo de roscado rígido con machos, se borra el valor S utilizado para el roscado rígido con machos (como si se especificara S0).

- Comandos F

Si se especifica un valor mayor que el límite superior de avance de mecanizado, se genera la alarma PS0201.

- Unidad del comando F

	Entrada en valores métricos	Entrada en pulgadas	Observaciones
G98	1 mm/min	0,01 pulgadas/min	Se admite la programación de separador decimal
G99	0,01 mm/rev	0,0001 pulgadas/rev	Se admite la programación de separador decimal

- M29

Si entre M29 y G84 se especifica un comando S y un movimiento de eje, se genera la alarma PS0203. Si en un ciclo de roscado con machos se especifica M29, se genera la alarma PS0204.

- **Código M para el comando de roscado rígido**

El código M utilizado para especificar el modo de roscado rígido se ajusta en el parámetro N° 5210.

- **P**

Especifique P en un bloque que ejecute taladrado. Si especifica P en un bloque que no ejecuta taladrado, no se almacena como dato modal.

- **Cancelación**

No especifique en un mismo bloque un código G del grupo 01 (G00 a G03) y G84. De lo contrario se cancela G84.

- **Compensación de herramienta**

En el modo de ciclo fijo, los correctores de herramienta no se tienen en cuenta.

- **Reinicio del programa**

Los programas no pueden reiniciarse durante el roscado rígido con machos.

- **R**

Debe especificar el valor de R en un bloque que ejecute el taladrado. Si especifica este valor en un bloque que no ejecuta taladrado, no se almacena como dato modal.

- **Llamada a subprograma**

En el modo de ciclo fijo especifique el comando de llamada a subprograma M98P_ en un bloque independiente.

Ejemplo

Velocidad de avance de eje de roscado: 1000 mm/min

Velocidad del cabezal: 1000min⁻¹

Paso de rosca: 1,0 mm

<Programación de avance por minuto>

G98 ; Comando para avance por minuto

G00 X100.0 ;..... Posicionamiento

M29 S1000;..... Comando para especificar el modo rígido

G84 Z-100.0 R-20.0 F1000 ;..... Roscado rígido con machos

<Programación para avance por rotación>

G99 ; Comando para avance por rotación

G00 X100.0 ;..... Posicionamiento

M29 S1000;..... Comando para especificar el modo rígido

G84 Z-100.0 R-20.0 F1.0 ;..... Roscado rígido con machos

4.4.2 Ciclo de roscado rígido profundo con machos (G84 o G88)

El roscado con macho de un orificio profundo en el modo de roscado rígido con machos puede resultar difícil debido a la adherencia de virutas a la herramienta o al aumento de la resistencia de corte. En tales casos, resulta práctico el ciclo de roscado rígido profundo con machos.

En este ciclo, el mecanizado se ejecuta varias veces hasta que se alcanza el fondo del orificio. Hay disponibles dos ciclos de roscado rígido profundo con macho: ciclo de roscado profundo con machos a alta velocidad y ciclo de roscado profundo con machos estándar. Estos ciclos se seleccionan mediante el bit 5 (PCP) del parámetro N° 5200.

Formato

Cuando se especifica el roscado rígido con machos con G84 (G88) y el bit 5 (PCP) del parámetro N° 5200 es igual a 0, se supone la utilización del roscado rígido profundo con machos a alta velocidad.

G84 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ;

o

G88 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ;

X_ C_ o Z_ C_ : Datos de posición de orificio

Z_ o X_ : La distancia desde el punto R hasta el fondo del orificio

R_ : La distancia desde el nivel inicial hasta el nivel del punto R

P_ : Tiempo de espera en el fondo del orificio

Q_ : Profundidad de corte por cada avance de mecanizado

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

K_ : Número de repeticiones (cuando sea necesario)

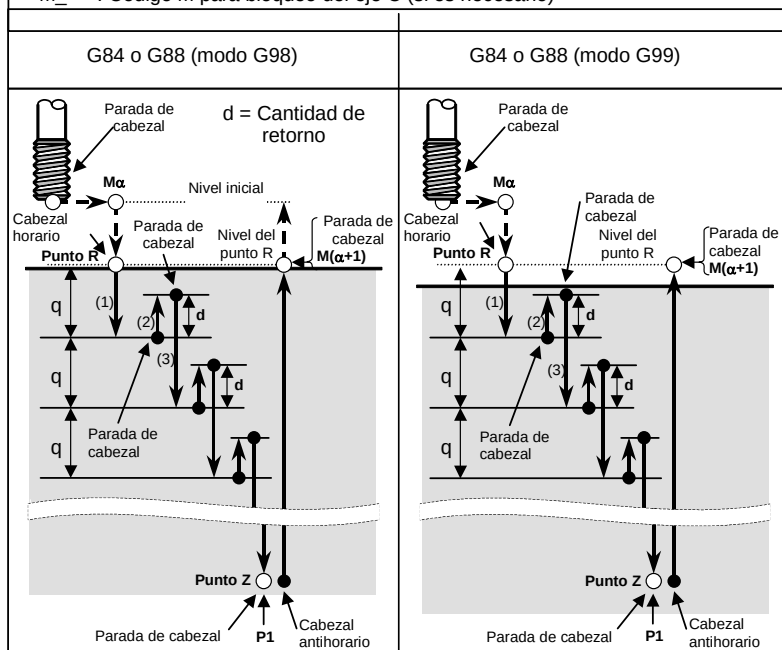
M_ : Código M para bloqueo del eje C (si es necesario)

- Ciclo de roscado rígido profundo con machos de alta velocidad

En el primer corte desde el punto R, realice el corte con la profundidad "q" especificada por la dirección q a la vez que gira el cabezal hacia delante (operación <1>). A continuación, ejecute el retorno en la cantidad especificada por el parámetro N° 5213 a la vez que gira el cabezal en sentido contrario (operación <2>). Luego realice un roscado con machos mediante (d+q) a la vez que gira el cabezal hacia delante (operación <3>).

Repita las operaciones <2> y <3> hasta que se alcance el fondo del orificio.

La velocidad de mecanizado y la constante de tiempo de roscado rígido con machos se utilizan para las operaciones <1> y <3>. Para la operación <2> y el desplazamiento desde el fondo del orificio (punto Z) hasta el punto R, se habilita el override de extracción de roscado rígido con machos y se utiliza la constante de tiempo de roscado rígido con machos.



Cuando se especifica el roscado rígido con macho con G84 (G88) y el bit 5 (PCP) del parámetro N° 5200 es igual a 1, se supone la utilización del roscado rígido profundo con machos

- Ciclo de roscado rígido profundo con machos
En el primer corte desde el punto R, realice el corte con la profundidad "q" especificada por la dirección q a la vez que gira el cabezal hacia delante (operación <1>). A continuación, vuleva al punto R girando el cabezal en sentido contrario (operación <2>). Luego, gire el cabezal hacia delante y realice el mecanizado hasta la posición indicada por [(Posición hasta la que se realizó el mecanizado con anterioridad) - (Distancia inicial de mecanizado ajustada en el parámetro N° 5213) como movimiento hasta el punto de inicio de mecanizado (operación <3>). Continúe con el mecanizado mediante (d+q) (operación <4>).

Repita las operaciones <2> a <4> hasta que se alcance el fondo del orificio.

La velocidad de mecanizado y la constante de tiempo de roscado rígido con machos se utilizan para las operaciones <1> y <4>. Para la operación <2>, <3> y el movimiento desde el fondo del orificio (punto Z) hasta el punto R, se habilita el override de extracción de roscado rígido con machos y se utiliza la constante de tiempo de roscado rígido con machos.

G84 X(U)_C(H)_Z(W)_R_P_Q_F_K_M_ ;
o
G88 Z(W)_C(H)_X(U)_R_P_Q_F_K_M_ ;

X_C_ o Z_C_ : Datos de posición de orificio

Z_ o X_ : La distancia desde el punto R hasta el fondo del orificio

R_ : La distancia desde el nivel inicial hasta el nivel del punto R

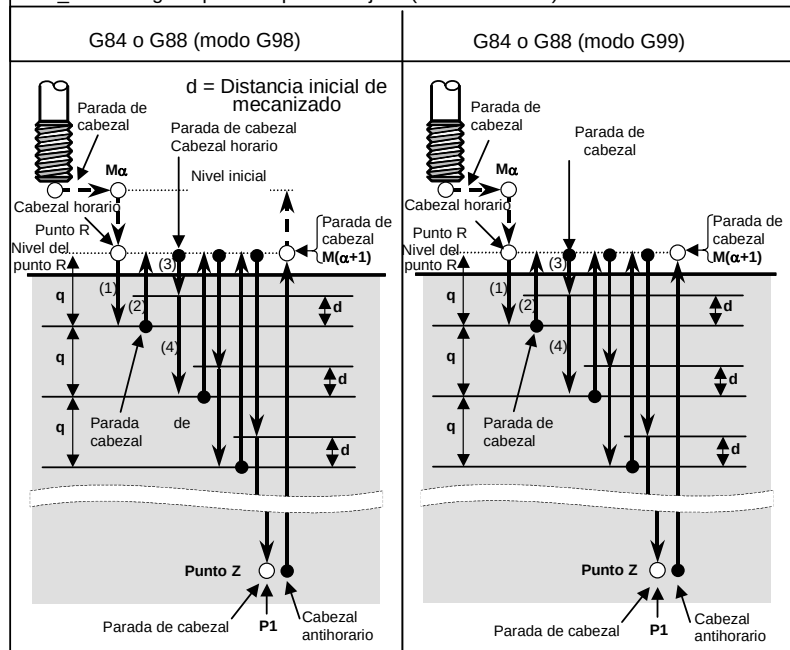
P_ : Tiempo de espera en el fondo del orificio

Q_ : Profundidad de corte por cada avance de mecanizado

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

K_ : Número de repeticiones (cuando sea necesario)

M_ : Código M para bloqueo del eje C (si es necesario)



Los símbolos de la figura anterior indican las siguientes operaciones.

-- ➔ : Posicionamiento (movimiento en rápido G00)

➔ : Avance de mecanizado (interpolación lineal G01)

P1 : Tiempo de espera programado por el comando de la dirección P

Mα : Salida del código M para el bloqueo del eje C (el valor de α se especifica con el parámetro N° 5110).

M(α+1) : Salida del código M para el desbloqueo del eje C

P2 : Tiempo de espera ajustado por el parámetro N° 5111

Nota: P1, Mα, M(α+1) y P2 no se ejecutan ni se envían si no se especifican o ajustan.

Explicación

- Distancia inicial de mecanizado

La distancia inicial de mecanizado se ajusta en el parámetro N° 5213.

- Cantidad de retorno

La cantidad de retorno para cada d se ajusta en el parámetro N° 5213.

- Velocidad de retorno

Para la velocidad de la operación de retorno, se puede habilitar un override máximo de 2000% mediante el ajuste del bit 4 (DOV) del parámetro N° 5200, el bit 3 (DOU) del parámetro N° 5201 y el parámetro N° 5211 al igual que el desplazamiento desde el fondo del orificio (punto Z) al punto R.

- Velocidad durante el mecanizado en el punto de inicio del mecanizado

Para la velocidad durante el mecanizado en el punto inicial de mecanizado, se puede habilitar un override máximo de 2000% mediante el ajuste del bit 4 (DOV) del parámetro N° 5200, el bit 3 (DOU) del parámetro N° 5201 y el parámetro N° 5211 al igual que el desplazamiento desde el fondo del orificio (punto Z) al punto R.

- Aceleración/deceleración después de interpolación

Se puede aplicar la aceleración/deceleración lineal o en forma de campana.

- Aceleración/deceleración con lectura en adelante antes de interpolación

La aceleración/deceleración con lectura en adelante antes de la interpolación no es válida.

- Override

Hay varios tipos de funciones de override que no son válidos. Las siguientes funciones de override se pueden habilitar mediante el ajuste de los parámetros correspondientes:

- Override de extracción
- Señal de override

Los detalles se ofrecerán más adelante.

- Ensayo en vacío

El ensayo en vacío también se puede ejecutar en G84 (G88). Cuando se ejecuta el ensayo en vacío a la velocidad de avance en el eje de taladrado en G84 (G88), el roscado con machos se realiza según esta velocidad de avance. Tenga en cuenta que la velocidad del cabezal aumenta al aumentar la velocidad de avance de ensayo en vacío.

- Bloqueo de máquina

El bloqueo de máquina también se puede ejecutar en G84 (G88).

Cuando se ejecuta G84 (G88) en el estado de bloqueo de máquina, la herramienta no se desliza a lo largo del eje de taladrado. Por lo tanto, el cabezal tampoco gira.

- Reinicialización

Cuando se reinicializa durante el roscado rígido con machos, el modo de roscado rígido con machos se cancela y el motor del cabezal cambia al modo normal. Tenga en cuenta que el modo G84 (G88) no se cancela en este caso cuando se ajusta el bit 6 (CLR) del parámetro N° 3402.

- Enclavamiento

El enclavamiento también se puede aplicar en G84 (G88).

- Paro de avance y modo bloque a bloque

Cuando el parámetro FHD (N° 5200#6) se ajusta en 0, el paro de avance y el modo bloque a bloque no son válidos en el modo G84 (G88). Para habilitarlos configure este bit a 1.

- Avance manual

Para el roscado rígido con machos mediante avance por volante manual, consulte el apartado "Rosado rígido con machos por volante manual."

Con otras operaciones manuales no se puede realizar el roscado rígido con machos.

- Compensación de holgura

En el modo de roscado rígido con machos, se aplica la compensación de holgura para compensar el desplazamiento perdido cuando el cabezal gira en sentido horario o en sentido antihorario. Ajuste la cantidad de holgura en los parámetros N° 5321 a N° 5324.

La compensación de holguras se aplica a lo largo del eje de taladrado.

- Formato de las Series 10/11

Cuando el bit 1 (FCV) del parámetro N° 0001 se configura a 1, está habilitada la ejecución con G84.2. Se realiza la misma operación que con G84. No obstante, el formato del comando para el número de repeticiones es L.

Limitaciones

- Cambio de eje

Para poder cambiar el eje de taladrado, antes debe cancelarse el ciclo fijo. Si el eje de taladrado se cambia en modo rígido, se genera la alarma PS0206.

- Comandos S

Si se especifica una velocidad superior a la velocidad máxima de la gama utilizada, se genera la alarma PS0200.

Cuando se cancela el ciclo fijo de roscado rígido con machos, el comando S utilizado para el roscado rígido con machos se borra y cambia a S0.

- Cantidad de distribución del cabezal

La cantidad máxima de distribución es de 32.767 impulsos por 8 mseg para un cabezal serie. (Visualizado en el indicador de diagnóstico N° 451)

Esta cantidad cambia según el ajuste de la relación de transmisión para el encoder de posición o para el comando de roscado rígido con machos. Si el ajuste sobrepasa el límite superior, se genera la alarma PS0202.

- Comando F

Si se especifica un valor mayor que el límite superior de avance de mecanizado, se genera la alarma PS0011.

- Unidad del comando F

	Entrada en valores métricos	Entrada en pulgadas	Observaciones
G98	1 mm/min	0,01 pulgadas/min	Se admite la programación de separador decimal
G99	0,01 mm/rev	0,0001 pulgadas/rev	Se admite la programación de separador decimal

- M29

Si entre M29 y G84 se especifica un comando S y un movimiento de eje, se genera la alarma PS0203. Si en un ciclo de roscado con machos se especifica M29, se genera la alarma PS0204.

- Código M para el comando de roscado rígido

El código M utilizado para especificar el modo de roscado rígido se ajusta en el parámetro N° 5210.

- P/Q

Especifique P y Q en un bloque que ejecute un taladrado. Si los especifica en un bloque que no ejecute un taladrado, no se almacenan como datos modales.

Cuando se especifica Q0, no se ejecuta el ciclo de roscado rígido profundo con machos.

- Cancelación

No especifique en un mismo bloque un código G del grupo 01 (G00 a G03) y G84. De lo contrario se cancela G84.

- Compensación de herramienta

En el modo de ciclo fijo, los correctores de herramienta no se tienen en cuenta.

- **Llamada a subprograma**

En el modo de ciclo fijo especifique el comando de llamada a subprograma M98P_ en un bloque independiente.

- **d (parámetro N° 5213)**

Ejecute la operación en el ciclo de roscado profundo con machos en el nivel del punto R. Es decir, especifique para d un valor que no sobrepase el punto R (parámetro N° 5213).

4.4.3 Cancelación de ciclo fijo (G80)

Se cancela el ciclo fijo de roscado rígido con machos. Para obtener información sobre la cancelación de este ciclo, véase el apartado II-4.3.4.

NOTA

Cuando se cancela el ciclo fijo de roscado rígido con machos, también se borra el valor S utilizado para el roscado rígido con machos (como si se especificara S0). Por lo tanto, el comando S especificado para el roscado rígido con machos no se puede utilizar en una parte posterior del programa después de la cancelación del ciclo fijo de roscado rígido con machos.

Después de cancelar el ciclo fijo de roscado rígido con machos, especifique un nuevo comando S si fuera necesario.

4.4.4 Override durante el roscado rígido con macho

Hay varios tipos de funciones de override que no son válidos. Las siguientes funciones de override se pueden habilitar mediante el ajuste de los parámetros correspondientes:

- Override de extracción
- Señal de override

4.4.4.1 Override de extracción

Para el override de extracción, se puede habilitar en la extracción el override fijo ajustado en el parámetro o el override especificado en un programa (incluido el retroceso durante el taladrado profundo o el taladrado profundo a alta velocidad).

Explicación

- **Especificación del override en el parámetro**

Configure el bit 4 (DOV) del parámetro N° 5200 a 1 y configure el override en el parámetro N° 5211.

Se puede seleccionar un override entre 0% y 200% en intervalos de 1%. El bit 3 (OVU) del parámetro N° 5201 se puede configurar a 1 para definir un override entre 0% y 2000% en intervalos de 10%.

- **Especificación del override en un programa**

Configure el bit 4 (DOV) del parámetro N° 5200 y el bit 4 (OV3) del parámetro N° 5201 a 1. La velocidad del cabezal en la extracción se puede especificar en el programa.

Especifique la velocidad del cabezal en la extracción utilizando la dirección "J" en el bloque donde se especifica el roscado rígido con machos.

Ejemplo)

Para especificar 1000 min⁻¹ para S en el mecanizado y 2000 min⁻¹ para S en la extracción

M29 S1000 ;

G84 Z-100. F1000. J2000 ;

La diferencia en la velocidad del cabezal se convierte al override real mediante el siguiente cálculo.

Por lo tanto, es posible que la velocidad del cabezal en la extracción no sea la misma que la especificada en la dirección "J". Si el override no está comprendido en el rango de 100% a 200%, se supone que su valor es 100%.

$$\text{Override (\%)} = \frac{\text{Velocidad de cabezal durante extracción (especificada en J)}}{\text{Velocidad de cabezal (especificada en S)}} \times 100$$

El bit 6 (OVE) del parámetro N° 5202 se puede configurar a 1 para ampliar el valor de override de 100% a 2000%. Si el valor de override especificado no está comprendido en el rango de 100% a 2000%, se supone que su valor es 100%.

El override que se aplica está determinado por el ajuste de los parámetros y del comando, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Cuando el bit 6 (OVE) del parámetro N° 5202 se configura a 0

Comando \ Ajuste de parámetros		DOV = 1		DOV = 0
		OV3 = 1	OV3 = 0	
Velocidad de cabezal en extracción especificada en la dirección J	En el rango de 100% a 200%	Comando en el programa	Parámetro N° 5211	100%
	En el rango de 100% a 200%	100%		
Velocidad de cabezal en extracción no especificada en la dirección J		Parámetro N° 5211		

Cuando el bit 6 (OVE) del parámetro N° 5202 se configura a 1

Comando \ Ajuste de parámetros		DOV = 1		DOV = 0
		OV3 = 1	OV3 = 0	
Velocidad de cabezal en extracción especificada en la dirección J	En el rango de 100% a 2000%	Comando en el programa	Parámetro N° 5211	100%
	En el rango de 100% a 2000%	100%		
Velocidad de cabezal en extracción no especificada en la dirección J		Parámetro N° 5211		

NOTA

- 1 No utilice un separador decimal en el valor especificado en la dirección "J". Si se utiliza un separador decimal, el valor se considerará como se indica a continuación:
Ejemplo) Cuando el sistema incremental del eje de referencia es IS-B
 - Cuando no se utiliza la programación de separador decimal tipo calculadora
El valor especificado se convierte al valor para el que se considera el incremento mínimo de entrada.
"J200." corresponde a 200000 min⁻¹.
 - Cuando se utiliza la programación de separador decimal tipo calculadora
El valor especificado se convierte al valor obtenido mediante redondeo por defecto a un entero.
"J200." corresponde a 200 min⁻¹.
- 2 No utilice el signo menos en el valor especificado en la dirección "J". Si se utiliza el signo menos, se supondrá un valor fuera del rango.
- 3 El override máximo se obtiene utilizando la siguiente ecuación de modo que la velocidad de cabezal a la que se aplica el override en la extracción no sobrepase la velocidad máxima de la gama (especificada en los parámetros N° 5241 a N° 5244). Por esta razón, el valor obtenido no es el mismo que la velocidad máxima de cabezal en función del override.

$$\text{Override máx. (\%)} = \frac{\text{Veloc. máxima cabezal (especificada en parám.)}}{\text{Velocidad de cabezal (especificada en S)}} \times 100$$
- 4 Cuando en el modo de roscado rígido con machos se especifica un valor en la dirección "J" para definir la velocidad del cabezal en la extracción, este valor será válido hasta que se cancele el ciclo fijo.

4.4.4.2 Señal de override

Al configurar el bit 4 (OVS) del parámetro N° 5203 a 1, se puede aplicar el override en las operaciones de mecanizado/extracción durante el roscado rígido con machos de la siguiente manera:

- Aplicando el override mediante la señal de override de avance
- Cancelando el override mediante la señal de cancelación de override

Existen las siguientes relaciones entre esta función y el override en cada operación:

- En el mecanizado
 - Cuando la señal de cancelación de override está configurada a 0
Valor especificado por la señal de override
 - Cuando la señal de cancelación de override está configurada a 1
100%
- En la extracción
 - Cuando la señal de cancelación de override está configurada a 0
Valor especificado por la señal de override
 - Cuando la señal de cancelación de override está configurada a 1 y se ha deshabilitado el override de extracción
100%
 - Cuando la señal de cancelación de override está configurada a 1 y se ha habilitado el override de extracción
Valor especificado para el override de extracción

NOTA

- 1 El override máximo se obtiene utilizando la siguiente ecuación de modo que la velocidad de cabezal a la que se aplica el override no sobrepase la velocidad máxima de la gama (especificada en los parámetros N° 5241 a N° 5244). Por esta razón, el valor obtenido no es el mismo que la velocidad máxima de cabezal en función del override.

$$\text{Override máx. (\%)} = \frac{\text{Veloc. máxima cabezal (especificada en parám.)}}{\text{Velocidad de cabezal (especificada en S)}} \times 100$$

- 2 Puesto que la operación de override difiere según la máquina utilizada, consulte el manual facilitado por el fabricante de la máquina herramienta.

4.5 CICLO FIJO DE RECTIFICADO (PARA RECTIFICADORA)

Por medio del ciclo fijo de rectificado, operaciones de mecanizado repetitivas específicas del rectificado, y que habitualmente se especifican utilizando varios bloques, pueden especificarse utilizando un solo bloque que incluya una función G. De esta forma se puede crear un programa de modo sencillo. Al mismo tiempo, se puede reducir el tamaño del programa y utilizar la memoria más eficazmente. Están disponibles cuatro tipos de ciclos fijos de rectificado:

- Ciclo de rectificado longitudinal (G71)
(G72 cuando se utiliza el sistema C de códigos G)
- Ciclo de rectificado longitudinal directo de dimensiones fijas (G72)
(G73 cuando se utiliza el sistema C de códigos G)
- Ciclo de rectificado de oscilación (G73)
(G74 cuando se utiliza el sistema C de códigos G)
- Ciclo de rectificado de oscilación directo de dimensiones fijas (G74)
(G75 cuando se utiliza el sistema C de códigos G)

En las descripciones que siguen a continuación el eje utilizado para el mecanizado con una muela de rectificado y el eje utilizado para el rectificado con una muela de rectificado se denominarán del siguiente modo:

Eje utilizado para el mecanizado con una muela de rectificado:	Eje de mecanizado
Eje utilizado para el rectificado con una muela de rectificado:	Eje de rectificado

Para la profundidad de corte en un eje de mecanizado y la distancia de rectificado en un eje de rectificado, se utiliza el sistema incremental (parámetro N° 1013) para el eje de referencia (parámetro N° 1031). Si el parámetro N° 1031 (eje de referencia) se configura a 0, se utiliza el sistema incremental para el primer eje.

NOTA

El ciclo fijo de rectificado es una función opcional.

El ciclo fijo de rectificado y el ciclo repetitivo múltiple no pueden utilizarse simultáneamente en el mismo canal.

Para utilizar el ciclo fijo de rectificado, configure el bit 0 (GFX) del parámetro N° 5106 a 1.

 AVISO

Los códigos G para los ciclos fijos de rectificado G71, G72, G73 y G74 (G72, G73, G74 y G75 cuando se utiliza el sistema C de códigos G) son códigos G del grupo 01. Un código G para cancelación como G80 utilizado para un ciclo fijo de taladrado no está disponible. Especificando un código G del grupo 00 distinto de G04, se borra la información modal, como la profundidad de corte, pero no se puede cancelar el ciclo fijo de rectificado. Para cancelar un ciclo fijo de rectificado, debe especificarse un código G del grupo 01 distinto de G71, G72, G73 y G74. Por tanto, al cambiar, por ejemplo, de G71, G72, G73 o G74 a otro comando de movimiento de eje, asegúrese de especificar un código G del grupo 01, tal como G00 o G01, para cancelar el ciclo fijo de rectificado. Si se especifica otro comando de movimiento de eje sin cancelar el ciclo fijo de rectificado, se puede producir un funcionamiento imprevisto debido a que la operación del ciclo continúa.

NOTA

- 1 Si se especifica el código G para un ciclo fijo de rectificado (G71, G72, G73, o G74), el ciclo fijo de rectificado se ejecuta conforma a los valores A, B, W, U, I y K reservados como datos modales mientras el ciclo es válido, aún cuando un bloque posteriormente especificado no especifique ninguno de los códigos G71, G72, G73 y G74.

Ejemplo:

G71 A_ B_ W_ U_ I_ K_ H_ ;

; ← El ciclo fijo de rectificado se ejecuta aunque se especifique un bloque vacío.

%

- 2 Cuando se cambie de un ciclo fijo de taladrado a un ciclo fijo de rectificado, especifique G80 para cancelar el ciclo fijo de taladrado.
- 3 Cuando se cambie de un ciclo fijo de rectificado a otro comando de movimiento de eje, cancele el ciclo fijo teniendo en cuenta el aviso anterior.
- 4 Un ciclo fijo de rectificado y un ciclo fijo de torneado repetitivo múltiple no pueden utilizarse simultáneamente en el mismo canal.

Cuando la opción de ciclo fijo de rectificado está activada, por medio del bit 0 (GFX) del parámetro N° 5106 se puede seleccionar la función que se desea utilizar.

4.5.1 Ciclo de rectificado longitudinal (G71)

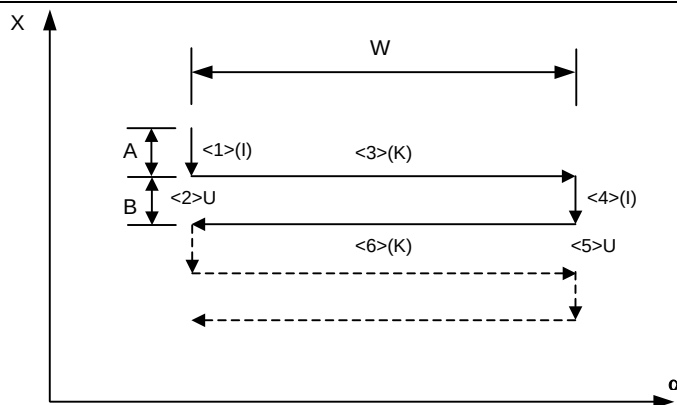
Se puede ejecutar un ciclo de rectificado longitudinal.

Formato

G71 A_ B_ W_ U_ I_ K_ H_ ;

A_ : Primera profundidad de corte (La dirección de corte depende del signo.)
B_ : Segunda profundidad de corte (La dirección de corte depende del signo.)
W_ : Rango de rectificado (La dirección de rectificado depende del signo.)
U_ : Tiempo de espera
I_ : Velocidad de avance para A y B
K_ : Velocidad de avance para W
H_ : Número de repeticiones (de 1 a 9999)

G71



Explicación

El ciclo de rectificado longitudinal consta de seis operaciones.

Las operaciones de <1> a <6> se repiten hasta que se alcanza el número de repeticiones especificado en la dirección H. En el caso de operación bloque a bloque, las operaciones de <1> a <6> se ejecutan con una operación de marcha de ciclo.

- Secuencia de operaciones en un ciclo

<1> Corte con la muela de rectificado

Para la primera profundidad de corte especificada en A, el corte se realiza en avance de mecanizado en la dirección del eje X. Se utiliza la velocidad de avance especificada en I.

<2> Espera

Se realiza una operación de espera durante el tiempo especificado en U.

<3> Rectificado

Se realiza un movimiento en avance de mecanizado a lo largo de la distancia especificada en W. Ajuste un eje de rectificado en el parámetro N° 5176. Se utiliza la velocidad de avance especificada en K.

<4> Corte con la muela de rectificado

Para la segunda profundidad de corte especificada en B, el corte se realiza en avance de mecanizado en la dirección del eje X. Se utiliza la velocidad de avance especificada en I.

<5> Espera

Se realiza una operación de espera durante el tiempo especificado en U.

<6> Rectificado (dirección de retorno)

Se realiza un movimiento en la dirección inversa a lo largo de la distancia especificada en W a la velocidad de avance especificada en K.

Limitaciones

- Eje de mecanizado

Como eje de mecanizado se utiliza el primer eje controlado. Configurando el bit 0 (FXY) del parámetro N° 5101 a 1, puede cambiarse el eje utilizando un comando de selección de plano (G17, G18 o G19).

- Eje de rectificado

Especifique un eje de rectificado ajustando un número de eje para un eje distinto del eje de mecanizado en el parámetro N° 5176. Especifique un comando de rectificado en W sin utilizar un nombre de eje. El nombre de eje correspondiente al número de eje ajustado puede también utilizarse para la especificación.

- A, B, W

Los comandos de A, B y W son comandos incrementales.

Si no se especifican ni A ni B o A=B=0, se realiza la operación de chispeo (sólo el movimiento es ejecutado en la dirección de rectificado).

- H

Si H no se especifica o H=0, se considera la especificación H=1.

La especificación de H sólo es válida en el bloque en el que se ha especificado H.

- Borrado

Los datos A, B, W, U, I y K en el ciclo fijo son información modal común a G71, G72, G73 y G74. Por tanto, los datos permanecen válidos hasta que se especifican nuevos datos. Los datos se borran cuando se especifica un código G del grupo 00 distinto de G04 o un código G del grupo 01 distinto de G71, G72, G73 y G74. La especificación de H sólo es válida en el bloque en el que se ha especificado H.

- Código B

Durante el ciclo fijo no se puede especificar el código B (segunda función auxiliar).

NOTA

- 1 Si no se especifica ningún eje de rectificado cuando G71 se ha especificado, se genera la alarma PS0455.
- 2 Si el número de eje de mecanizado y el número de eje de rectificado son iguales, se genera la alarma PS0456.
- 3 Aunque se especifique G90 (comando absoluto) mientras el ciclo es válido, los comandos A, B y W son comandos incrementales.

4.5.2 Ciclo de rectificado longitudinal directo de dimensiones fijas (G72)

Se puede ejecutar un ciclo de rectificado longitudinal directo de dimensiones fijas.

Formato

G72 P_ A_ B_ W_ U_ I_ K_ H_ ;

P_ : Número de calibre (1 a 4)

A_ : Primera profundidad de corte (La dirección de corte depende del signo.)

B_ : Segunda profundidad de corte (La dirección de corte depende del signo.)

W_ : Rango de rectificado (La dirección de rectificado depende del signo.)

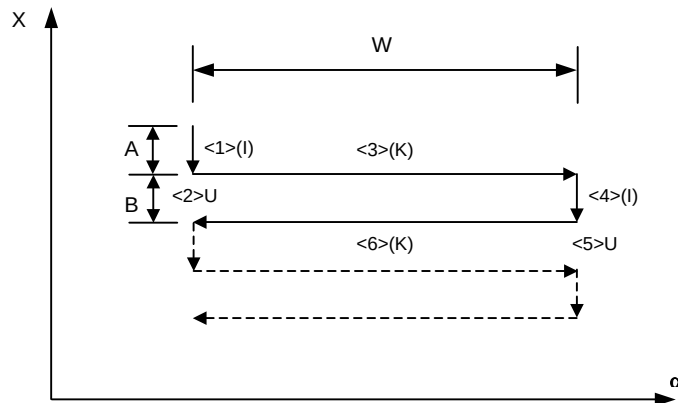
U_ : Tiempo de espera

I_ : Velocidad de avance para A y B

K_ : Velocidad de avance para W

H_ : Número de repeticiones (de 1 a 9999)

G72



Explicación

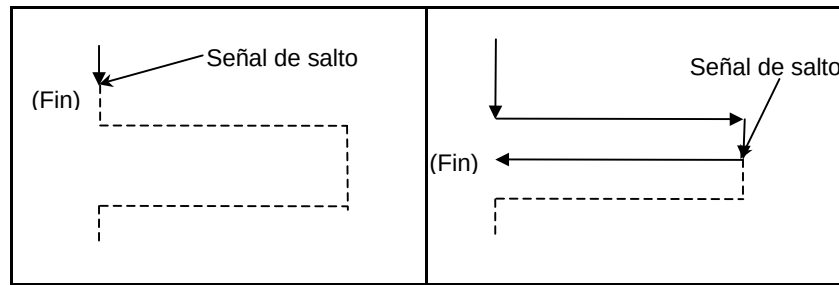
Si se ha especificado la opción de salto de pasos múltiples, se puede especificar un número de calibre. El método para la especificación del número de calibre es el mismo que para la opción de salto de pasos múltiples. Si no se especifica la opción de salto de pasos múltiples, se utiliza la señal de salto convencional. A excepción de la especificación del número de calibre, los comandos y operaciones son las mismas que para G71.

- Operación realizada cuando se ha introducido la señal de salto

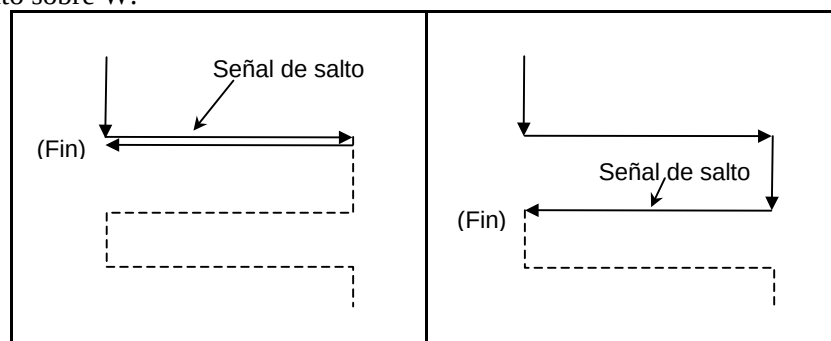
Un ciclo G72 puede finalizarse después de la interrupción de la operación actual (o después de que la operación actual finalice) introduciendo la señal de salto durante la ejecución de salto.

A continuación se describe cada una de las operaciones de la secuencia que se ejecuta al introducir la señal de salto.

- Si la señal de salto se introduce durante la operación <1> ó <4> (movimiento en A o B), el mecanizado se interrumpe inmediatamente para retornar a las coordenadas α seleccionadas como punto de inicio del ciclo.



- Si la señal de salto se introduce durante la operación <2> ó <5> (espera), la operación de espera se interrumpe inmediatamente para retornar a las coordenadas α seleccionadas como punto de inicio del ciclo.
- Si la señal de salto se introduce durante la operación <3> ó <6> (avance de rectificado), la herramienta vuelve a las coordenadas α seleccionadas como punto de inicio del ciclo después de finalizar el movimiento sobre W.



Limitaciones

- Eje de mecanizado

Como eje de mecanizado se utiliza el primer eje controlado. Configurando el bit 0 (FXY) del parámetro N° 5101 a 1, puede cambiarse el eje utilizando un comando de selección de plano (G17, G18 o G19).

- Eje de rectificado

Especifique un eje de rectificado ajustando un número de eje para un eje distinto del eje de mecanizado en el parámetro N° 5177. Especifique un comando de rectificado en W sin utilizar un nombre de eje. El nombre de eje correspondiente al número de eje ajustado puede también utilizarse para la especificación.

- P

Si se especifica un valor distinto de P1 a P4, la función de salto se deshabilita.

La especificación de P sólo es válida en el bloque en el que se ha especificado P.

- A, B, W

Los comandos de A, B y W son comandos incrementales.

Si no se especifican ni A ni B o A=B=0, se realiza la operación de chispeo (sólo el movimiento es ejecutado en la dirección de rectificado).

- H

Si H no se especifica o H=0, se considera la especificación H=1.

La especificación de H sólo es válida en el bloque en el que se ha especificado H.

- Borrado

Los datos A, B, W, U, I y K en el ciclo fijo son información modal común a G71, G72, G73 y G74. Por tanto, los datos permanecen válidos hasta que se especifican nuevos datos. Los datos se borran cuando se especifica un código G del grupo 00 distinto de G04 o un código G del grupo 01 distinto de G71, G72, G73 y G74. La especificación de P o H sólo es válida en el bloque en el que se ha especificado P o H.

- Código B

Durante el ciclo fijo no se puede especificar el código B (segunda función auxiliar).

NOTA

- 1 Si no se especifica ningún eje de rectificado cuando G72 se ha especificado, se genera la alarma PS0455.
- 2 Si el número de eje de mecanizado y el número de eje de rectificado son iguales, se genera la alarma PS0456.
- 3 Aunque se especifique G90 (comando absoluto) mientras el ciclo es válido, los comandos A, B y W son comandos incrementales.
- 4 Si se especifica un valor de P1 a P4 sin especificar la opción de salto de pasos múltiples, se genera la alarma PS0370.

4.5.3 Ciclo de rectificado de oscilación (G73)

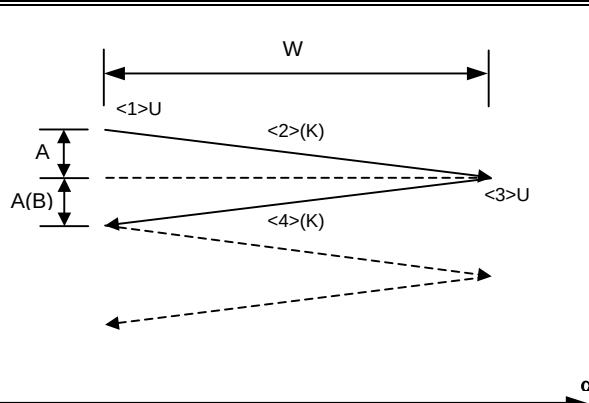
Se puede ejecutar un ciclo de rectificado de oscilación.

Formato

G73 A_ (B_) W_ U_ K_ H_ ;

- A_ : Primera profundidad de corte (La dirección de corte depende del signo.)
 B_ : Segunda profundidad de corte (La dirección de corte depende del signo.)
 W_ : Rango de rectificado (La dirección de rectificado depende del signo.)
 U_ : Tiempo de espera
 K_ : Velocidad de avance para W
 H_ : Número de repeticiones (de 1 a 9999)

G73



Explicación

El ciclo de rectificado de oscilación consta de cuatro operaciones.

Las operaciones de <1> a <4> se repiten hasta que se alcanza el número de repeticiones especificado en la dirección H. En el caso de operación bloque a bloque, las operaciones de <1> a <4> se ejecutan con una operación de marcha de ciclo.

- Secuencia de operaciones en un ciclo

<1> Espera

Se realiza una operación de espera durante el tiempo especificado en U.

<2> Corte + rectificado con la muela de rectificado

El avance de mecanizado se realiza en el eje de mecanizado (eje X) y en un eje de rectificado al mismo tiempo. La cantidad de movimiento en el eje de mecanizado (profundidad de corte) es la primera profundidad de corte especificada en A, y la cantidad de movimiento en el eje de rectificado es la

distancia especificada en W. Ajuste un eje de rectificado en el parámetro N° 5178. Se utiliza la velocidad de avance especificada en K.

<3> Espera

Se realiza una operación de espera durante el tiempo especificado en U.

<4> Corte + rectificado con la muela de rectificado (dirección de retorno)

El avance de mecanizado se realiza en el eje de mecanizado (eje X) y en un eje de rectificado al mismo tiempo. La cantidad de movimiento en el eje de mecanizado (profundidad de corte) es la segunda profundidad de corte especificada en B, y la cantidad de movimiento en el eje de rectificado es la distancia especificada en W. Se utiliza la velocidad de avance especificada en K.

Limitaciones

- Eje de mecanizado

Como eje de mecanizado se utiliza el primer eje controlado. Configurando el bit 0 (FXY) del parámetro N° 5101 a 1, puede cambiarse el eje utilizando un comando de selección de plano (G17, G18 o G19).

- Eje de rectificado

Especifique un eje de rectificado ajustando un número de eje para un eje distinto del eje de mecanizado en el parámetro N° 5178. Especifique un comando de rectificado en W sin utilizar un nombre de eje. El nombre de eje correspondiente al número de eje ajustado puede también utilizarse para la especificación.

- B

Si B no se especifica, se considera B=A.

La especificación de B sólo es válida en el bloque en el que se ha especificado B.

- A, B, W

Los comandos de A, B y W son comandos incrementales.

Si no se especifican ni A ni B o A=B=0, se realiza la operación de chispeo (sólo el movimiento es ejecutado en la dirección de rectificado).

- H

Si H no se especifica o H=0, se considera la especificación H=1.

La especificación de H sólo es válida en el bloque en el que se ha especificado H.

- Borrado

Los datos A, W, U y K en el ciclo fijo son información modal común a G71, G72, G73 y G74. Por tanto, los datos permanecen válidos hasta que se especifican nuevos datos. Los datos se borran cuando se especifica un código G del grupo 00 distinto de G04 o un código G del grupo 01 distinto de G71, G72, G73 y G74. La especificación de B o H sólo es válida en el bloque en el que se ha especificado B o H.

- Código B

Durante el ciclo fijo no se puede especificar el código B (segunda función auxiliar).

NOTA

- 1 Si no se especifica ningún eje de rectificado cuando G73 se ha especificado, se genera la alarma PS0455.
- 2 Si el número de eje de mecanizado y el número de eje de rectificado son iguales, se genera la alarma PS0456.
- 3 Aunque se especifique G90 (comando absoluto) mientras el ciclo es válido, los comandos A, B y W son comandos incrementales.

4.5.4 Ciclo de rectificado de oscilación directo de dimensiones fijas (G74)

Se puede ejecutar un ciclo de rectificado de oscilación directo de dimensiones fijas.

Formato

G74 P_ A_ (B_) W_ U_ K_ H_ ;

P_ : Número de calibre (1 a 4)

A_ : Primera profundidad de corte (La dirección de corte depende del signo.)

B_ : Segunda profundidad de corte (La dirección de corte depende del signo.)

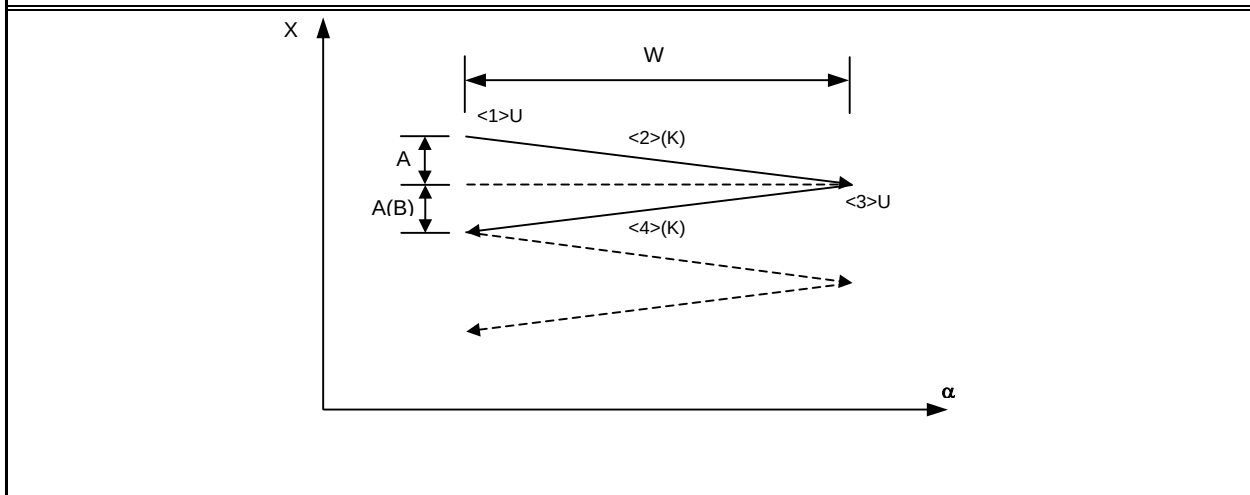
W_ : Rango de rectificado (La dirección de rectificado depende del signo.)

U_ : Tiempo de espera

K_ : Velocidad de avance para W

H_ : Número de repeticiones (de 1 a 9999)

G74



Explicación

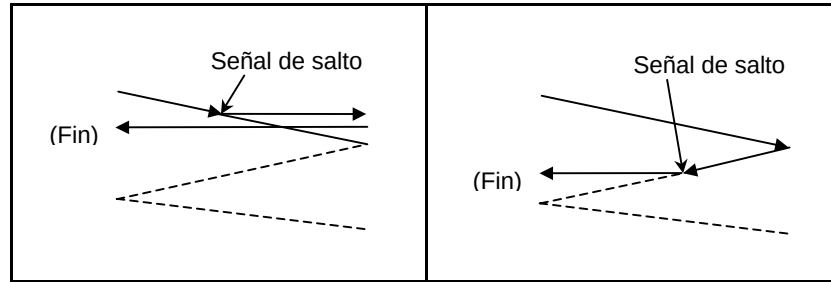
Si se ha especificado la opción de salto de pasos múltiples, se puede especificar un número de calibre. El método para la especificación del número de calibre es el mismo que para la opción de salto de pasos múltiples. Si no se especifica la opción de salto de pasos múltiples, se utiliza la señal de salto convencional. A excepción de la especificación del número de calibre, los comandos y operaciones son las mismas que para G73.

- Operación realizada cuando se ha introducido la señal de salto

Un ciclo G74 puede finalizarse después de la interrupción de la operación actual (o después de que la operación actual finalice) introduciendo la señal de salto durante la ejecución de salto.

A continuación se describe cada una de las operaciones de la secuencia que se ejecuta al introducir la señal de salto.

- Si la señal de salto se introduce durante la operación <1> ó <3> (espera), la operación de espera se interrumpe inmediatamente para retornar a las coordenadas α seleccionadas como punto de inicio del ciclo.
- Si la señal de salto se introduce durante la operación <2> ó <4> (A, B, avance de rectificado), la herramienta vuelve a las coordenadas α seleccionadas como punto de inicio del ciclo después de finalizar el movimiento sobre W.



Limitaciones

- Eje de mecanizado

Como eje de mecanizado se utiliza el primer eje controlado. Configurando el bit 0 (FXY) del parámetro N° 5101 a 1, puede cambiarse el eje utilizando un comando de selección de plano (G17, G18 o G19).

- Eje de rectificado

Especifique un eje de rectificado ajustando un número de eje para un eje distinto del eje de mecanizado en el parámetro N° 5179. Especifique un comando de rectificado en W sin utilizar un nombre de eje. El nombre de eje correspondiente al número de eje ajustado puede también utilizarse para la especificación.

- P

Si se especifica un valor distinto de P1 a P4, la función de salto se deshabilita.

La especificación de P sólo es válida en el bloque en el que se ha especificado P.

- B

Si B no se especifica, se considera B=A.

La especificación de B sólo es válida en el bloque en el que se ha especificado B.

- A, B, W

Los comandos de A, B y W son comandos incrementales.

Si no se especifican ni A ni B o A=B=0, se realiza la operación de chispeo (sólo el movimiento es ejecutado en la dirección de rectificado).

- H

Si H no se especifica o H=0, se considera la especificación H=1.

La especificación de H sólo es válida en el bloque en el que se ha especificado H.

- Borrado

Los datos A, W, U y K en el ciclo fijo son información modal común a G71, G72, G73 y G74. Por tanto, los datos permanecen válidos hasta que se especifican nuevos datos. Los datos se borran cuando se especifica un código G del grupo 00 distinto de G04 o un código G del grupo 01 distinto de G71, G72, G73 y G74. La especificación de P, B o H sólo es válida en el bloque en el que se ha especificado P, B o H.

- Código B

Durante el ciclo fijo no se puede especificar el código B (segunda función auxiliar).

NOTA

- 1 Si no se especifica ningún eje de rectificado cuando G74 se ha especificado, se genera la alarma PS0455.
- 2 Si el número de eje de mecanizado y el número de eje de rectificado son iguales, se genera la alarma PS0456.
- 3 Aunque se especifique G90 (comando absoluto) mientras el ciclo es válido, los comandos A, B y W son comandos incrementales.
- 4 Si se especifica un valor de P1 a P4 sin especificar la opción de salto de pasos múltiples, se genera la alarma PS0370.

4.6 ACHAFLANADO Y REDONDEADO DE ESQUINA

Descripción general

Se puede insertar automáticamente un bloque de achaflanado o redondeado de esquina entre la interpolación lineal (G01) a lo largo de un eje y la realizada a lo largo de un eje en dirección normal a dicho eje.

El achaflanado o redondeado de esquina se inserta en un comando para mover la herramienta a lo largo de dos ejes de un plano determinado por el comando de selección de plano (G17, G18 o G19).

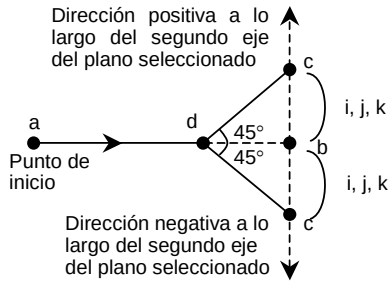
NOTA

Para activar la función de achaflanado o redondeado de esquina, configure el bit 2 (CCR) del parámetro N° 8134 a 1.

Formato

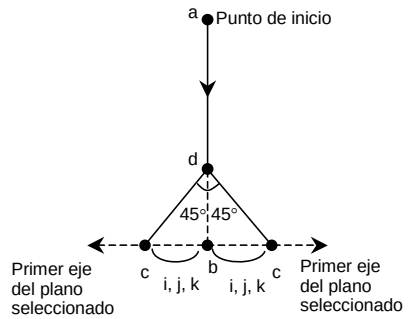
- Achaflanado

Primer eje en el plano seleccionado → segundo eje en el plano seleccionado
(Plano G17: $X_P \rightarrow Y_P$, plano G18: $Z_P \rightarrow X_P$, plano G19: $Y_P \rightarrow Z_P$)

Formato	
Plano G17: G01 $X_P(U) \_ J(C) \pm i$; Plano G18: G01 $Z_P(W) \_ I(C) \pm i$; Plano G19: G01 $Y_P(V) \_ K(C) \pm k$;	
Explicación	Movimiento de la herramienta
$X_P(U) \_$ $Y_P(V) \_$ $Z_P(W) \_$ $I(C) \pm i$ $J(C) \pm j$ $K(C) \pm k$	 Se mueve desde a hasta d y c. (Dirección positiva a lo largo del segundo eje del plano seleccionado cuando se especifica un signo más en I, J, K o C o dirección negativa cuando se especifica un signo menos en I, J, K o C)

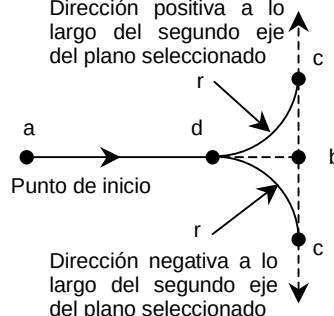
- Achaflanado

Segundo eje en el plano seleccionado → primer eje en el plano seleccionado
(Plano G17: $Y_P \rightarrow X_P$, plano G18: $X_P \rightarrow Z_P$, plano G19: $Z_P \rightarrow Y_P$)

Formato		
Plano G17: G01 $Y_P(V) \_ I(C)\pm i$; Plano G18: G01 $X_P(U) \_ K(C)\pm k$; Plano G19: G01 $Z_P(W) \_ J(C)\pm j$;		
Explicación	Movimiento de la herramienta	
$X_P(U) \_$ $Y_P(V) \_$ $Z_P(W) \_$ $I(C)\pm i$ $J(C)\pm j$ $K(C)\pm k$	Especifica el movimiento desde el punto a al punto b con programación absoluta o incremental en la figura de la derecha. X_P es la dirección del eje X de los tres ejes básicos o un eje paralelo al eje X. Y_P es la dirección del eje Y de los tres ejes básicos o un eje paralelo al eje Y. Z_P es la dirección del eje Z de los tres ejes básicos o un eje paralelo al eje Z. Especifica la distancia entre los puntos b y c en la figura de la derecha con un signo detrás de las direcciones I, J, K o C. (Utilice I, J o K cuando el bit 4 (CCR) del parámetro N° 3405 esté configurado a 0 o C cuando el bit esté configurado a 1.)	
	Se mueve desde a hasta d y c. (Dirección positiva a lo largo del primer eje del plano seleccionado cuando se especifica un signo más en I, J, K o C o dirección negativa cuando se especifica un signo menos en I, J, K o C) 	

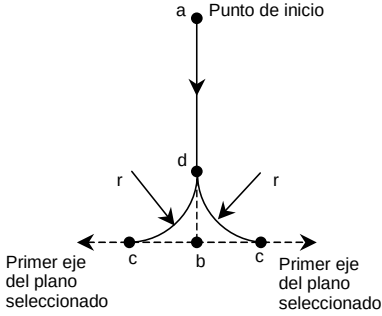
- Redondeado de esquina

Primer eje en el plano seleccionado → segundo eje en el plano seleccionado
(Plano G17: $X_P \rightarrow Y_P$, plano G18: $Z_P \rightarrow X_P$, plano G19: $Y_P \rightarrow Z_P$)

Formato		
Plano G17: G01 $X_P(U) \_ R\pm r$; Plano G18: G01 $Z_P(W) \_ R\pm r$; Plano G19: G01 $Y_P(V) \_ R\pm r$;		
Explicación	Movimiento de la herramienta	
$X_P(U) \_$ $Y_P(V) \_$ $Z_P(W) \_$ $R\pm r$	Especifica el movimiento desde el punto a al punto b con programación absoluta o incremental en la figura de la derecha. X_P es la dirección del eje X de los tres ejes básicos o un eje paralelo al eje X. Y_P es la dirección del eje Y de los tres ejes básicos o un eje paralelo al eje Y. Z_P es la dirección del eje Z de los tres ejes básicos o un eje paralelo al eje Z. Especifica el radio del arco que conecta los puntos d y c en la figura de la derecha con un signo detrás de la dirección R.	
	Se mueve desde a hasta d y c. (Dirección positiva a lo largo del segundo eje del plano seleccionado cuando se especifica +r en R o dirección negativa cuando se especifica -r en R.) 	

- **Redondeado de esquina**

Segundo eje en el plano seleccionado → primer eje en el plano seleccionado
(Plano G17: $Y_P \rightarrow X_P$, plano G18: $X_P \rightarrow Z_P$, plano G19: $Z_P \rightarrow Y_P$)

Formato	
Plano G17: G01 $Y_P(V)$ $R_{\pm r}$; Plano G18: G01 $X_P(U)$ $R_{\pm r}$; Plano G19: G01 $Z_P(W)$ $R_{\pm r}$;	
Explicación	Movimiento de la herramienta
$X_P(U)$___ $Y_P(V)$___ $Z_P(W)$___ Especifica el movimiento desde el punto a al punto b con programación absoluta o incremental en la figura de la derecha. X_P es la dirección del eje X de los tres ejes básicos o un eje paralelo al eje X. Y_P es la dirección del eje Y de los tres ejes básicos o un eje paralelo al eje Y. Z_P es la dirección del eje Z de los tres ejes básicos o un eje paralelo al eje Z. $R_{\pm r}$ Especifica el radio del arco que conecta los puntos d y c en la figura de la derecha con un signo detrás de la dirección R.	Se mueve desde a hasta d y c. (Dirección positiva a lo largo del primer eje del plano seleccionado cuando se especifica +r en R o dirección negativa cuando se especifica -r en R.) 

Explicación

Al especificar G01 para el achaflanado o redondeado de esquina, la herramienta se debe desplazar sólo a lo largo de uno de los dos ejes del plano seleccionado. El comando del siguiente bloque debe desplazar la herramienta sólo a lo largo del otro eje del plano seleccionado.

Ejemplo:

Cuando se ajusta el eje A como eje paralelo al eje X básico (configurando el parámetro N° 1022 a 5), el siguiente programa realiza el achaflanado entre el avance de mecanizado a lo largo del eje A y a lo largo del eje Z.:

```
G18 A0 Z0
G00 A100.0 Z100.0
G01 A200.0 F100 K30.0
Z200.0
```

El siguiente programa genera una alarma. (Porque el achaflanado se especifica en el bloque para mover la herramienta a lo largo del eje X, que no está en el plano seleccionado.

```
G18 A0 Z0
G00 A100.0 Z100.0
G01 X200.0 F100 K30.0
Z200.0
```

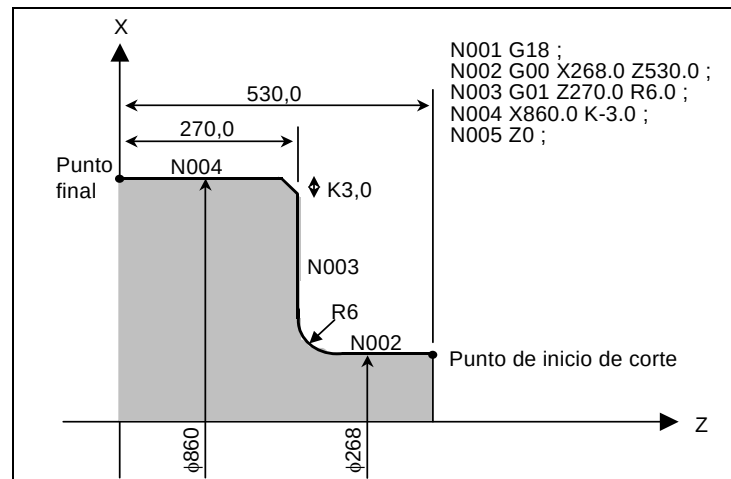
El siguiente programa también genera una alarma. (Porque el bloque siguiente al comando de achaflanado mueve la herramienta a lo largo del eje X, que no está en el plano seleccionado)

```
G18 A0 Z0
G00 A100.0 Z100.0
G01 Z200.0 F100 I30.0
X200.0
```

Se especifica un valor de radio en I, J, K, R y C.

En programación incremental, utilice el punto b de la figura que muestra "Formato" como punto de inicio del bloque siguiente a un bloque de achaflanado o redondeado de esquina. Es decir, especifique la distancia desde el punto b. No especifique la distancia desde el punto c.

Ejemplo



Limitaciones

- Alarmas

En los siguientes casos se genera una alarma:

- 1) Se ha especificado achaflanado o redondeado de esquina en un bloque de roscado (alarma PS0050).
- 2) No se ha especificado G01 en el bloque siguiente al bloque G01 donde se ha especificado achaflanado o redondeado de esquina (alarma PS0051 o PS0052).
- 3) Se ha especificado un eje que no está en el plano seleccionado como eje de desplazamiento del bloque donde se ha especificado achaflanado o redondeado de esquina o en el siguiente bloque (alarma PS0051 o PS0052).
- 4) Se ha especificado un comando de selección de plano (G17, G18 o G19) en el bloque siguiente al bloque donde se ha especificado achaflanado o redondeado de esquina (alarma PS0051).
- 5) Cuando el bit 4 (CCR) del parámetro 3405 está ajustado en 0 (para especificar el achaflanado en I, J o K), se han especificado dos o más direcciones de I, J, K y R en G01 (alarma PS0053).
- 6) Se ha especificado achaflanado o redondeado de esquina en un bloque G01 para mover la herramienta a lo largo de más de un eje (alarma PS0054).
- 7) La distancia de desplazamiento a lo largo de un eje definida en el bloque donde se especifica el achaflanado o redondeado de esquina es inferior a la cantidad de achaflanado o redondeado de esquina (alarma PS005). (Véase la figura inferior.)

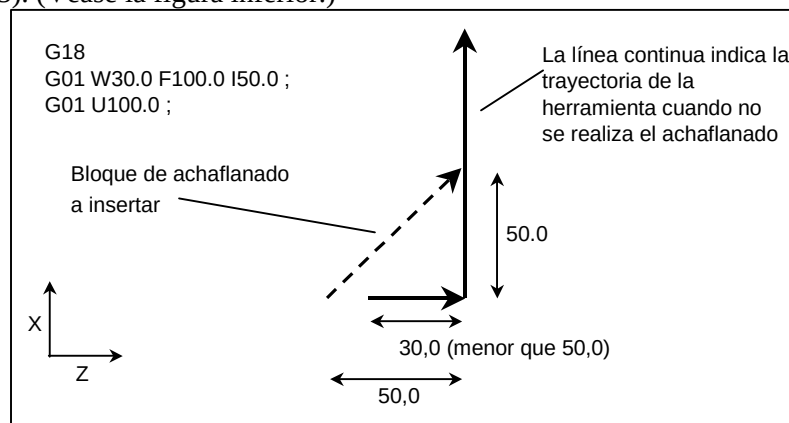


Fig. 4.6 (a) Ejemplo de mecanizado que genera la alarma PS0055

- 8) Se ha especificado una combinación no válida de eje de movimiento e I, J o K para el achaflanado (alarma PS0306).

- 9) Se ha especificado un signo no válido en I, J, K, R o C (se especifica achaflanado o redondeado de esquina en la dirección contraria al movimiento del siguiente bloque) (alarma PS0051). (Véase la figura inferior.)

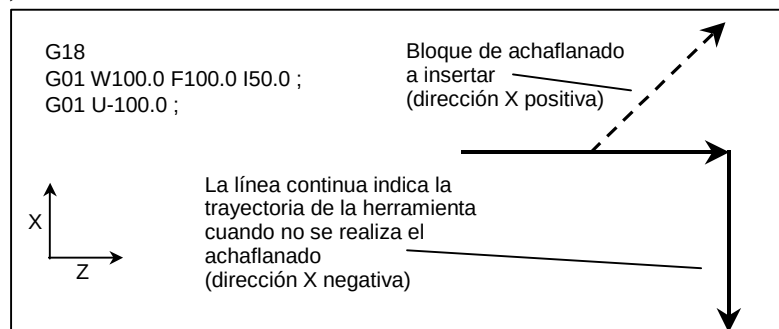


Fig. 4.6 (b) Ejemplo de mecanizado que genera la alarma PS0051

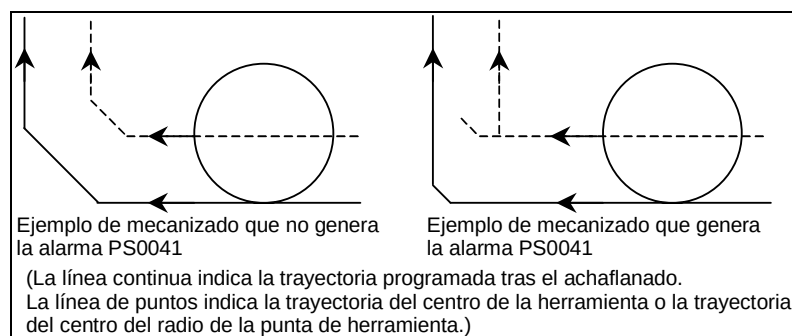
- Operación en modo bloque a bloque

Cuando el bloque en el que se ha especificado el achaflanado o el redondeado de esquina se ejecuta en el modo bloque a bloque, la operación continúa hasta el punto final del bloque insertado de achaflanado o de redondeado de esquina y la máquina se detiene en el modo de paro de avance en el punto final. Cuando el bit 0 (SBC) del parámetro N° 5105 está configurado a 1, la máquina se detiene en el modo de paro de avance también en el punto inicial del bloque insertado de achaflanado o de redondeado de esquina.

- Compensación del radio de la punta de herramienta

Al aplicar compensación del radio de la punta de herramienta, tenga en cuenta lo siguiente:

1. Si la cantidad de achaflanado o redondeado de esquina interior es demasiado pequeña en comparación con la compensación y el mecanizado que se han creado, se genera la alarma PS0041. (Véase la figura inferior.)



2. Existe una función disponible que modifica de forma intencionada la dirección de la compensación mediante la especificación del comando I, J o K en el bloque G01 en el modo de compensación del radio de la punta de herramienta (vea las explicaciones correspondientes sobre la compensación del radio de la punta de herramienta). Para utilizar esta función cuando la función de achaflanado y redondeado de esquina está activada (el bit 2 (CCR) del parámetro N° 8134 está configurado a 1), configure el bit 4 (CCR) del parámetro N° 3405 a 1, de forma que los comandos I, J y K no se utilicen como comandos de achaflanado. A continuación se explican las operaciones que deben realizarse en cada caso.

- (1) Cuando la función de achaflanado y redondeado de esquina no se utiliza (bit 2 (CCR) del parámetro N° 8134 = 0)

En el bloque G01, en el modo de compensación del radio de la punta de herramienta, se puede especificar la dirección de la compensación del radio de la punta de herramienta en la dirección I, J o K. No se realiza achaflanado.

- (2) Cuando la función de achaflanado y redondeado de esquina se utiliza (bit 2 (CCR) del parámetro N° 8134 = 1)
- (2-1) Cuando el bit 4 (CCR) del parámetro N° 3405 está configurado a 0
- En el bloque G01, en el modo de compensación del radio de la punta de herramienta, se puede especificar el achaflanado en la dirección I, J o K. También se puede especificar el redondeado de esquina en la dirección R.
- No se puede especificar la dirección de la compensación del radio de la punta de herramienta.
- (2-2) Cuando el bit 4 (CCR) del parámetro N° 3405 está configurado a 1
- En el bloque G01, en el modo de compensación del radio de la punta de herramienta, se puede especificar la dirección de la compensación del radio de la punta de herramienta en la dirección I, J o K.
- También se puede especificar el achaflanado o redondeado de esquina en la dirección C o R.

- Programación directa de las dimensiones del gráfico

La función de achaflanado y redondeado de esquina y la programación directa de las dimensiones del gráfico no pueden utilizarse simultáneamente.

Cuando la función de achaflanado y redondeado de esquinas está activada (el bit 2 (CCR) del parámetro N° 8134 está configurado a 1), el bit 0 (CRD) del parámetro N° 3453 puede configurarse a 1 para activar la programación directa de las dimensiones del gráfico. (Con este ajuste se deshabilita la función de achaflanado y redondeado de esquinas.)

4.7 IMAGEN ESPEJO PARA DOBLE TORRETA (G68, G69)

Descripción general

Cuando una unidad tiene una torreta doble formada por dos torretas una frente a la otra en el mismo eje controlado, se puede aplicar una imagen espejo al eje X con un comando de código G. Se puede realizar un mecanizado simétrico mediante la creación de un programa de mecanizado para las torretas situadas una frente a la otra en el mismo lado en el sistema de coordenadas.

Formato

G68 : Activación de imagen espejo de doble torreta

G69 : Cancelación de imagen espejo

Explicación

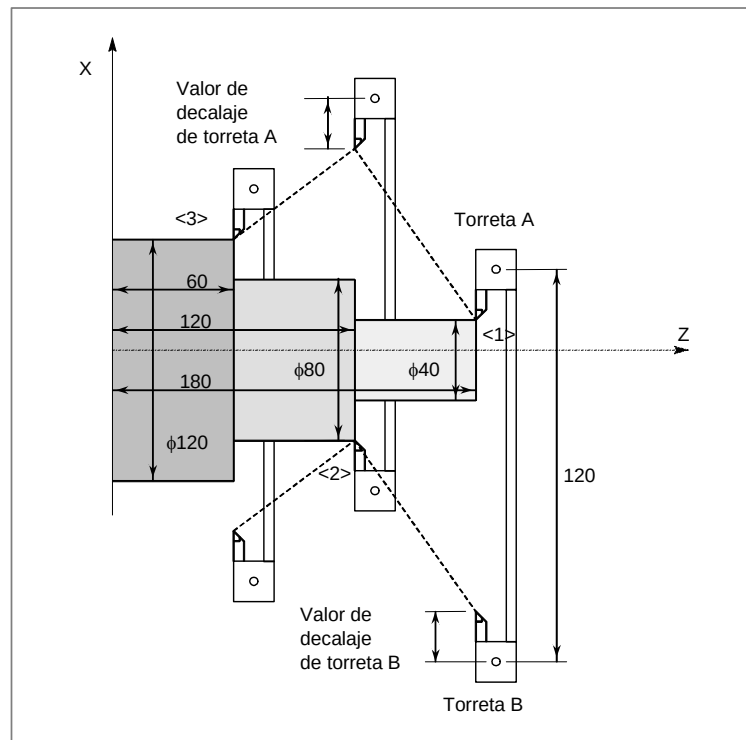
Se puede aplicar la imagen espejo al eje X de los tres ejes básicos que se configuran mediante el parámetro N° 1022 con el comando de código G.

Cuando se designa G68, se produce un decalaje del sistema de coordenadas hacia el lado de la doble torreta y se invierte el signo del eje X del comando programado para realizar el mecanizado simétrico. Esta función se denomina imagen espejo para doble torreta.

Para utilizar esta función, ajuste la distancia entre las dos torretas mediante parámetro (N° 1290).

Ejemplo

- Para torneado



X40.0 Z180.0 T0101 ; Coloque la torreta A en <1>

G68 ; Aplique un decalaje al sistema de coordenadas según la distancia de A a B (120 mm) y active la imagen espejo.

X80.0 Z120.0 T0202 ; Coloque la torreta B en <2>

G69 ; Aplique un decalaje al sistema de coordenadas según la distancia de B a A y cancele la imagen espejo.

X120.0 Z60.0 T0101 ; Coloque la torreta A en <3>

NOTA

Se especifica un valor de diámetro para el eje X.

Limitaciones

NOTA

- 1 Cuando el comando G68 basado en esta función está habilitado, el valor de las coordenadas del eje X que pueden leerse con las variables del sistema de macro de usuario #5041 y superiores o #100101 y superiores (posición especificada actual (en el sistema de coordenadas de la pieza)) es una posición con la imagen espejo aplicada.
- 2 Esta función no puede utilizarse junto con la función de mecanizado compensado (para un sistema de 2 canales). Para utilizar esta función, configure el bit 0 (NVC) del parámetro N° 8137 a 1.

4.8 PROGRAMACIÓN DIRECTA DE DIMENSIONES DEL GRÁFICO

Descripción general

Se pueden programar los ángulos de líneas rectas, valores de achaflanado, valores de redondeado de esquina y otros valores de dimensiones en gráficos de mecanizado introduciendo directamente estos valores. Asimismo, se puede insertar el achaflanado y redondeado de esquina entre líneas rectas que tengan un ángulo opcional.

Esta programación sólo es válida en el modo de memoria.

NOTA

Para utilizar la programación directa de las dimensiones del gráfico cuando la función de achaflanado y redondeado de esquinas está activada (el bit 2 (CCR) del parámetro N° 8134 está configurado a 1), configure el bit 0 (CRD) del parámetro N° 3453 a 1. (Con este ajuste se deshabilita la función de achaflanado y redondeado de esquinas.)

Formato

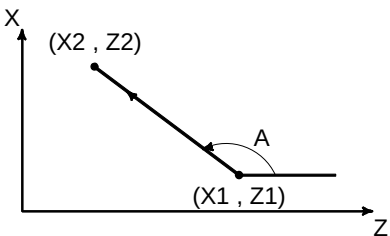
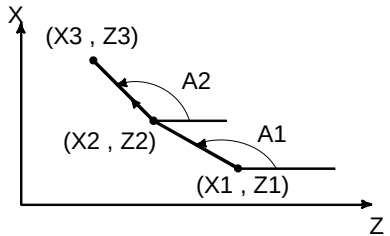
A continuación, se indican ejemplos de formatos de comando para el plano G18 (plano ZX). Esta función se puede especificar en los siguientes formatos también para los planos G17 (plano XY) y G19 (plano YZ).

Los siguientes formatos se modifican del siguiente modo:

Para el plano G17: $Z \rightarrow X$, $X \rightarrow Y$

Para el plano G19: $Z \rightarrow Y$, $X \rightarrow Z$

Tabla 4.8 (a) Tabla de comandos

	Comandos	Movimiento de la herramienta
1	X2_ (Z2_), A_ ;	
2	,A1_ ; X3_ Z3_, A2_ ;	

	Comandos	Movimiento de la herramienta
3	$X2\_Z2\_ , R1\_ ;$ $X3\_Z3\_ ;$ 0 $,A1\_ , R1\_ ;$ $X3\_Z3\_ , A2\_ ;$	
4	$X2\_Z2\_ , C1\_ ;$ $X3\_Z3\_ ;$ 0 $,A1\_ , C1\_ ;$ $X3\_Z3\_ , A2\_ ;$	
5	$X2\_Z2\_ , R1\_ ;$ $X3\_Z3\_ , R2\_ ;$ $X4\_Z4\_ ;$ 0 $,A1\_ , R1\_ ;$ $X3\_Z3\_ , A2\_ , R2\_ ;$ $X4\_Z4\_ ;$	
6	$X2\_Z2\_ , C1\_ ;$ $X3\_Z3\_ , C2\_ ;$ $X4\_Z4\_ ;$ 0 $,A1\_ , R1\_ ;$ $X3\_Z3\_ , A2\_ , C2\_ ;$ $X4\_Z4\_ ;$	
7	$X2\_Z2\_ , R1\_ ;$ $X3\_Z3\_ , C2\_ ;$ $X4\_Z4\_ ;$ 0 $,A1\_ , R1\_ ;$ $X3\_Z3\_ , A2\_ , C2\_ ;$ $X4\_Z4\_ ;$	

	Comandos	Movimiento de la herramienta
8	<pre> X2_Z2_, C1_; X3_Z3_, R2_; X4_Z4_; o ,A1_, C1_; X3_Z3_, A2_, R2_; X4_Z4_; </pre>	

Explicación

El programa para el mecanizado a lo largo de la curva que se muestra en la Fig. 4.8 (a) es del siguiente modo:

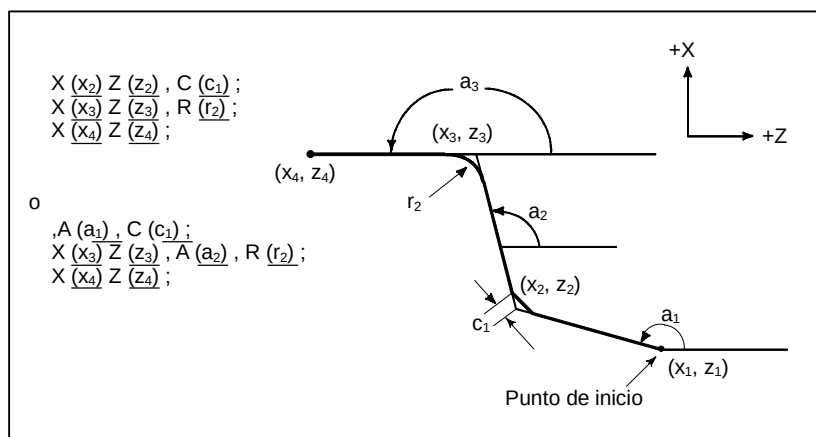


Fig. 4.8 (a) Gráfico de mecanizado (ejemplo)

Para programar una línea recta, especifique una o dos de entre X, Z y A.

Si sólo se especifica una, la línea recta debe estar definida principalmente por un comando en el siguiente bloque.

Para programar el grado de una línea recta o el valor de achaflanado o redondeado de esquina, utilice una coma (,) de la siguiente forma:

```

,A_
,C_
,R_

```

Especificando 1 en el parámetro CCR (3405#4) en el sistema que no utiliza A o C como nombre del eje, se puede programar el grado de una línea recta o el valor de achaflanado o redondeado de esquina sin una coma (,) de la siguiente forma:

```

A_
C_
R_

```

- Comando con un suplemento

Si el bit 5 (DDP) del parámetro N° 3405 está configurado a 1, se puede especificar un ángulo mediante un suplemento.

Existe la siguiente relación, en la que se supone que el suplemento es A' y el ángulo especificado actual es A.

$$A = 180 - A'$$

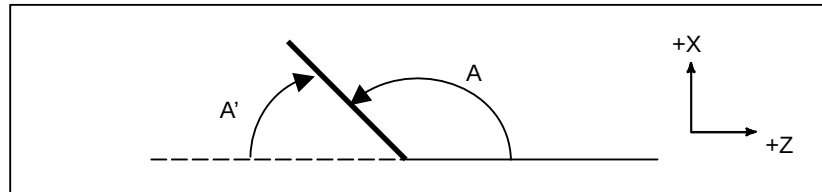


Fig. 4.8 (b) Suplemento

Limitaciones

NOTA

- 1 Los comandos de programación directa de dimensiones del gráfico sólo son válidos durante la operación en modo de memoria.
- 2 Los siguientes códigos G no se aplican al mismo bloque que se ha programado mediante la entrada directa de dimensiones del gráfico o entre bloques de entrada directa de dimensiones del gráfico que definen contornos secuenciales.
 - (a) Códigos G, distintos de G04, del grupo 00
 - (b) Códigos G distintos de G00, G01 y G33 del grupo 01
 - (c) Códigos G del grupo 10 (ciclo fijo de taladrado)
 - (d) Códigos G del grupo 16 (selección de plano)
 - (e) G22 y G23
- 3 No se puede insertar redondeado de esquina en un bloque de roscado.
- 4 Cuando la función de achaflanado y redondeado de esquinas está activada (el bit 2 (CCR) del parámetro N° 8134 está configurado a 1), ambas función no se pueden utilizar simultáneamente. Cuando el bit 0 (CRD) del parámetro N° 3453 está configurado a 1, está habilitada la programación directa de dimensiones del gráfico. (En ese momento, el achaflanado y redondeado de esquina están deshabilitados.)
- 5 Cuando el punto final del bloque anterior se determina en el siguiente bloque en función de comandos secuenciales de programación directa de dimensiones del gráfico durante el modo bloque a bloque, la máquina no se detiene en el modo de parada bloque a bloque, sino que se detiene en el modo de parada de paro de avance en el punto final del bloque anterior.
- 6 La tolerancia de ángulo en el cálculo del punto de intersección en el programa indicado abajo es de $\pm 1^\circ$.
(Debido a que la distancia de desplazamiento que se obtiene en este cálculo es demasiado grande.)
 - (a) $X\_ , A\_ ;$ (Si se especifica un valor comprendido entre $0^\circ \pm 1^\circ$ ó $180^\circ \pm 1^\circ$ para la instrucción del ángulo A, se genera la alarma PS0057.)
 - (b) $Z\_ , A\_ ;$ (Si se especifica un valor comprendido entre $90^\circ \pm 1^\circ$ ó $270^\circ \pm 1^\circ$ para la instrucción del ángulo A, se genera la alarma PS0057.)
- 7 Se genera una alarma PS0058 si el ángulo creado por las dos líneas está dentro del rango $\pm 1^\circ$ cuando se calcula el punto de intersección.

NOTA

- 8 Se omite el achaflanado o redondeado de esquina si el ángulo creado por las dos líneas está dentro de $\pm 1^\circ$.
- 9 Se deben especificar un comando de dimensión (programación absoluta) y una instrucción de ángulo en el bloque siguiente a un bloque donde sólo se ha especificado la instrucción de ángulo.

(Ejemplo)

N1 X_ ,A_ ,R_ ;

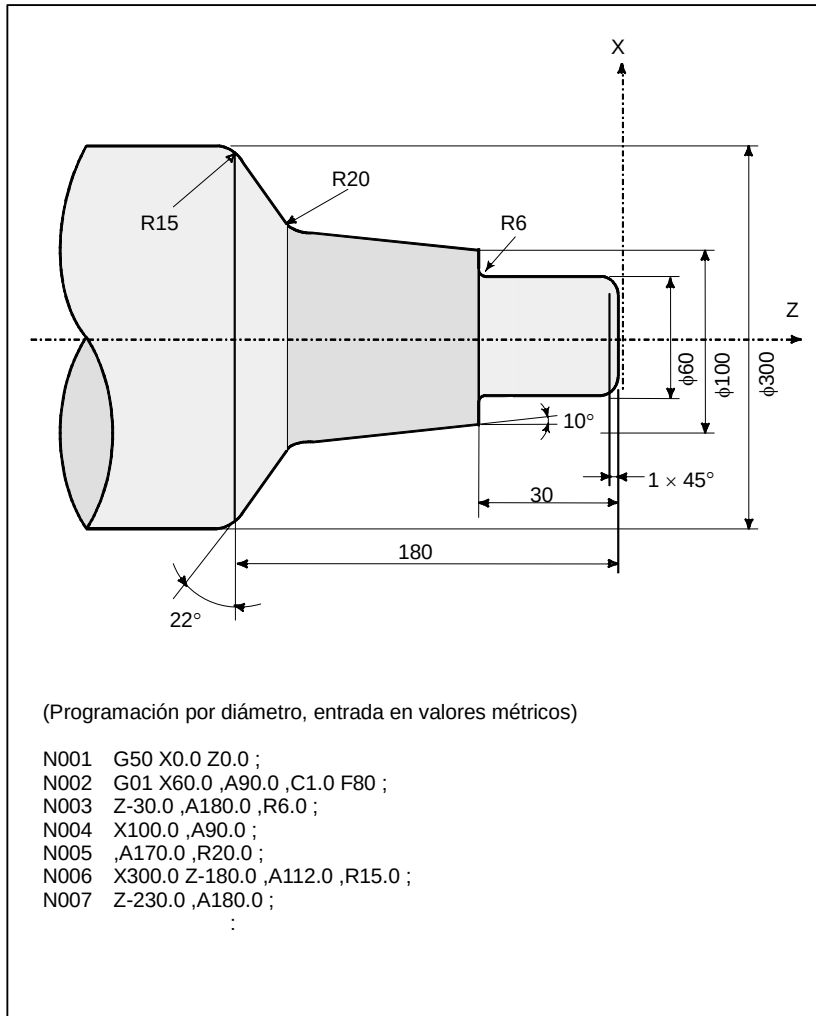
N2 ,A_ ;

N3 X_ Z_ ,A_ ;

Además del comando de dimensión, se debe especificar el comando de ángulo en el bloque N° 3. Si no se especifica, se genera la alarma PS0056. Si no se especifican las coordenadas con programación absoluta, se genera la alarma PS0312.

- 10 En el modo de compensación del radio de la punta de herramienta, se supone que un bloque donde sólo se especifica el comando de ángulo en programación directa de dimensiones del gráfico es un bloque sin comando de movimiento. Para obtener información sobre la compensación cuando se especifican bloques secuenciales sin comando de movimiento, véase la explicación de compensación del radio de la punta de herramienta.
- 11 Si se especifican dos o más bloques sin comando de movimiento entre comandos secuenciales de programación directa de dimensiones del gráfico, se genera la alarma PS0312.
- 12 Si el bit 4 (CCR) del parámetro N° 3405 está configurado a 1, la dirección A del bloque G76 (ciclo de roscado múltiple) especifica el ángulo de la punta de herramienta.
Cuando se utiliza A o C como nombre de eje, no se puede usar en el comando de ángulo o achaflanado en programación directa de dimensiones del gráfico.
Utilice ,A_ o ,C_ (cuando el bit 4 (CCR) del parámetro N° 3405 se ha configurado a 0).
- 13 En un ciclo repetitivo múltiple, en bloques con números de secuencia comprendidos entre los especificados en P y Q, se puede utilizar programación directa de dimensiones del gráfico. El bloque con el último número de secuencia especificado en Q no debe ser un bloque intermedio de estos bloques especificados.

Ejemplo



5 FUNCIONES DE COMPENSACIÓN

El Capítulo 5, "FUNCIONES DE COMPENSACIÓN", consta de los siguientes apartados:

5.1 COMPENSACIÓN DE HERRAMIENTA	131
5.2 VISIÓN GENERAL DE LA COMPENSACIÓN DEL RADIO DE LA PUNTA DE HERRAMIENTA (G40-G42).....	137
5.3 DETALLES DE LA COMPENSACIÓN DEL RADIO DE LA PUNTA DE HERRAMIENTA	150
5.4 INTERPOLACIÓN CIRCULAR EN ESQUINAS (G39)	200
5.5 COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA DE HERRAMIENTA (G36, G37).....	202

5.1 COMPENSACIÓN DE HERRAMIENTA

La compensación de herramienta se utiliza para compensar la diferencia cuando la herramienta realmente utilizada difiere de la herramienta imaginada empleada en la programación (generalmente, una herramienta estándar).

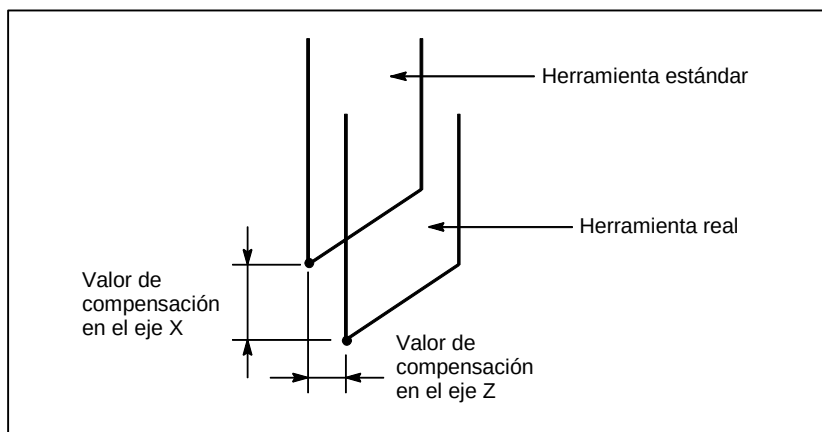


Fig. 5.1 (a) Compensación de herramienta

5.1.1 Compensación de geometría de herramienta y compensación de desgaste de herramienta

La compensación de geometría de herramienta y la compensación de desgaste de herramienta se pueden dividir para realizar por separado la compensación de la forma o de la posición de montaje de la herramienta y la compensación del desgaste de la punta de herramienta, respectivamente. El valor de la compensación de geometría de herramienta y el valor de la compensación de desgaste de herramienta se pueden ajustar de forma individual. Cuando estos valores no se especifican por separado, se configura su total como valor de compensación de herramienta.

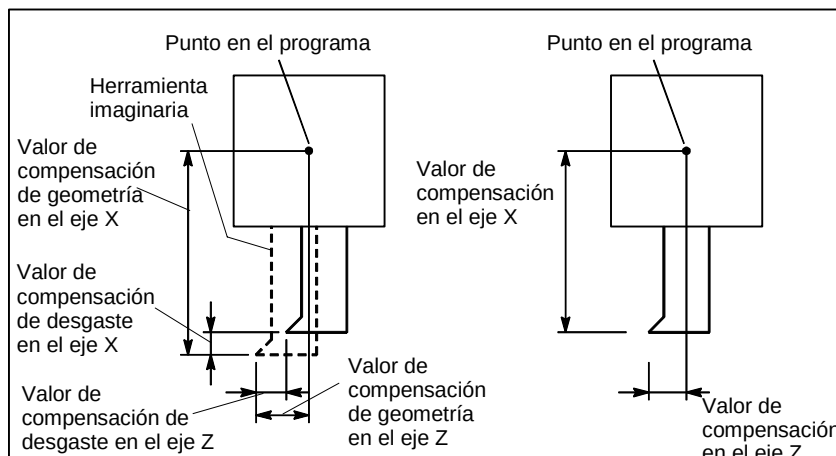


Fig. 5.1.1 (a) Caso en que la compensación de geometría de herramienta y la compensación de desgaste de herramienta se dividen (izquierda) y caso en que no se dividen (derecha)

5.1.2 Código T para la compensación de la herramienta

Formato

Seleccione una herramienta con un valor numérico después de un código T. Una parte del valor numérico se usa como número de corrector de herramienta para especificar datos, tales como el valor de la compensación de herramienta. Las selecciones siguientes se pueden realizar según el método de especificación y el ajuste de los parámetros:

Significado del código (*1)		Ajuste del parámetro para especificar el número de corrector (*2)
LGN (Nº 5002#1)=0	LGN (Nº 5002#1)=1	
T <u>xxxxxxx</u> <u>y</u> xxxxxxx : Selección de herramienta y : Compensación de desgaste de herramienta y compensación de geometría de herramienta	T <u>xxxxxxx</u> <u>y</u> xxxxxxx : Selección de herramienta y compensación de geometría de herramienta y : Compensación de desgaste de herramienta	El número de corrector de desgaste de herramienta se especifica mediante el último dígito de un código T. Cuando el parámetro Nº 5028 se configura a 1
T <u>xxxxxx</u> <u>yy</u> xxxxxx : Selección de herramienta yy : Compensación de desgaste de herramienta y compensación de geometría de herramienta	T <u>xxxxxx</u> <u>yy</u> xxxxxx : Selección de herramienta y compensación de geometría de herramienta yy : Compensación de desgaste de herramienta	El número de corrector de desgaste de herramienta se especifica mediante los dos últimos dígitos de un código T. Cuando el parámetro Nº 5028 se configura a 2
T <u>xxxxx</u> <u>yyy</u> xxxxx : Selección de herramienta yyy : Compensación de desgaste de herramienta y compensación de geometría de herramienta	T <u>xxxxx</u> <u>yyy</u> xxxxx : Selección de herramienta y compensación de geometría de herramienta yyy : Compensación de desgaste de herramienta	El número de corrector de desgaste de herramienta se especifica mediante los tres últimos dígitos de un código T. Cuando el parámetro Nº 5028 se configura a 3

*1 El número máximo de dígitos de un código T se puede especificar con el parámetro Nº 3032. (Entre 1 y 8 dígitos)

*2 Cuando el parámetro Nº 5028 está configurado a 0, el número de dígitos de un código T que se utiliza para especificar el número correctores de herramienta depende del número de correctores de herramienta.

Ejemplo)

Si el número de valores de compensación de hta. está entre 1 y 9: el último dígito

Si el número de valores de compensación de hta. está entre 10 y 99: los dos últimos dígitos

Cuando el número de correctores de hta. está comprendido entre 100 y 200: los tres últimos dígitos

5.1.3 Selección de herramienta

Para realizar la selección de herramienta, especifique el código T correspondiente al número de herramienta. Consulte el manual del fabricante de la máquina herramienta para obtener la relación entre el número de selección de herramienta y la herramienta.

5.1.4 Número de corrector

El número de corrector de herramienta tiene dos significados. Especifica la distancia de compensación correspondiente al número seleccionado para comenzar la función de compensación. Un número de corrector de herramienta igual a 0 indica que el valor de compensación es 0 y que la compensación se cancela.

5.1.5 Compensación

Explicación

- Métodos de compensación

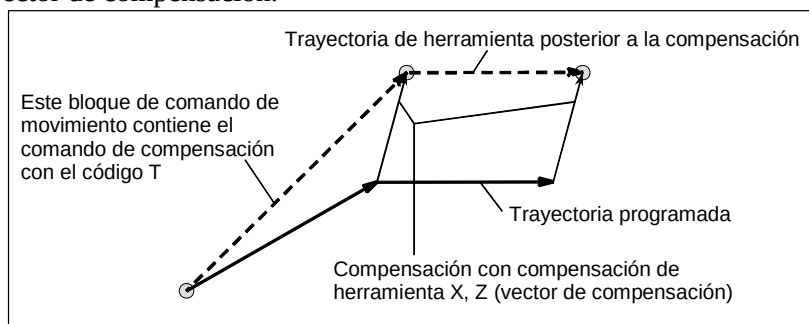
Están disponibles los dos métodos siguientes para efectuar la compensación de la geometría y del desgaste de la herramienta: El método de movimiento de la herramienta y el de decalaje de las coordenadas. Dichos métodos pueden seleccionarse mediante los bits 2 (LWT) y 4 (LGT) del parámetro N° 5002. Cuando la compensación de la geometría y del desgaste de la herramienta están desactivadas (el bit 6 (NGW) del parámetro N° 8136 está configurado a 1), sin embargo, se utiliza de forma incondicional la compensación con movimiento de herramienta.

Bit 6 (NGW) del N° 8136	Elemento de compensación	Parámetros			
		LWT=0 LGT=0	LWT=1 LGT=0	LWT=0 LGT=1	LWT=1 LGT=1
1	No se distinguen el desgaste y la geometría	Movimiento de la herramienta			
0	Compensación de desgaste	Movimiento de la herramienta	Decalaje de coordenadas	Movimiento de la herramienta	Decalaje de coordenadas
	Compensación de geometría	Decalaje de coordenadas	Decalaje de coordenadas	Movimiento de la herramienta	Movimiento de la herramienta

- Compensación con movimiento de herramienta

La trayectoria de la herramienta se corrige con los valores de compensación de herramienta X, Y y Z para la trayectoria programada. La distancia de compensación de la herramienta correspondiente al número especificado por el código T se suma o se resta de la posición final de cada bloque programado.

El vector con compensación de herramienta X, Y y Z se denomina vector de compensación. El corrector es lo mismo que el vector de compensación.



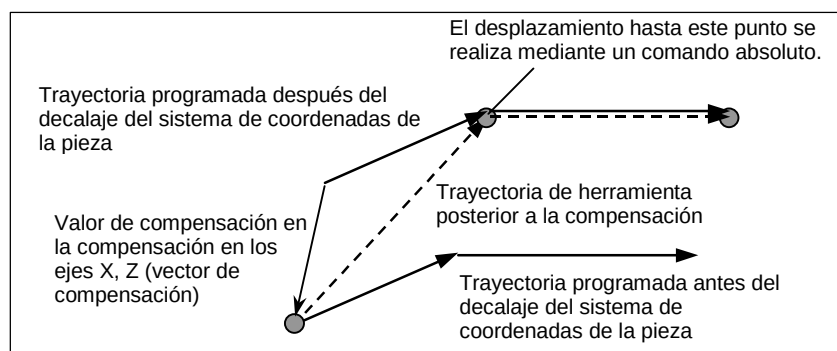
Operación de compensación con movimiento de herramienta

NOTA

- 1 Cuando se especifica G50 X_Z_T_ ; la herramienta no se mueve. Se ajusta el sistema de coordenadas en el que el valor de coordenadas de la posición de la herramienta es (X,Z). Para obtener la posición de la herramienta, se resta el valor de compensación correspondiente del número de corrector de herramienta especificado en el código T.
- 2 Los códigos G del grupo 00 distintos de G50 no se deben especificar en el mismo bloque que el que contiene un código T. Si se especifica un código G no válido, se genera la alarma PS0245.

- Compensación con decalaje de coordenadas

El sistema de coordenadas de pieza se desplaza la distancia correspondiente a los valores de compensación de herramienta X, Y y Z. En concreto, el valor de compensación correspondiente al número designado con el código T se suma o se resta de las coordenadas absolutas.



Operación de compensación con decalaje de coordenadas

- Inicio y cancelación de la compensación mediante un código T

La especificación de un número de corrector de herramienta con un código T implica seleccionar el valor de compensación de herramienta correspondiente e iniciar la compensación. Si se especifica 0 como número de corrector de herramienta, significa que se cancela la compensación.

En la compensación con movimiento de herramienta, se puede usar el parámetro LWN (Nº 5002#6) para especificar si se inicia o se cancela la compensación. En la compensación con decalaje de coordenadas, la compensación se inicia y cancela mediante la especificación de un código T. Para cancelar la compensación de geometría, puede seleccionar el parámetro LGC (Nº 5002#5).

Método de compensación	LWM (Nº 5002#6)=0	LWM (Nº 5002#6)=1
Movimiento de la herramienta	Cuando se especifica un código T	Cuando se especifica un movimiento axial
Decalaje de coordenadas	Cuando se especifica un código T (Observe que la compensación de geometría sólo se puede cancelar si LGC (Nº 5002#5) = 1.)	

- Cancelación de la compensación con reinicialización

La compensación de herramienta se cancela en cualquiera de las condiciones siguientes:

- <1> Se desconecta la alimentación del CNC y se vuelve a conectar
- <2> Se pulsa el botón de reinicialización en la unidad MDI
- <3> Se envía una señal de reinicialización desde la máquina al CNC

En los casos <2> y <3> anteriores, es posible seleccionar una operación de cancelación con los parámetros LVC (Nº 5006#3) y TGC (Nº 5003#7).

Método de compensación		Parámetros			
		LVC=0 TGC=0	LVC=1 TGC=0	LVC=0 TGC=1	LVC=1 TGC=1
Movimiento de la herramienta	Compensación de desgaste	x	0 (Cuando se especifica un movimiento axial)	x	0 (Cuando se especifica un movimiento axial)
	Compensación de geometría				
Decalaje de coordenadas	Compensación de desgaste	x	0	x	0
	Compensación de geometría	x	x	0	0

O : Se cancela.

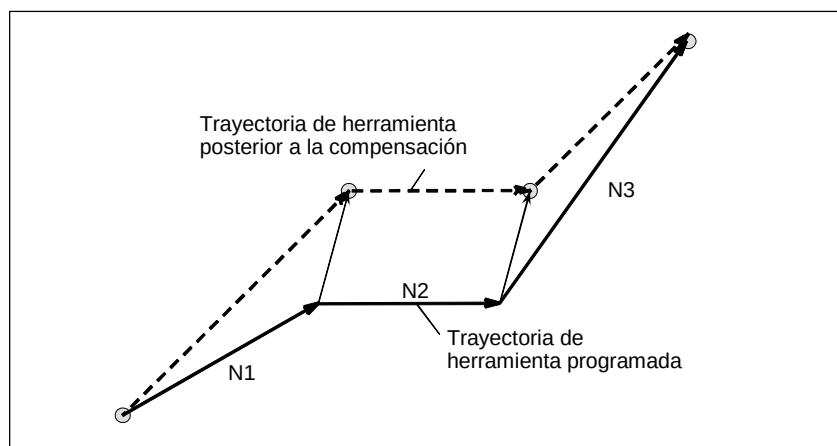
X : No se cancela.

Ejemplo

N1 X60.0 Z50.0 T0202 ; Crea el vector de compensación correspondiente al número de corrector de herramienta 02.

N2 Z100.0 ;

N3 X200.0 Z150.0 T0200 ; Cancela el vector de compensación con el número de corrector de herramienta 0.



Limitaciones

- Interpolación helicoidal (G02, G03)

La compensación de herramienta no se puede especificar en un bloque en el que se use interpolación helicoidal.

- Preajuste del sistema de coordenadas de la pieza (G50.3)

El preajuste del sistema de coordenadas de la pieza hace que se cancele la compensación de la herramienta con movimiento de herramienta; no cancela la compensación de herramienta con decalaje de coordenadas.

- Ajuste del sistema de coordenadas de máquina (G53), retorno a la posición de referencia (G28), retorno a la segunda, tercera y cuarta posición de referencia (G30) y retorno manual a la posición de referencia

Fundamentalmente, antes de ejecutar estos comandos u operaciones, cancele la compensación de herramienta. Estas operaciones no cancelan la compensación. Tienen lugar las acciones siguientes:

	Cuando se especifica el comando u operación	Cuando se especifica el siguiente comando de movimiento del eje
Movimiento de la herramienta	Se cancela temporalmente el valor de compensación de herramienta	Se refleja el valor de compensación de herramienta.
Decalaje de coordenadas	Se suponen las coordenadas con el valor de compensación de herramienta reflejado.	Se suponen las coordenadas con el valor de compensación de herramienta reflejado.

5.1.6 Compensación del eje Y

Descripción general

Cuando el eje Y, uno de los tres ejes básicos, se usa con un sistema de torno, esta función realiza una compensación de eje Y.

Si la compensación de la geometría y del desgaste está habilitada (el bit 6 (NGW) del parámetro N° 8136 está configurado a 0), la compensación también está habilitada para el eje Y.

Explicación

La compensación del eje Y tiene como consecuencia la misma operación que la compensación de herramienta. Para obtener una explicación de la operación y los parámetros relacionados, consulte el apartado "Compensación de herramienta"

5.1.6.1 Compensación del eje Y (ejes arbitrarios)

Descripción general

En un sistema de torno, la compensación de eje Y se ha podido utilizar sólo con los tres ejes básicos. Esta función permite utilizar la compensación de eje Y con ejes arbitrarios distintos del eje Y, que es uno de los tres ejes básicos. Especifique el número de eje para el que se va a utilizar la compensación del eje Y para el parámetro N° 5043.

5.2 VISIÓN GENERAL DE LA COMPENSACIÓN DEL RADIO DE LA PUNTA DE HERRAMIENTA (G40-G42)

Es difícil crear la compensación necesaria para formar piezas precisas cuando se usa únicamente la función de compensación de herramienta, debido a la curvatura de la punta de la herramienta en el corte cónico o el corte circular. La función de compensación del radio de la punta de herramienta compensa automáticamente los errores anteriores.

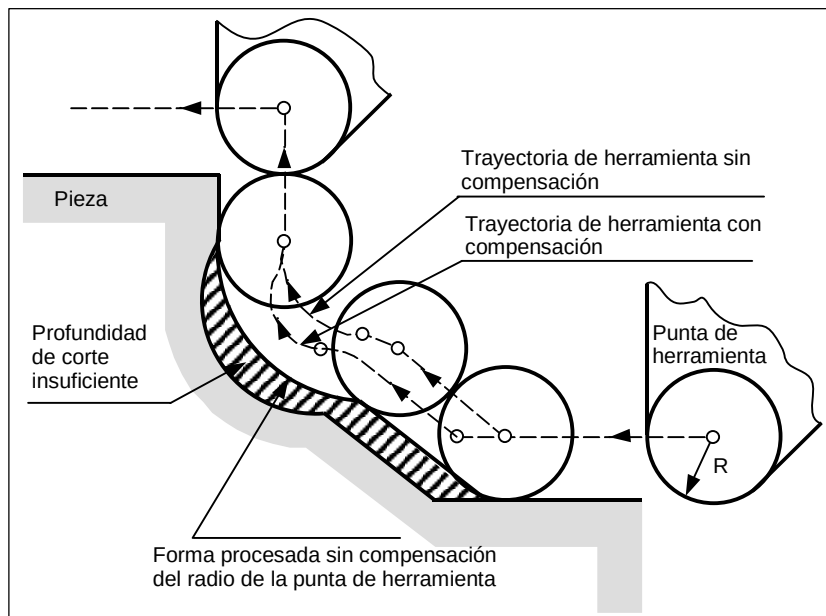


Fig. 5.2 (a) Trayectoria de herramienta de compensación del radio de la punta de herramienta

NOTA

Para utilizar la compensación del radio de la punta de herramienta configure el bit 7 (NCR) del parámetro N° 8136 a 0.

5.2.1 Punta imaginaria de herramienta

La punta de herramienta en la posición A de la Fig. 5.2.1 (a) no existe realmente.

La punta imaginaria de herramienta es necesaria porque suele ser más difícil ajustar el centro del radio de la herramienta real en el punto de inicio que la punta imaginaria de herramienta.

Además, cuando se usa la punta imaginaria de herramienta, no es necesario considerar el radio de la herramienta en la programación.

La relación de las posiciones cuando la herramienta se ajusta en el punto de inicio se muestra en la Fig. 5.2.1 (a).

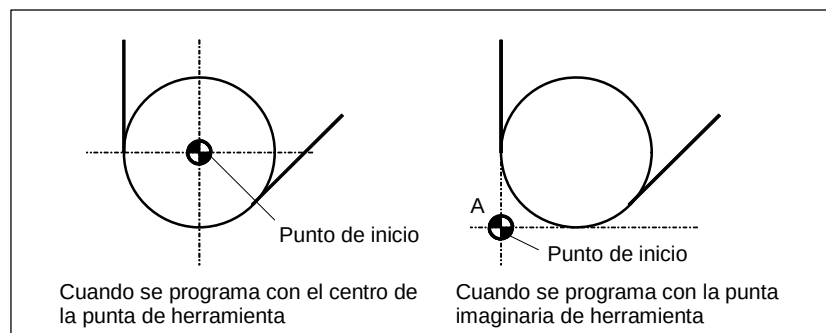


Fig. 5.2.1 (a) Centro del radio de punta de herramienta y punta imaginaria de herramienta



PRECAUCIÓN

En una máquina con posiciones de referencia, una posición estándar como el centro de la torreta se puede colocar sobre el punto de inicio. La distancia desde esta posición estándar al centro del radio de la punta o a la punta imaginaria de herramienta se ajusta como valor de compensación de herramienta.

El ajuste de la distancia desde la posición estándar al centro del radio de la punta de la herramienta como el valor de compensación es igual que colocar el centro del radio de la punta de herramienta sobre el punto de inicio, mientras que el ajuste de la distancia desde la posición estándar a la punta imaginaria de la herramienta es lo mismo que colocar la punta imaginaria de herramienta sobre la posición estándar. Para ajustar el valor de compensación, suele ser más fácil medir la distancia desde la posición estándar a la punta imaginaria de herramienta que desde la posición estándar al centro del radio de la punta de la herramienta.

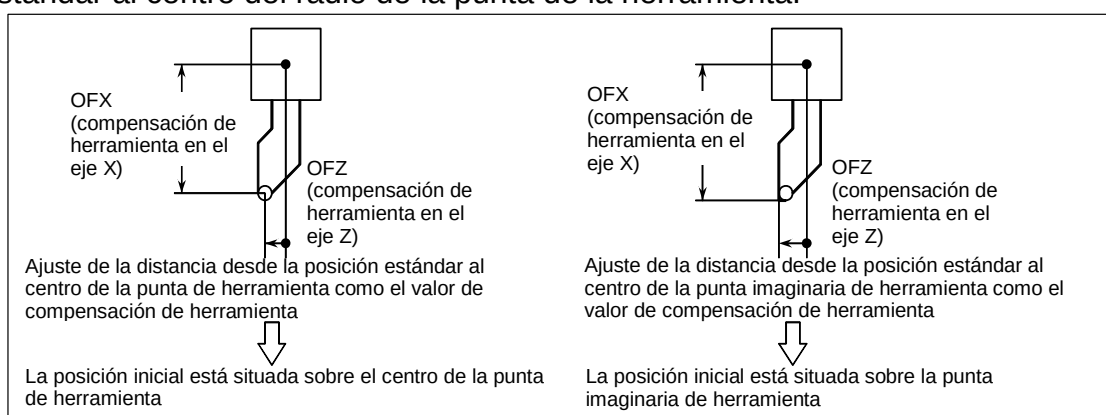


Fig. 5.2.1 (b) Valor de compensación de herramienta cuando el centro de la torreta se coloca sobre el punto de inicio

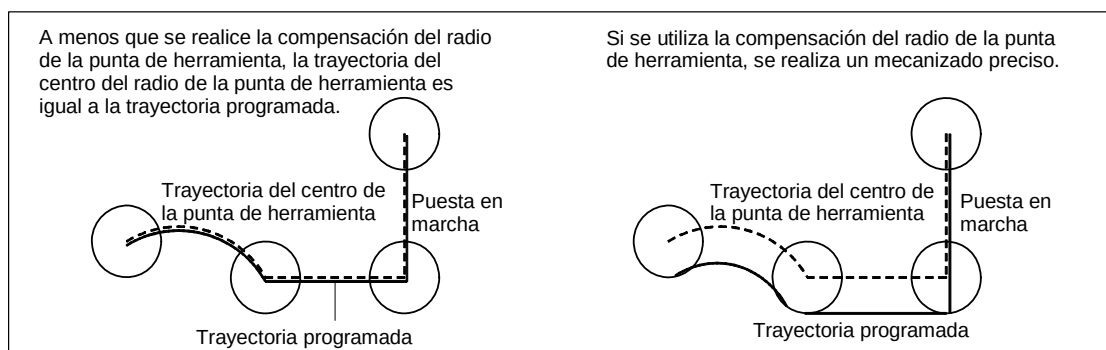


Fig. 5.2.1 (c) Trayectoria de la herramienta cuando se programa con el centro de la punta de la herramienta

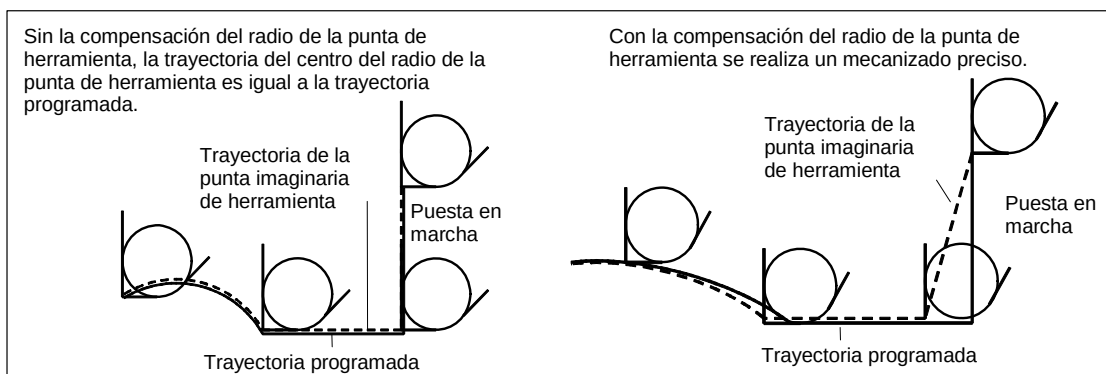


Fig. 5.2.1 (d) Trayectoria de la herramienta cuando se programa con la punta imaginaria de herramienta

5.2.2 Dirección de la punta imaginaria de herramienta

La dirección de la punta imaginaria de herramienta vista desde el centro de la punta de la herramienta se determina mediante la dirección de la herramienta durante el mecanizado, de modo que se debe ajustar por adelantado, así como los valores de compensación.

La dirección de la punta imaginaria de herramienta se puede seleccionar a partir de las ocho especificaciones de la Fig. 5.2.2 (a) siguiente con sus códigos correspondientes. Esta Fig. 5.2.2 (a) ilustra la relación entre la herramienta y el punto de inicio. Lo siguiente es válido cuando se seleccionan las opciones de compensación de geometría de herramienta y de compensación de desgaste de herramienta.

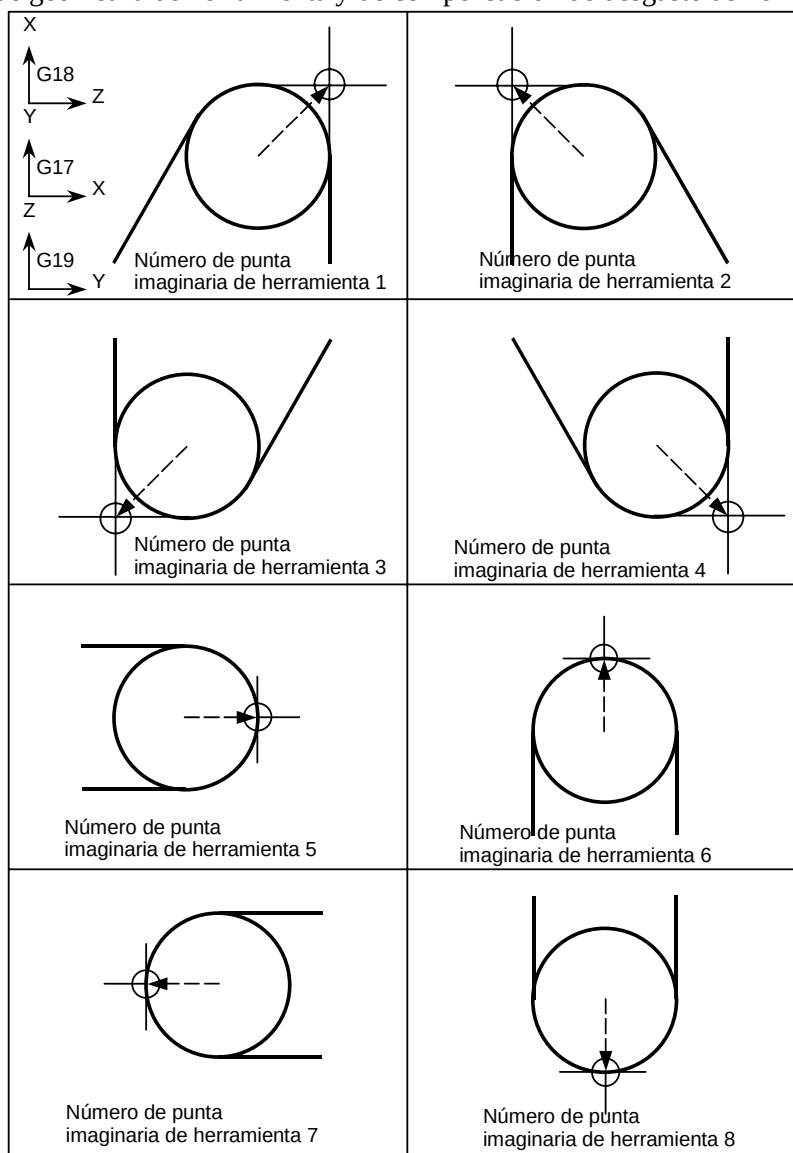
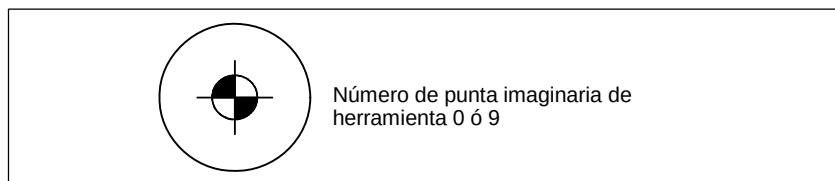


Fig. 5.2.2 (a) Dirección de la punta imaginaria de herramienta

Los números 0 y 9 de punta imaginaria de herramienta se usan cuando el centro de la punta de la herramienta coincide con el punto de inicio. Ajuste el número de la punta imaginaria de herramienta en la dirección OFT para cada número de corrector.

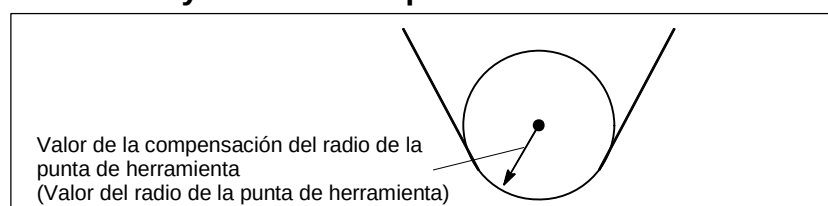
El bit 7 (WNP) del parámetro N° 5002 se utiliza para determinar si el número de corrector de geometría de herramienta o el número de corrector de desgaste de herramienta especifica la dirección de la punta de la herramienta virtual para la compensación del radio de la punta de herramienta.



5.2.3 Número de corrector y valor de compensación

Explicación

- Número de corrector y valor de compensación



Cuando la compensación de la geometría y del desgaste de la herramienta están desactivadas (el bit 6 (NGW) del parámetro N° 8136 está configurado a 1), se utilizan los siguientes números y valores.

Tabla 5.2.3 (a) Número de corrector y valor de compensación (ejemplo)

Número de corrector (hasta 999 ajustes)	OFX (valor de compensación en eje X)	OFZ (valor de compensación en eje Z)	OFR (valor de compensación de radio de punta de herramienta)	OFT (dirección de punta imaginaria de hta.)	OFY (valor de compensación en eje Y)
001	0,040	0,020	0,200	1	0,030
002	0,060	0,030	0,250	2	0,040
003	0,050	0,015	0,120	6	0,025
004	:	:	:	:	:
005	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:

Cuando la compensación de la geometría y del desgaste de la herramienta están activadas (el bit 6 (NGW) del parámetro N° 8136 está configurado a 0), se utilizan los siguientes números y valores.

Tabla 5.2.3 (b) Compensación de geometría de herramienta (ejemplo)

El número de corrector de geometría	OFGX (valor de compensación de geometría en eje X)	OFGZ (valor de compensación de geometría en eje Z)	OFGY (valor de compensación de geometría en eje Y)	OFT (dirección de punta imaginaria de herramienta)	OFR (valor de compensación de geometría del radio de punta de hta.)
G001	10,040	50,020	70,020	1	0
G002	20,060	30,030	90,030	2	0
G003	0	0	0	6	0,200
G004	:	:	:	:	:
G005	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:

Tabla 5.2.3 (c) Compensación de desgaste de herramienta (ejemplo)

El número de corrector de desgaste	OFWX (valor de compensación de desgaste en eje X)	OFWZ (valor de compensación de desgaste en eje Z)	OFWR (valor de compensación de desgaste del radio de punta de hta.)	OFT (dirección de punta imaginaria de herramienta)	OFWY (valor de compensación de desgaste en eje Y)
W001	0,040	0,020	0	1	0,010
W002	0,060	0,030	0	2	0,020
W003	0	0	0,200	6	0
W004	:	:	:	:	:
W005	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:

- Compensación del radio de la punta de herramienta

Cuando la compensación de la geometría y del desgaste de la herramienta están activadas (el bit 6 (NGW) del parámetro N° 8136 está configurado a 0), se utiliza la suma de los valores de la compensación de geometría y de desgaste como valor de compensación del radio de la punta de herramienta durante la ejecución.

$$\text{OFR} = \text{OFGR} + \text{OFWR}$$

- Dirección de la punta imaginaria de herramienta

La dirección de la punta imaginaria de herramienta es común en los correctores de geometría y de desgaste.

- Comando de valor de compensación

Un número de corrector se especifica con el mismo código T que el usado para la compensación de herramienta.

NOTA

Cuando el número de corrector de geometría se hace coincidir con la selección de herramienta mediante el ajuste del parámetro LGN (N° 5002#1) y se designa un código T en el que los números de corrector de geometría y de corrector de desgaste son diferentes, la dirección de la punta imaginaria de herramienta especificada por el número de corrector de geometría es válida.

Ejemplo) T0102

$$\text{OFR} = \text{OFGR}_{01} + \text{OFWR}_{02}$$

$$\text{OFT} = \text{OFT}_{01}$$

Ajustando el parámetro WNP (N° 5002#7) de forma apropiada, se puede conseguir que la dirección de la punta imaginaria de herramienta especificada con el número de corrector de desgaste sea válida.

- Ajuste del rango para el valor de compensación

El rango de valores que se pueden ajustar como valor de compensación es uno de los siguientes, en función de los bits 1 (OFC) y 0 (OFA) del parámetro N° 5042).

Rango de compensación válido (entrada en sistema métrico)

OFC	OFA	Rango
0	1	±9999,99mm
0	0	±9999,999mm
1	0	±9999,9999mm

Rango de compensación válido (entrada en pulgadas)

OFC	OFA	Rango
0	1	±999,999 pulg
0	0	±999,9999 pulg
1	0	±999,99999 pulg

El valor de compensación correspondiente al número de corrector 0 siempre es 0.

Para el número de corrector 0 no puede ajustarse ningún valor de compensación.

5.2.4 Posición de la pieza y comando de movimiento

En la compensación del radio de la punta de herramienta, se debe especificar la posición de la pieza con respecto a la herramienta.

Código G	Posición de la pieza	Trayectoria de herramienta
G40	(Cancelar)	Movimiento a lo largo de la trayectoria programada
G41	Lado derecho	Movimiento en el lado izquierdo de la trayectoria programada
G42	Lado izquierdo	Movimiento en el lado derecho de la trayectoria programada

La herramienta se compensa hacia el lado opuesto de la pieza.

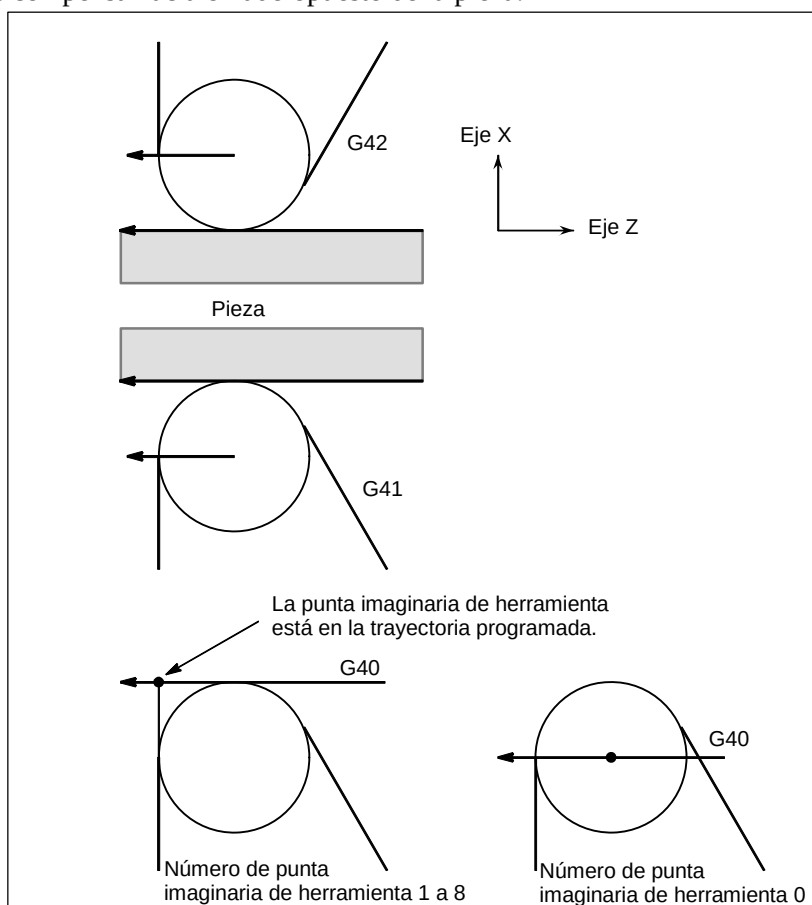


Fig. 5.2.4 (a) Posición de la pieza

La posición de la pieza se puede cambiar mediante el ajuste del sistema de coordenadas como se muestra a continuación.

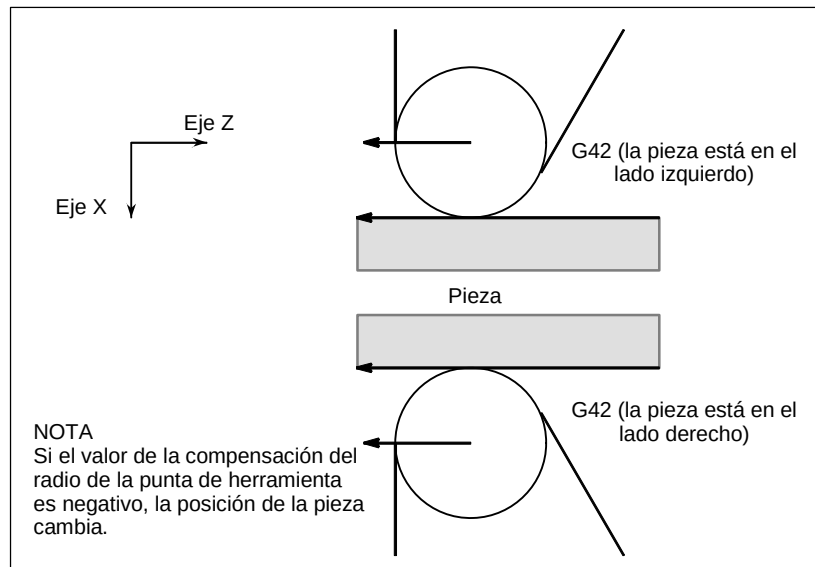


Fig. 5.2.4 (b) Cuando se cambia la posición de la pieza

G40, G41 y G42 son códigos modales.

No especifique G41 mientras esté en el modo G41. Si lo hace, la compensación no funcionará correctamente.

Por el mismo motivo, no especifique G42 mientras esté en el modo G42.

Los bloques de modo G41 o G42 en los que no se especifica G41 o G42 se expresan mediante (G41) o (G42) respectivamente.

⚠ PRECAUCIÓN

Si el signo del valor de compensación se cambia de más a menos o viceversa, el vector de compensación de la compensación del radio de la punta de herramienta se invierte, pero la dirección de la punta imaginaria de herramienta no cambia. Por lo tanto, cuando se vaya a usar una punta imaginaria de herramienta ajustada en el punto de inicio, no cambie el signo del valor de compensación del programa considerado.

Explicación

- Movimiento de la herramienta cuando la posición de la pieza no cambia

Cuando la herramienta se desplaza, la punta de la herramienta mantiene contacto con la pieza.

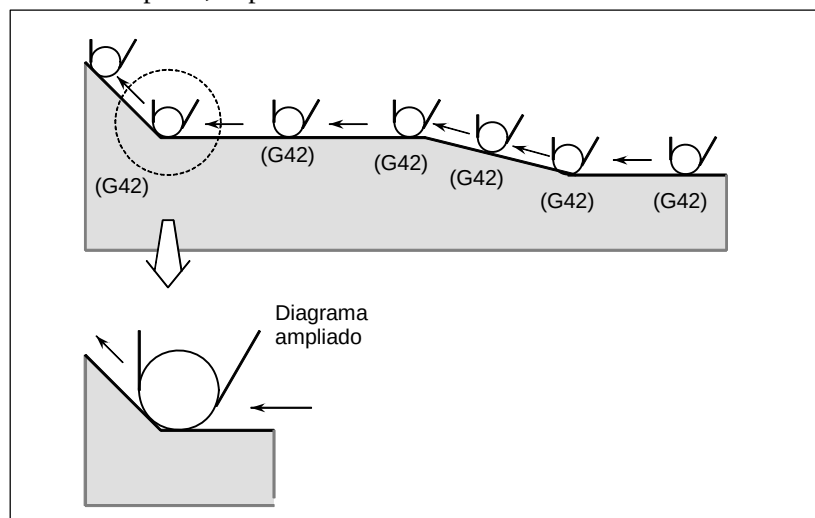


Fig. 5.2.4 (c) Movimiento de la herramienta cuando la posición de la pieza no cambia

- Movimiento de la herramienta cuando la posición de la pieza cambia

La posición de la pieza en relación a la herramienta cambia en la esquina de la trayectoria programada, según se muestra en la figura siguiente.

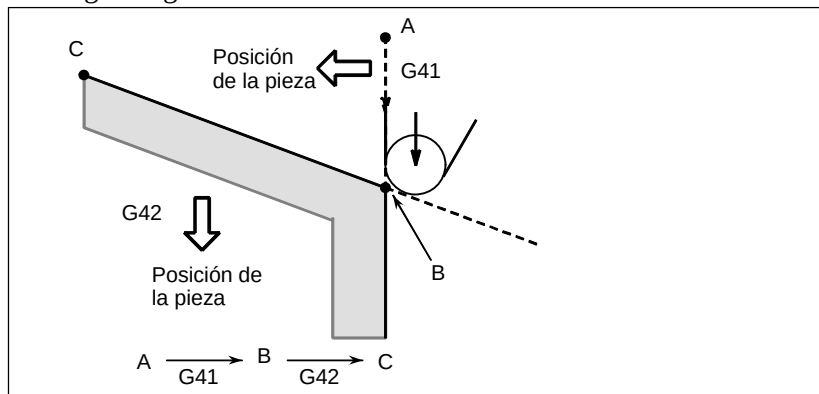


Fig. 5.2.4 (d) Movimiento de la herramienta cuando la posición de la pieza cambia

Aunque la pieza no exista en el lado derecho de la trayectoria programada en el caso anterior, su existencia se supone en el movimiento de A a B. La posición de la pieza no se debe cambiar en el bloque siguiente al bloque de puesta en marcha. En el ejemplo anterior, si el bloque que especifica el movimiento de A a B fuera el bloque de puesta en marcha, la trayectoria de la herramienta no sería igual a la mostrada.

- Puesta en marcha

El bloque donde el modo cambia de G40 a G41 o G42 se denomina bloque de puesta en marcha.

G40 _ ;

G41 _ ; (Bloque de inicio)

Los movimientos transitorios de la herramienta correspondientes a la compensación se realizan en el bloque de puesta en marcha. En el bloque posterior al de puesta en marcha, el centro de la punta de la herramienta se coloca verticalmente con respecto a la trayectoria programada de ese bloque en el punto de inicio.

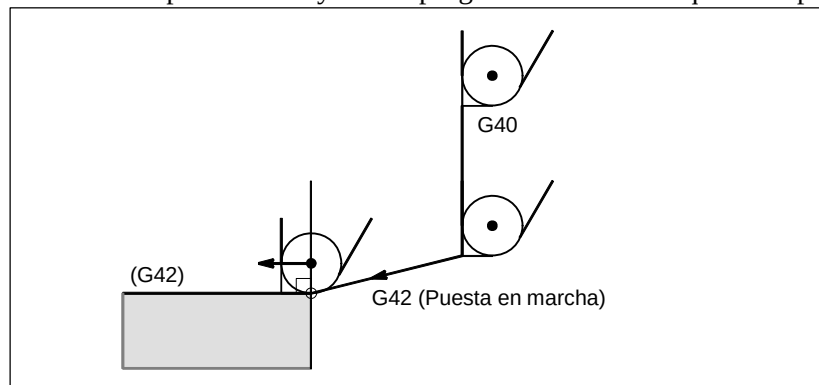


Fig. 5.2.4 (e) Puesta en marcha

- Cancelación de la compensación

El bloque donde el modo cambia de G41 o G42 a G40 se denomina bloque de cancelación de compensación.

G41 _ ;

G40 _ ; (Bloque de cancelación de la compensación)

El centro de la punta de la herramienta se desplaza a una posición vertical con respecto a la trayectoria programada en el bloque anterior al de cancelación.

La herramienta se coloca en la posición final del bloque de cancelación de compensación (G40), como se muestra a continuación.

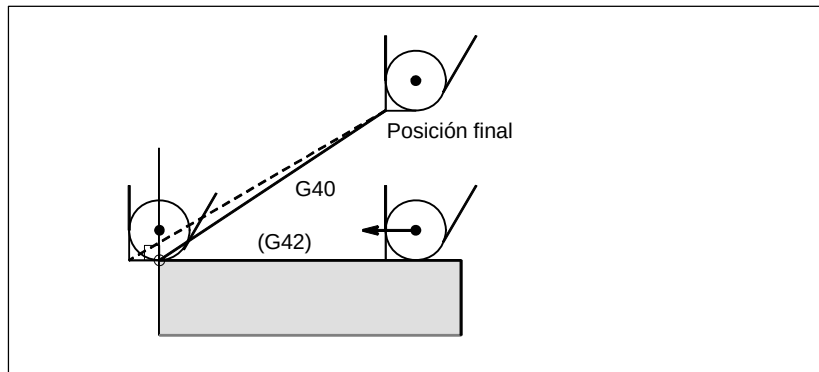


Fig. 5.2.4 (f) Cancelación de compensación

- Cambio del valor de compensación

En general, el valor de compensación se cambia cuando se cambia la herramienta en el modo de cancelación de compensación. Sin embargo, si el valor de compensación se cambia en el modo de compensación, el vector del punto final del bloque se calcula utilizando el valor de compensación especificado en ese mismo bloque.

Esto mismo ocurre si cambian la dirección de la punta imaginaria de herramienta y el valor de compensación de la herramienta.

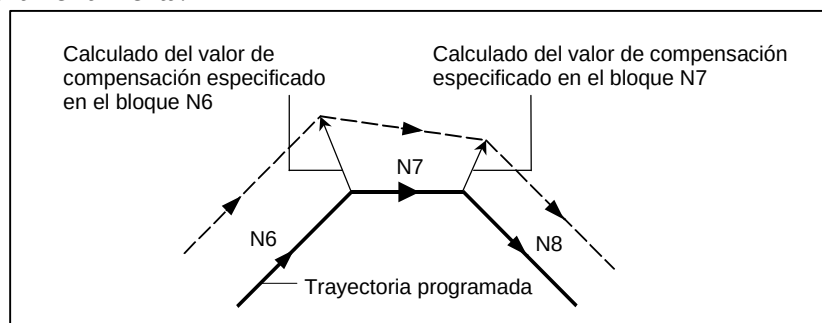


Fig. 5.2.4 (g) Cambio del valor de compensación

- Especificación de G41/G42 en el modo G41/G42

Cuando se especifica un código G41 o G42 de nuevo en el modo G41/G42, el centro de la punta de la herramienta se coloca verticalmente con respecto a la trayectoria programada del bloque anterior, en la posición final de dicho bloque.

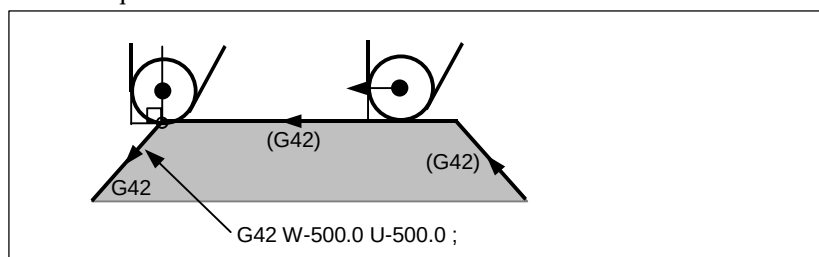


Fig. 5.2.4 (h) Especificación de G41/G42 en el modo G41/G42

En el bloque que cambia en primer lugar de G40 a G41/G42, el posicionamiento anterior del centro de la punta de la herramienta no se realiza.

- **Movimiento de la herramienta cuando la dirección de movimiento de la herramienta en un bloque que incluye un comando G40 (cancelación de compensación) es diferente de la dirección de la pieza**

Cuando desee retroceder la herramienta en la dirección especificada por X(U) y Z(W) cancelando la compensación del radio de la herramienta al final del mecanizado del primer bloque de la figura mostrada a continuación, especifique lo siguiente:

G40 X(U) _ Z(W) _ I _ K _ ;

donde I y K son la dirección de la pieza en el bloque siguiente, que se especifica en modo incremental.

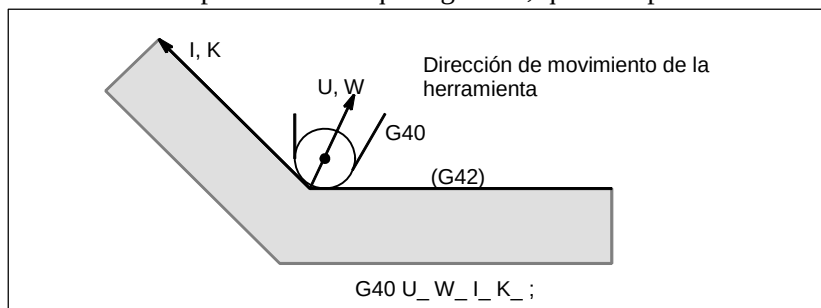


Fig. 5.2.4 (i) Si I y K se especifican en el mismo bloque que G40

Por lo tanto, esto impide que la herramienta realice un corte en exceso, como se muestra en la Fig. 5.2.4 (j).

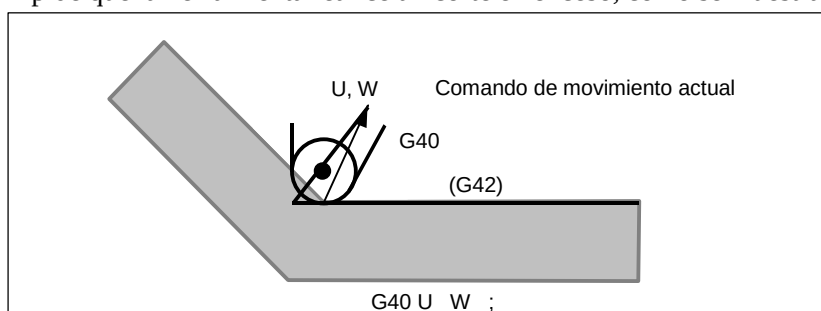


Fig. 5.2.4 (j) Caso en que se produce un corte en exceso en el mismo bloque que G40

La posición de la pieza especificada por las direcciones I y K es la misma que en el bloque anterior. Especifique I_K_ en el mismo bloque que G40. Si se especifica en el mismo bloque que G02 o G03, se supone que es el centro del arco.

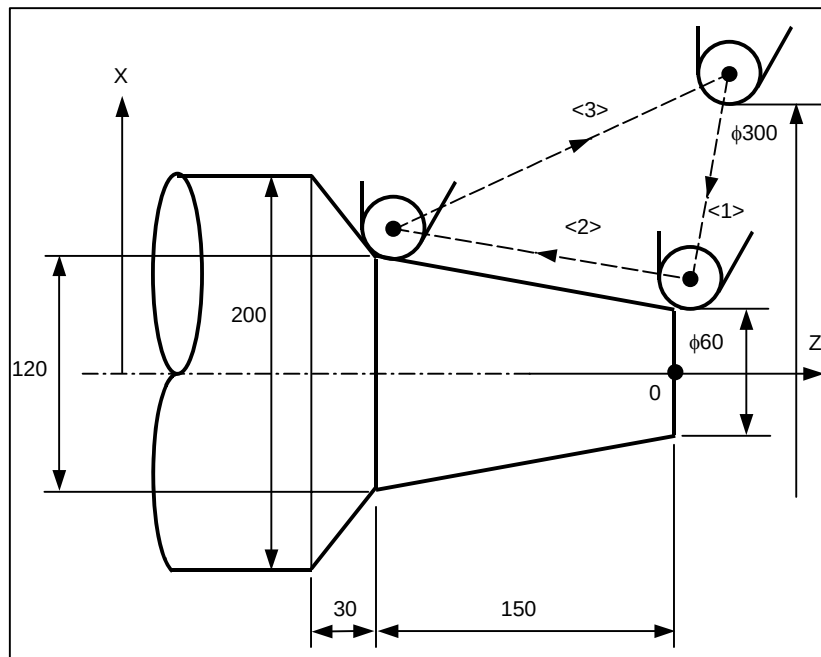
G40 X_ Z_ I_ K_ ;	Compensación del radio de la punta de herramienta
G02 X_ Z_ I_ K_ ;	Interpolación circular

Si I, K o ambos se especifican con G40 en el modo de cancelación, se omiten I, K o ambos. El valor numérico que sigue a I y K siempre debe especificar un valor de radio.

G40 G01 X_ Z_ ;

G40 G01 X_ Z_ I_ K_ ; Modo de cancelación de la compensación (I y K no tienen efecto.)

Ejemplo



(Modo G40)

<1> G42 G00 X60.0 ;

<2> G01 X120.0 W-150.0 F10 ;

<3> G40 G00 X300.0 W150.0 I40.0 K-30.0 ;

5.2.5 Notas sobre la compensación del radio de la punta de herramienta

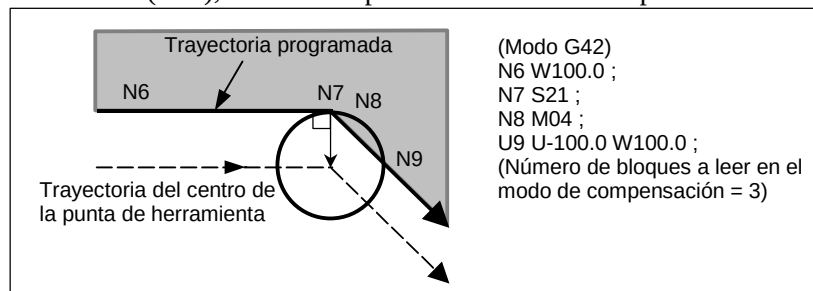
Explicación

- Bloques sin un comando de movimiento que se especifican en modo de compensación

<1> M05 ;	Salida de código M
<2> S210 ;	Salida de código S
<3> G04 X10.0 ;	Espera
<4> G22 X100000 ;	Ajuste del área de mecanizado
<5> G01 U0 ;	Distancia de avance de cero
<6> G98 ;	Sólo código G
<7> G10 P01 X10.0 Z20.0 R0.5 Q2 ;	Cambio de corrector

Si el número de dichos bloques especificados consecutivamente es mayor de N-2 (donde N es el número de bloques que se leen en el modo de compensación (parámetro N° 19625)), la herramienta llega a la posición vertical a este bloque en el punto final del bloque anterior.

Si la distancia de avance es 0 (<5>), esto se cumple incluso si sólo se especifica un bloque.



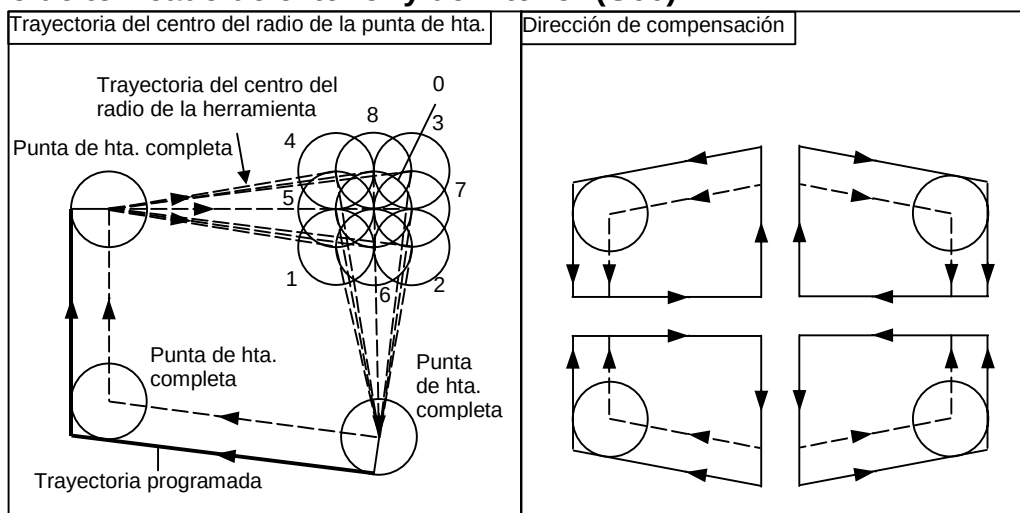
(Modo G42)
 N6 W100.0 ;
 N7 S21 ;
 N8 M04 ;
 U9 U-100.0 W100.0 ;
 (Número de bloques a leer en el modo de compensación = 3)

Por lo tanto, puede producirse un corte en exceso en el contorno anterior.

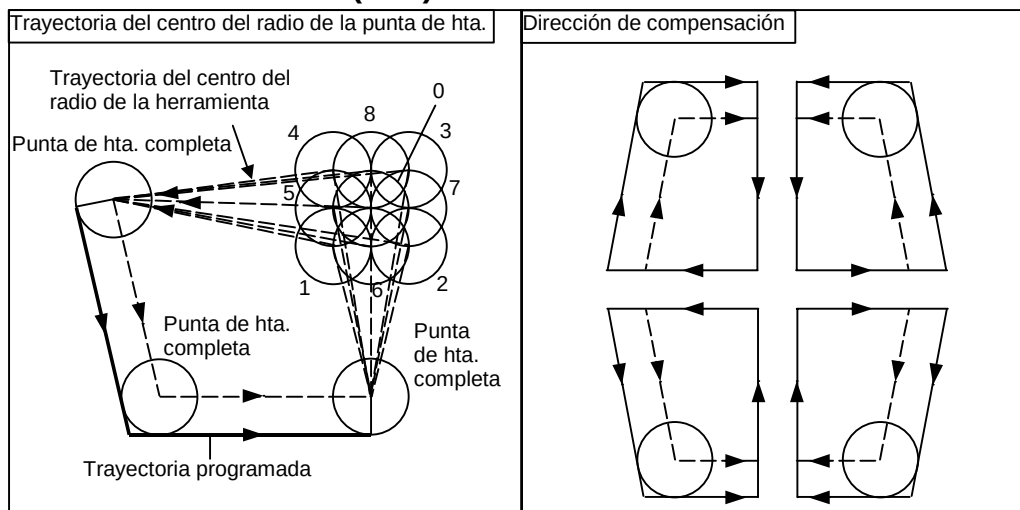
- Compensación del radio de la punta de herramienta con G90 o G94

La trayectoria del centro de la punta de la herramienta y la dirección de la compensación son las que se muestran a continuación si se aplica la compensación del radio de la punta de herramienta. En el punto de inicio del ciclo, el vector de compensación desaparece y se pone en marcha la compensación con el movimiento de la herramienta a partir del punto de inicio del ciclo. Además, durante el retorno al punto de inicio del ciclo, el vector de compensación desaparece temporalmente y la compensación se vuelve a aplicar con el siguiente comando de movimiento. La dirección de compensación se determina a partir del patrón de mecanizado, independientemente de G41 o G42.

- Ciclo de torneado de exterior y de interior (G90)



- Ciclo de mecanizado final (G94)



- Diferencia con la Serie 0i-C

NOTA

La dirección de compensación es la misma que la de la Serie 0i-C, pero la trayectoria del centro del radio de la punta de herramienta es diferente.

- Para este CNC

La operación es la misma que la realizada si la operación de ciclo fijo se sustituye con G00 o G01, la puesta en marcha se efectúa en el primer bloque para el desplazamiento desde el punto de inicio y la cancelación de la compensación se efectúa en el último bloque para volver al punto de inicio.

- Para la Serie 0i-C

La operación con el bloque para el desplazamiento desde el punto de inicio y el último bloque para volver al punto de inicio difiere de la de este CNC. Para obtener más detalles, consulte el Manual del operador de la Serie 0i-C.

- Compensación del radio de la punta de herramienta con G71 a G73

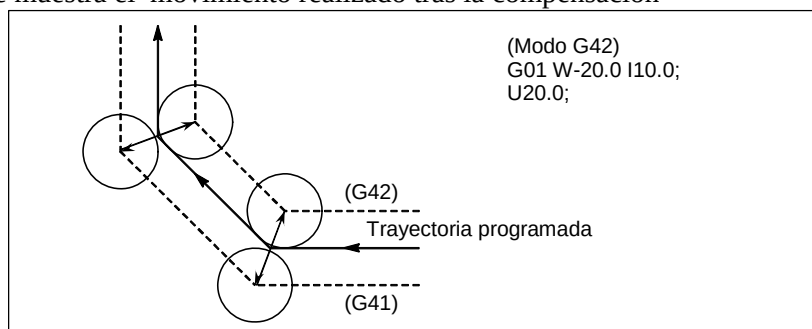
Para obtener detalles de la compensación del radio de la punta de herramienta realizada con G71 (ciclo de desbaste de la superficie exterior o ciclo de rectificado longitudinal), G72 (ciclo de desbaste final o ciclo de rectificado longitudinal directo de dimensiones fijas) y G73 (ciclo de mecanizado de bucle cerrado o ciclo de rectificado de oscilación directo de dimensiones fijas), consulte las explicaciones de los respectivos ciclos.

- Compensación del radio de la punta de herramienta con G74 a G76 y G92

Con G74 (ciclo de tronzado final), G75 (ciclo de tronzado de superficie interior o exterior), G76 (ciclo de roscado múltiple) y G92 (ciclo de roscado), no se puede aplicar la compensación del radio de la punta de herramienta.

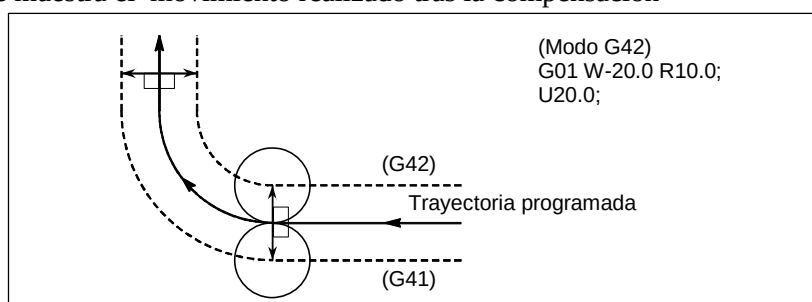
- Compensación del radio de la punta de herramienta cuando se realiza achaflanado

A continuación se muestra el movimiento realizado tras la compensación



- Compensación del radio de la punta de herramienta cuando se inserta un arco de esquina

A continuación se muestra el movimiento realizado tras la compensación



- **Compensación del radio de la punta de herramienta para la operación MDI.**

La compensación del radio de la punta de herramienta es válida para la operación MDI.

NOTA

En la Serie 0i-C, la compensación del radio de la punta de herramienta no es válida para la operación MDI.

5.3 DETALLES DE LA COMPENSACIÓN DEL RADIO DE LA PUNTA DE HERRAMIENTA

5.3.1 Descripción general

Este apartado detalla el movimiento de la herramienta en la compensación del radio de la punta de herramienta.

- **Vector de compensación del centro del radio de la punta de herramienta**

El vector de compensación del centro del radio de la punta de herramienta es un vector bidimensional igual al valor de compensación especificado en un código T y se calcula en el CNC. Su dimensión cambia de bloque a bloque según el desplazamiento de la herramienta.

Este vector de compensación (denominado simplemente vector de aquí en adelante) es creado internamente por la unidad de control según se requiera para realizar la compensación apropiada y para calcular una trayectoria de herramienta con la compensación exacta (según el radio de la punta de herramienta) de la trayectoria programada.

Este vector se borra al reinicializar.

El vector siempre acompaña a la herramienta a medida que ésta avanza.

Comprender adecuadamente el concepto del vector es esencial para realizar una programación precisa.

Lea cuidadosamente la descripción siguiente sobre la creación de los vectores.

- **G40, G41, G42**

G40, G41 o G42 se utilizan para borrar o generar vectores.

Estos códigos se utilizan junto con G00, G01, G02 o G32 para especificar el modo de movimiento de la herramienta (compensación).

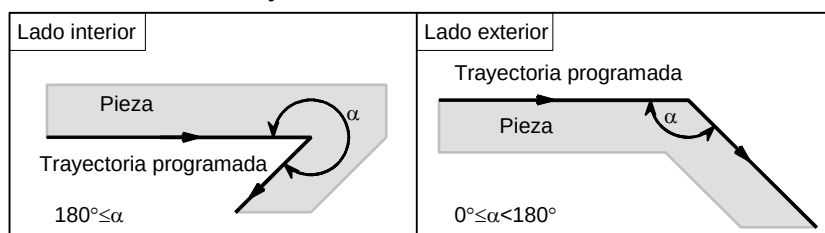
Código G	Posición de la pieza	Función
G40	Ninguna	Cancelación de la compensación del radio de la punta de herramienta
G41	Derecha	Compensación a la izquierda a lo largo de la trayectoria de la herramienta
G42	Izquierda	Compensación a la derecha a lo largo de la trayectoria de la herramienta

G41 y G42 especifican un modo de compensación, mientras que G40 especifica la cancelación de la compensación.

- **Lado interior y lado exterior**

Cuando el ángulo de intersección de las trayectorias de una herramienta, especificado con comandos de movimiento para dos bloques en el lado de la pieza, supera los 180°, se conoce como de "lado interior".

Cuando el ángulo se encuentra entre 0° y 180°, se conoce como de "lado exterior".

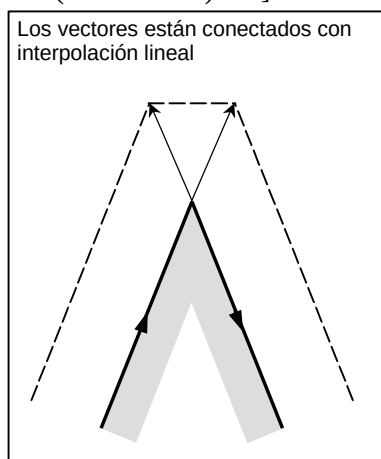


- Método de conexión de esquinas exteriores

Si la herramienta se desplaza alrededor de una esquina exterior en el modo de compensación del radio de la punta herramienta, es posible especificar si los vectores de compensación se conectan con interpolación lineal o con interpolación circular mediante el parámetro CCC (Nº 19607#2).

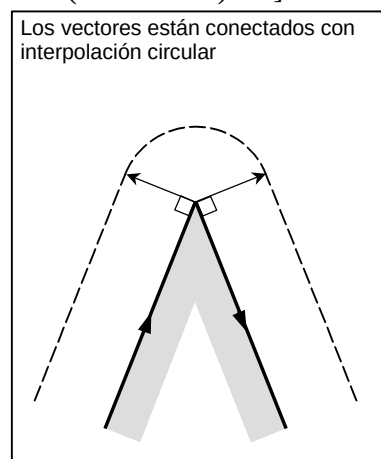
<1> Tipo de conexión lineal

[Parámetro CCC
(Nº 19607#2) = 0]



<2> Tipo de conexión circular

[Parámetro CCC
(Nº 19607#2) = 1]



- Modo de cancelación

La compensación del radio de la punta de herramienta pasa al modo de cancelación en las condiciones siguientes. (El sistema puede no activar el modo de cancelación dependiendo de la máquina herramienta.)

<1> Inmediatamente después de conectar la alimentación.

<2> Cuando se pulsa el botón  en el panel MDI

<3> Cuando se fuerza la finalización de un programa mediante la ejecución de M02 o M30

<4> Después de ejecutarse el comando de cancelación de compensación del radio de la punta de herramienta (G40)

En el modo de cancelación, el vector de compensación se configura a cero y la trayectoria de la punta de herramienta virtual coincide con la trayectoria programada. Un programa debe finalizar en el modo de cancelación. Si finaliza en el modo de compensación del radio de la punta de herramienta, la herramienta no se puede posicionar en el punto final y se para en una posición situada a la distancia del vector de compensación con respecto al punto final.

NOTA

La operación que se realiza cuando una operación de reinicialización tiene lugar durante la compensación del radio de la punta de herramienta varía en función del ajuste del bit 6 (CLR) del parámetro Nº 3402.

- Cuando CLR=0

Se establece el estado de reinicialización. La información modal de G41/G42 en el grupo 07 se conserva. Para realizar la compensación del radio de la punta de herramienta, sin embargo, debe especificarse nuevamente un número de corrector (código T).

- Cuando CLR=1

Se establece el estado de borrado. La información modal de G40 en el grupo 07 se conserva. Para realizar la compensación del radio de la punta de herramienta deben especificarse G41/G42 y un número de corrector (código T).

- Puesta en marcha

Cuando, en el modo de cancelación, se ejecuta un bloque que cumple todas las condiciones siguientes, el CNC activa el modo de compensación. El control durante esta operación se conoce como puesta en marcha.

<1> G41 o G42 están incluidos en el bloque o se ha especificado que el CNC active el modo de compensación.

<2> $0 < \text{número de compensación del radio de la punta de herramienta} \leq \text{número máximo de compensación}$

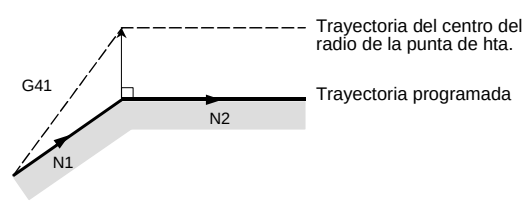
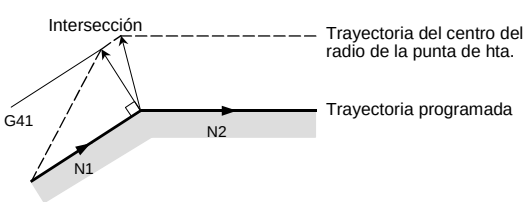
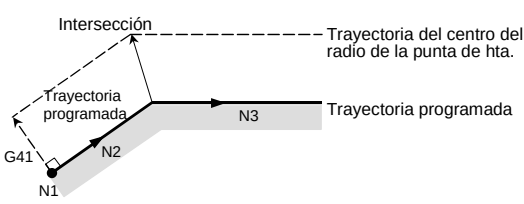
<3> Modo de posicionamiento (G00) o interpolación lineal (G01)

<4> Se especifica un comando de eje de plano de compensación con una distancia de desplazamiento igual a 0 (excepto el tipo C de puesta en marcha).

Si la puesta en marcha se especifica en el modo de interpolación circular (G02, G03), se genera la alarma PS0034.

Como operación de puesta en marcha, se puede seleccionar uno de los tres tipos A, B y C ajustando los bits 0 (SUP) y 1 (SUV) del parámetro N° 5003 de forma apropiada. La operación que se realizará si la herramienta se desplaza alrededor del lado interior es solamente de tipo único.

Tabla 5.3.1 (a) Operación de puesta en marcha o cancelación

SUV	SUP	Tipo	Operación
0	0	Tipo A	Se envía un vector de compensación, que es vertical con respecto al bloque posterior al de puesta en marcha y al bloque anterior al de cancelación.  Trayectoria del centro del radio de la punta de hta. Trayectoria programada N1, N2, G41
0	1	Tipo B	Se envía un vector de compensación, que es vertical con respecto al bloque de puesta en marcha y al bloque de cancelación. También se envía un vector de intersección.  Intersección Trayectoria del centro del radio de la punta de hta. Trayectoria programada N1, N2, G41
1	0 1	Tipo C	Cuando los bloques de puesta en marcha y cancelación no indican un movimiento de la herramienta, la herramienta se mueve según el valor de compensación del radio de la punta herramienta en dirección vertical al bloque posterior al de puesta en marcha y al bloque anterior al de cancelación.  Intersección Trayectoria del centro del radio de la punta de hta. Trayectoria programada N1, N2, N3, G41 En un bloque donde se especifica un movimiento de la herramienta, la herramienta sigue el ajuste de SUP: si es 0, se supone el tipo A y, si es 1, se supone el tipo B.

- Lectura de comandos de entrada en el modo de compensación del radio de la punta de herramienta

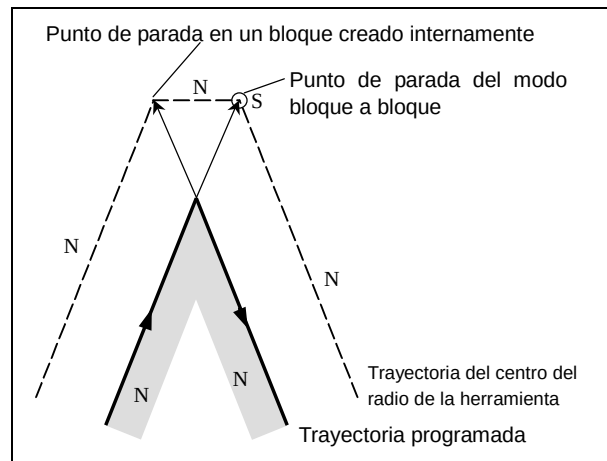
En el modo de compensación del radio de la punta de herramienta, los comandos de entrada normalmente se leen de tres bloques y de hasta ocho, dependiendo del ajuste del parámetro (Nº 19625), para realizar el cálculo de la intersección o la comprobación de interferencias, descritos más adelante, con independencia de si los bloques incluyen o no un movimiento de la herramienta, hasta que se recibe un comando de cancelación.

Para realizar el cálculo de la intersección, es necesario leer al menos dos bloques con movimiento de herramienta. Para realizar la comprobación de interferencias, es necesario leer al menos tres bloques con movimiento de herramienta.

A medida que aumenta el valor del parámetro Nº 19625, es decir, el número de bloques a leer, es posible predecir el corte en exceso (interferencia) de más comandos posteriores. Sin embargo, el incremento de los bloques a leer y analizar ocasiona que la lectura y el análisis necesiten más tiempo.

- Bit 0 (SBK) del parámetro Nº 5000

Cuando el bit 0 (SBK) del parámetro Nº 5000 se configura a 1, se puede realizar una parada en modo bloque a bloque en un bloque creado internamente para la compensación del radio de la punta de la herramienta. Utilice este parámetro para comprobar el programa incluida la compensación del radio de la punta de la herramienta.



NOTA

Si se especifica una función auxiliar (código M), función de velocidad del cabezal (código S), función de herramienta (código T) o segunda función auxiliar (código B) en el bloque N1 de la figura anterior, FIN no se acepta, si la herramienta se detiene en el punto de parada de un bloque creado internamente (exceptuando el punto de parada en modo bloque a bloque).

- Significado de los símbolos

En las figuras siguientes se usan estos símbolos:

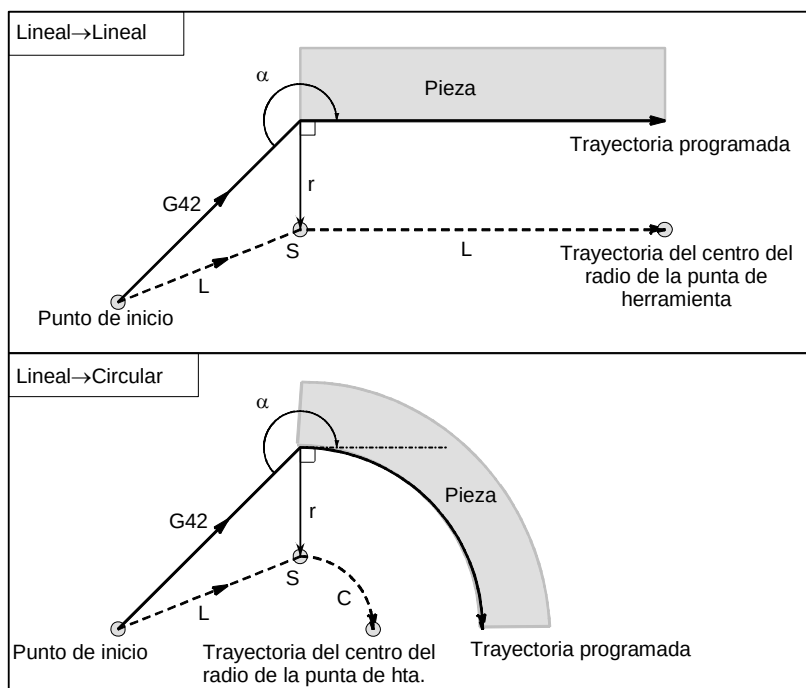
- S indica una posición en la que un único bloque se ejecuta una vez.
- SS indica una posición en la que un único bloque se ejecuta dos veces.
- SSS indica una posición en la que un único bloque se ejecuta tres veces.
- L indica que la herramienta se desplaza a lo largo de una línea recta.
- C indica que la herramienta se desplaza a lo largo de un arco.
- r indica el valor de compensación del radio de la punta de herramienta.
- Una intersección es una posición en la que las trayectorias programadas de dos bloques se cruzan entre sí una vez que se han desplazado lo que indica r.
- ○ indica el centro del radio de la punta de herramienta.

5.3.2 Movimiento de la herramienta en la puesta en marcha

Cuando el modo de cancelación de compensación pasa al modo de compensación, la herramienta se mueve según se muestra a continuación (puesta en marcha):

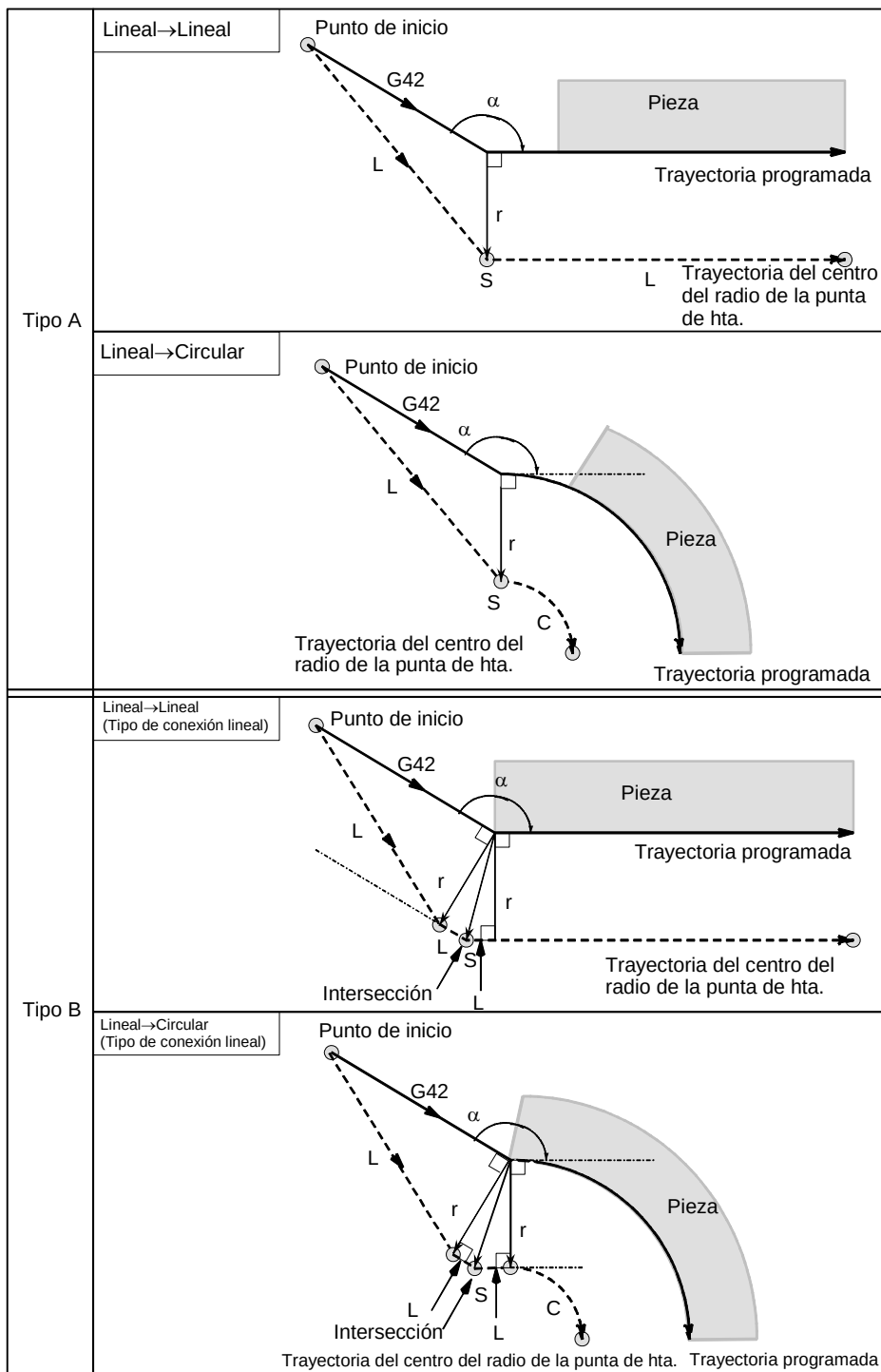
Explicación

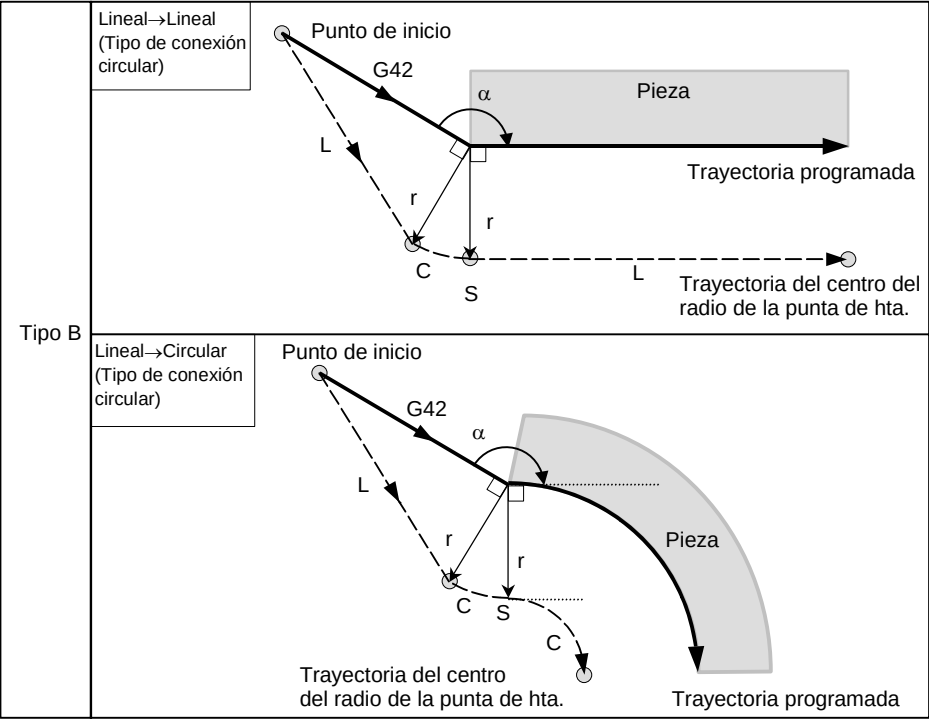
- Movimiento de la herramienta a lo largo del lado interior de una esquina ($180^\circ \leq \alpha$)



- **Casos en los que el bloque de puesta en marcha incluye un movimiento de la herramienta y ésta se desplaza a lo largo del lado exterior en un ángulo obtuso ($90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$)**

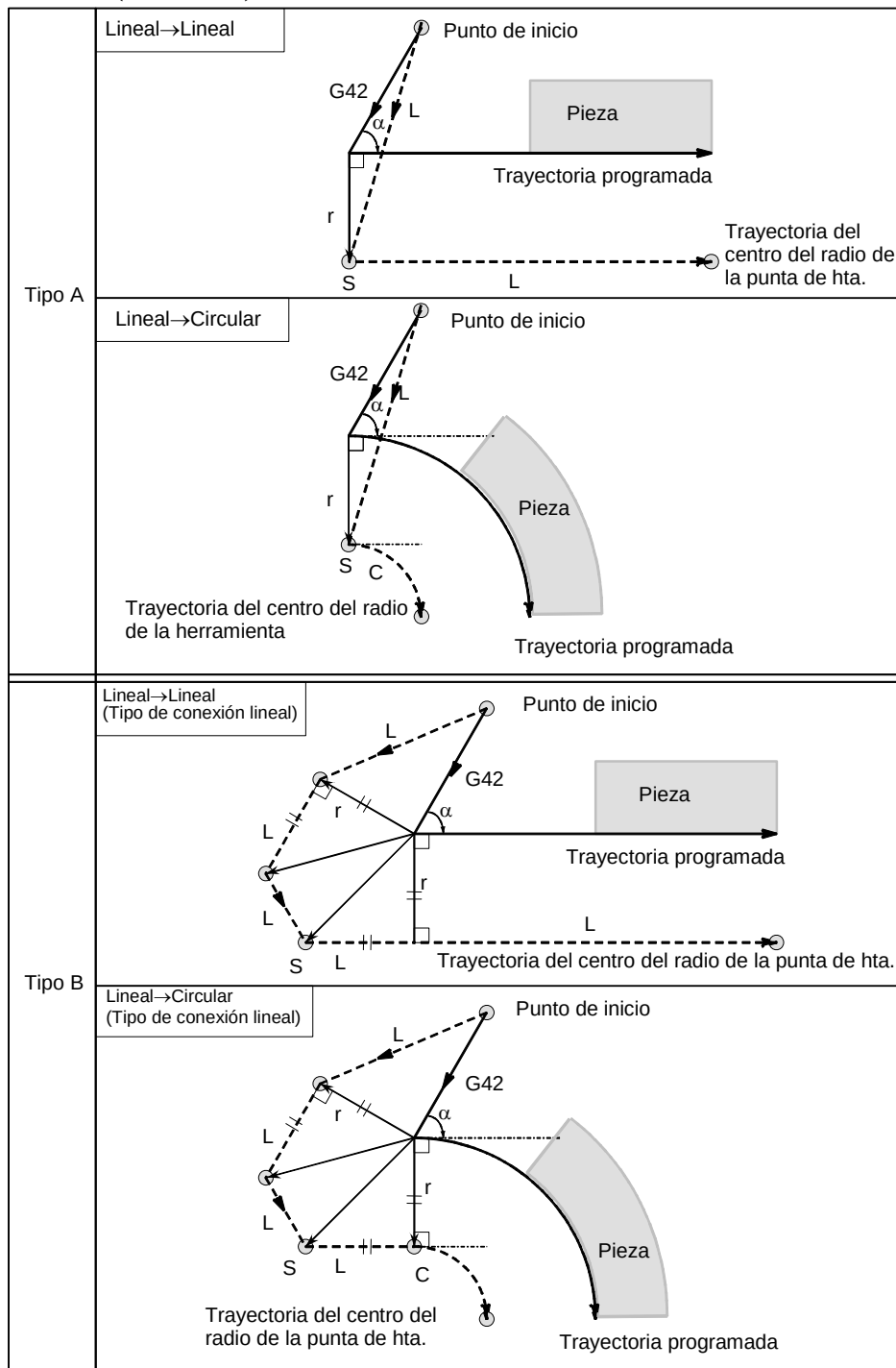
La trayectoria de la herramienta en la puesta en marcha puede ser de dos tipos, A y B, que se seleccionan con el parámetro SUP (Nº 5003#0).

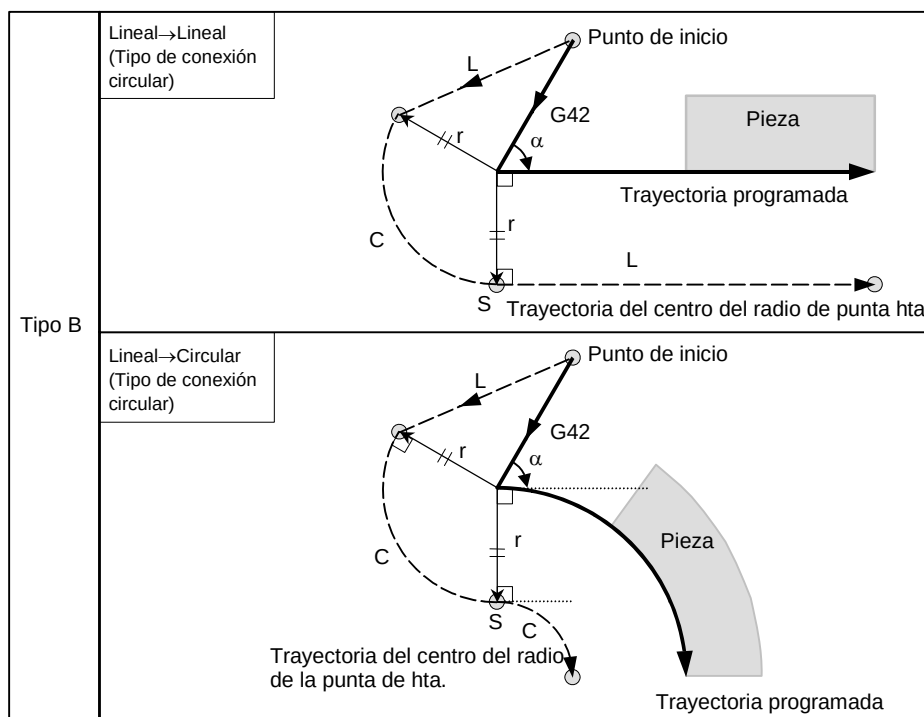




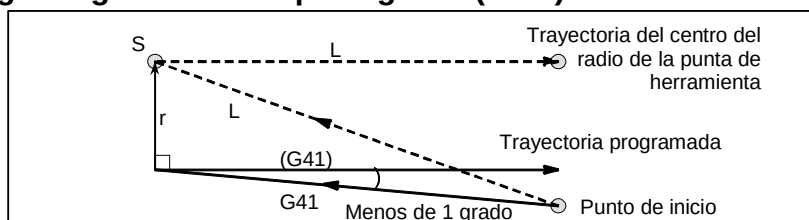
- **Casos en los que el bloque de puesta en marcha incluye un movimiento de la herramienta y ésta se desplaza a lo largo del lado exterior con un ángulo agudo ($\alpha < 90^\circ$)**

La trayectoria de la herramienta en la puesta en marcha puede ser de dos tipos, A y B, que se seleccionan con el parámetro SUP (Nº 5003#0).





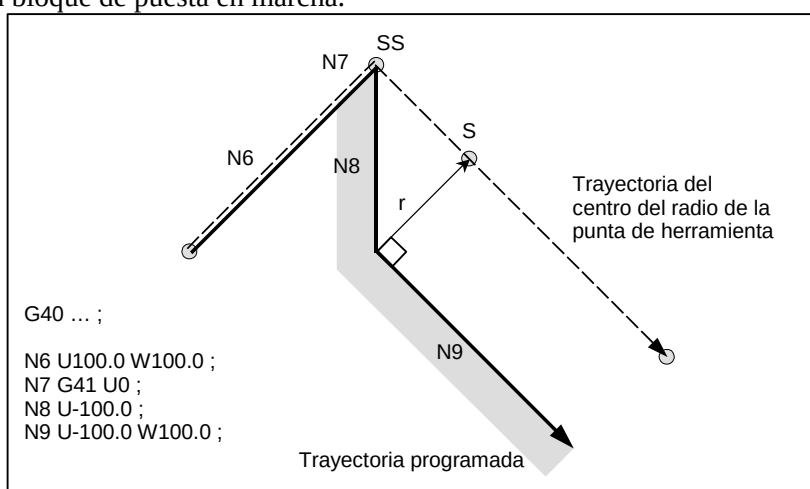
- **Movimiento de la herramienta a lo largo del lado exterior, de tipo lineal → lineal con un ángulo agudo menor que 1 grado ($\alpha < 1^\circ$)**



- **Un bloque sin movimiento de herramienta especificado en la puesta en marcha**

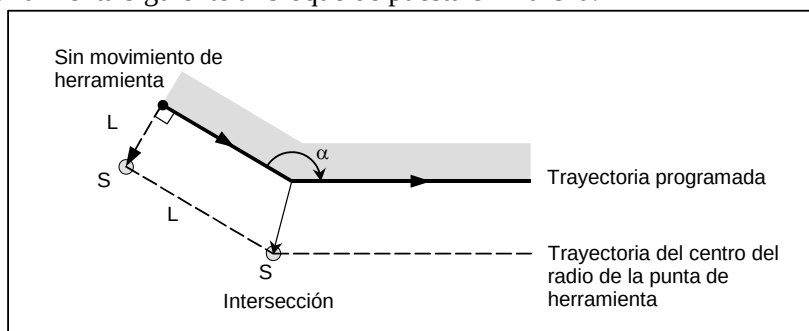
Para los tipos A y B

Si el comando se especifica en la puesta en marcha, el vector de compensación no se crea. La herramienta no funciona en un bloque de puesta en marcha.



Para el tipo C

La herramienta se desplaza la distancia del valor de compensación en dirección vertical al bloque con movimiento de herramienta siguiente al bloque de puesta en marcha.



5.3.3 Movimiento de la herramienta en el modo de compensación

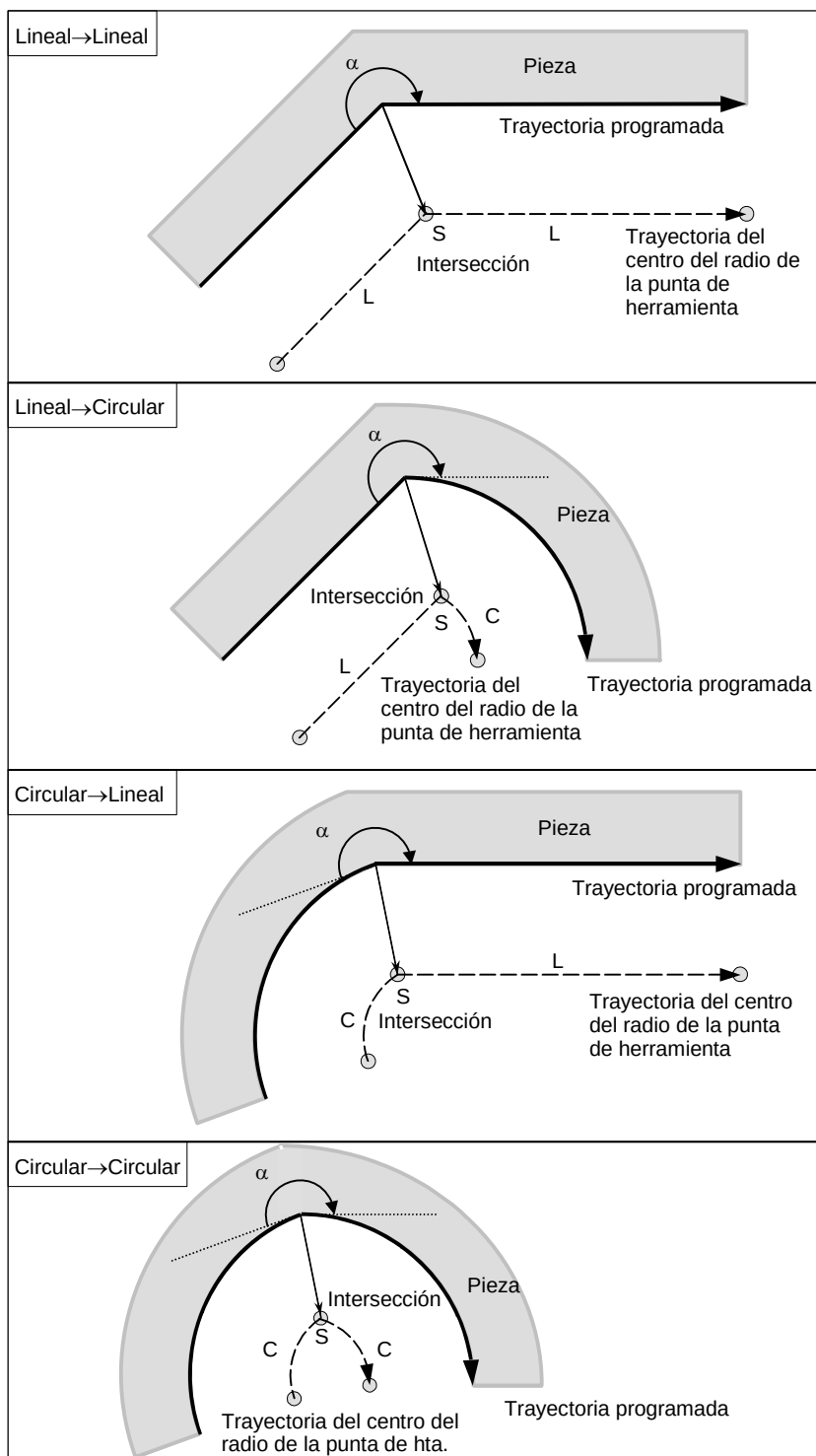
En el modo de compensación, la compensación se realiza incluso para los comandos de posicionamiento, además de, obviamente, para las interpolaciones lineal y circular. Para realizar el cálculo de la intersección, es necesario leer al menos dos bloques con movimiento de herramienta. Por lo tanto, si no se pueden leer dos o más bloques con movimiento de herramienta en el modo de compensación, debido a que se especifican sucesivamente bloques sin desplazamiento de herramienta, por ejemplo, comandos independientes de función auxiliar y tiempo de espera, puede producirse un corte en exceso o insuficiente porque el cálculo de la intersección no puede realizarse. Suponiendo que el número de bloques que hay que leer en el modo de compensación, que viene determinado por el parámetro N° 19625, es N y que el número de comandos sin movimiento de herramienta en esos N bloques se ha determinado que es M, la condición que se tiene que cumplir para que el cálculo de la intersección sea posible es $(N - 2) \geq M$. Por ejemplo, si el número máximo de bloques que hay que leer en el modo de compensación es 5, el cálculo de la intersección se puede realizar incluso si se especifican hasta tres bloques sin movimiento de herramienta.

NOTA

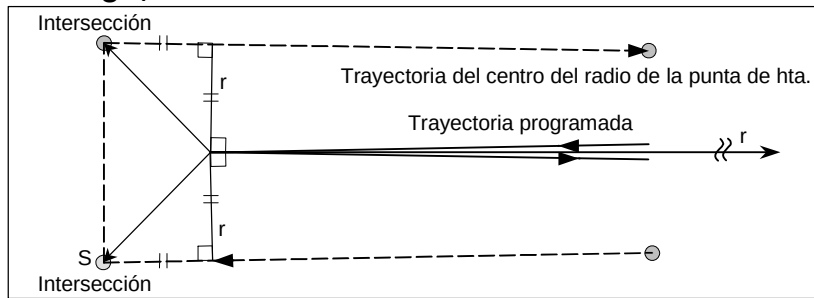
La condición necesaria para realizar una comprobación de interferencias, que se describe posteriormente, difiere de ésta. Para obtener más información, véase la explicación de comprobación de interferencias.

Si se especifica un código G o M en el que se suprime la carga en búfer, no se pueden leer los comandos siguientes antes de que se ejecute ese bloque, independientemente del ajuste del parámetro (N° 19625). Por lo tanto, es posible que se produzca un corte en exceso o insuficiente, debido a que el cálculo de la intersección no puede realizarse.

- **Movimiento de la herramienta a lo largo del lado interior de una esquina ($180^\circ \leq \alpha$)**

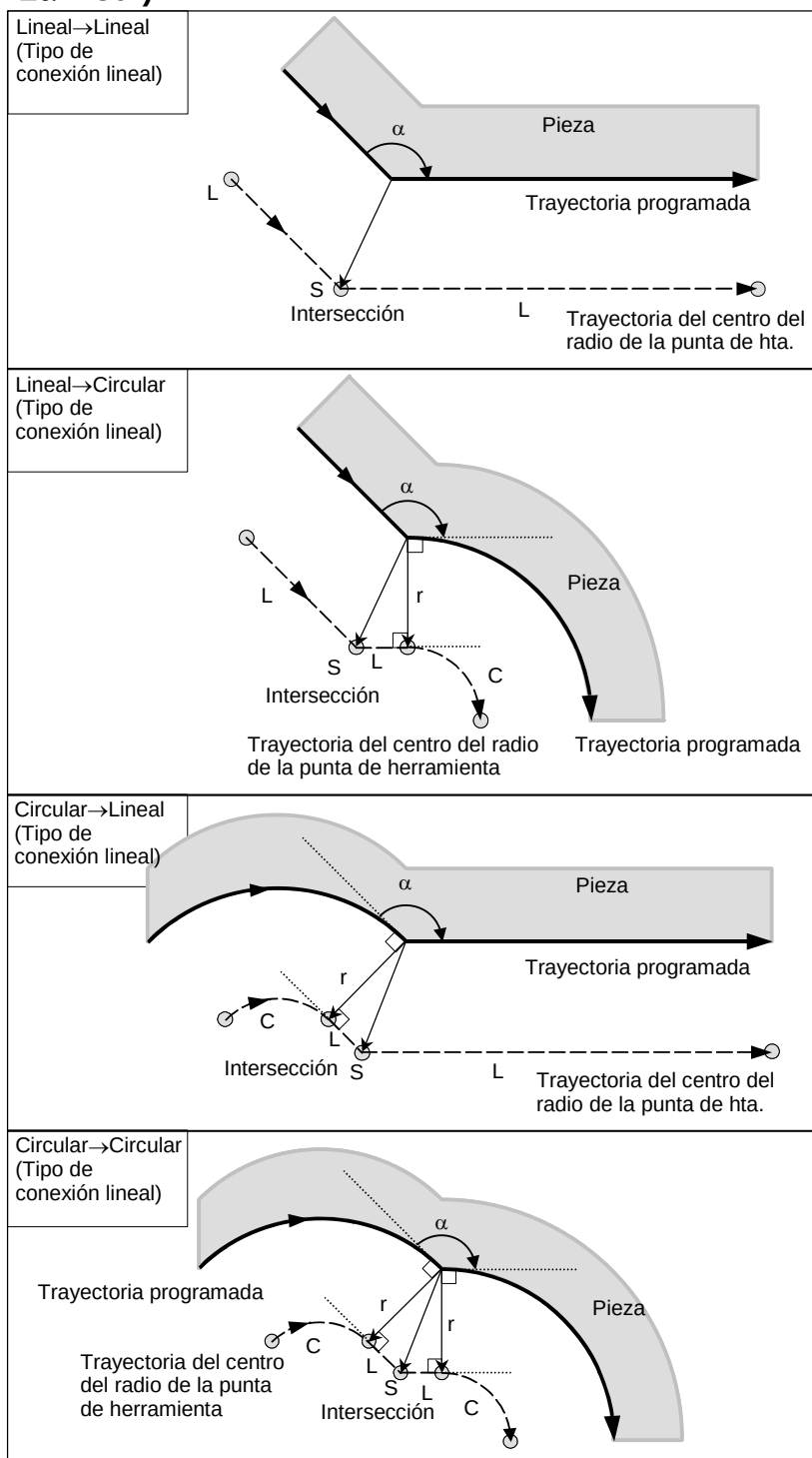


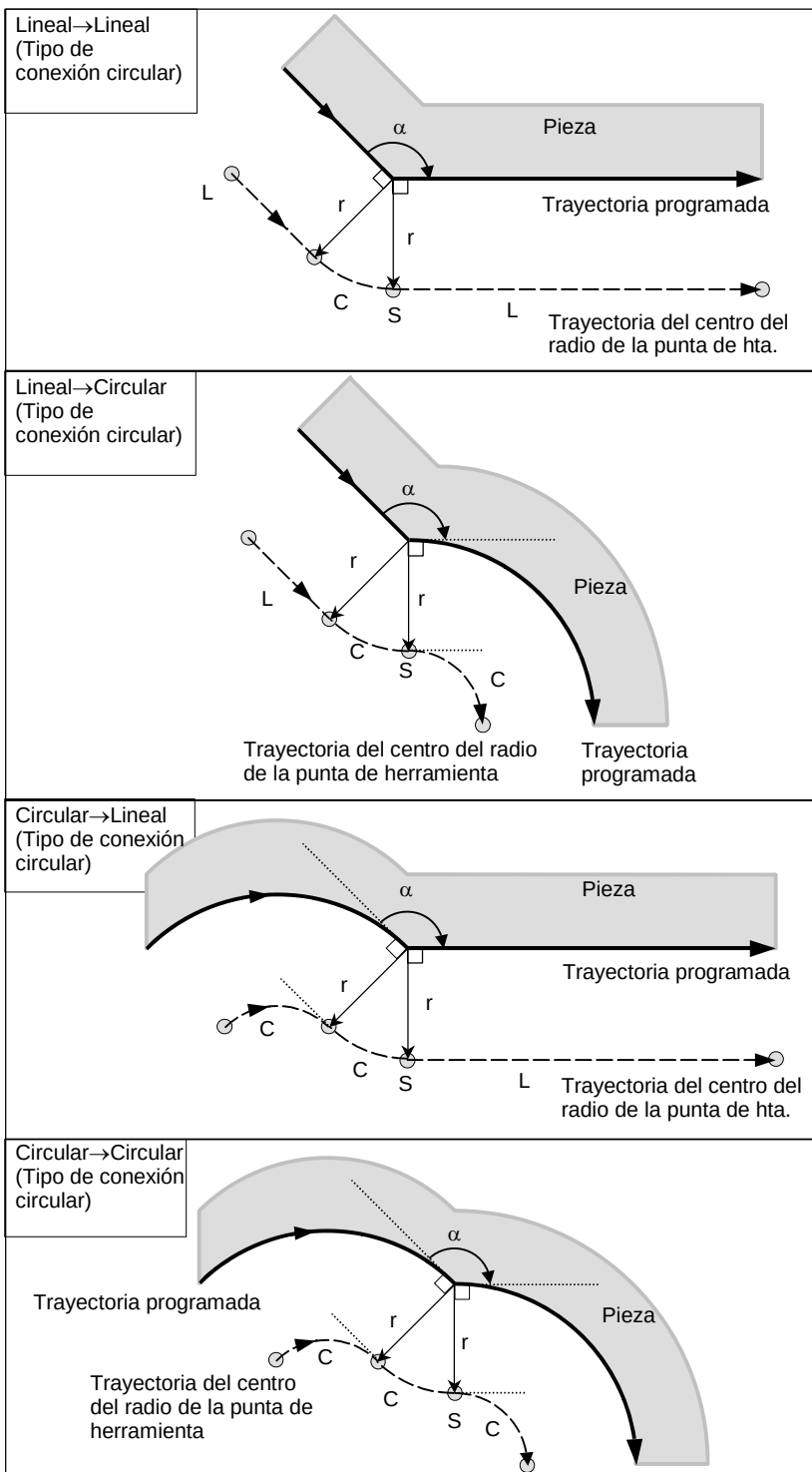
- **Movimiento de la herramienta a lo largo del lado interior ($\alpha < 1^\circ$) con un vector inusualmente largo, lineal $\rightarrow$ lineal**



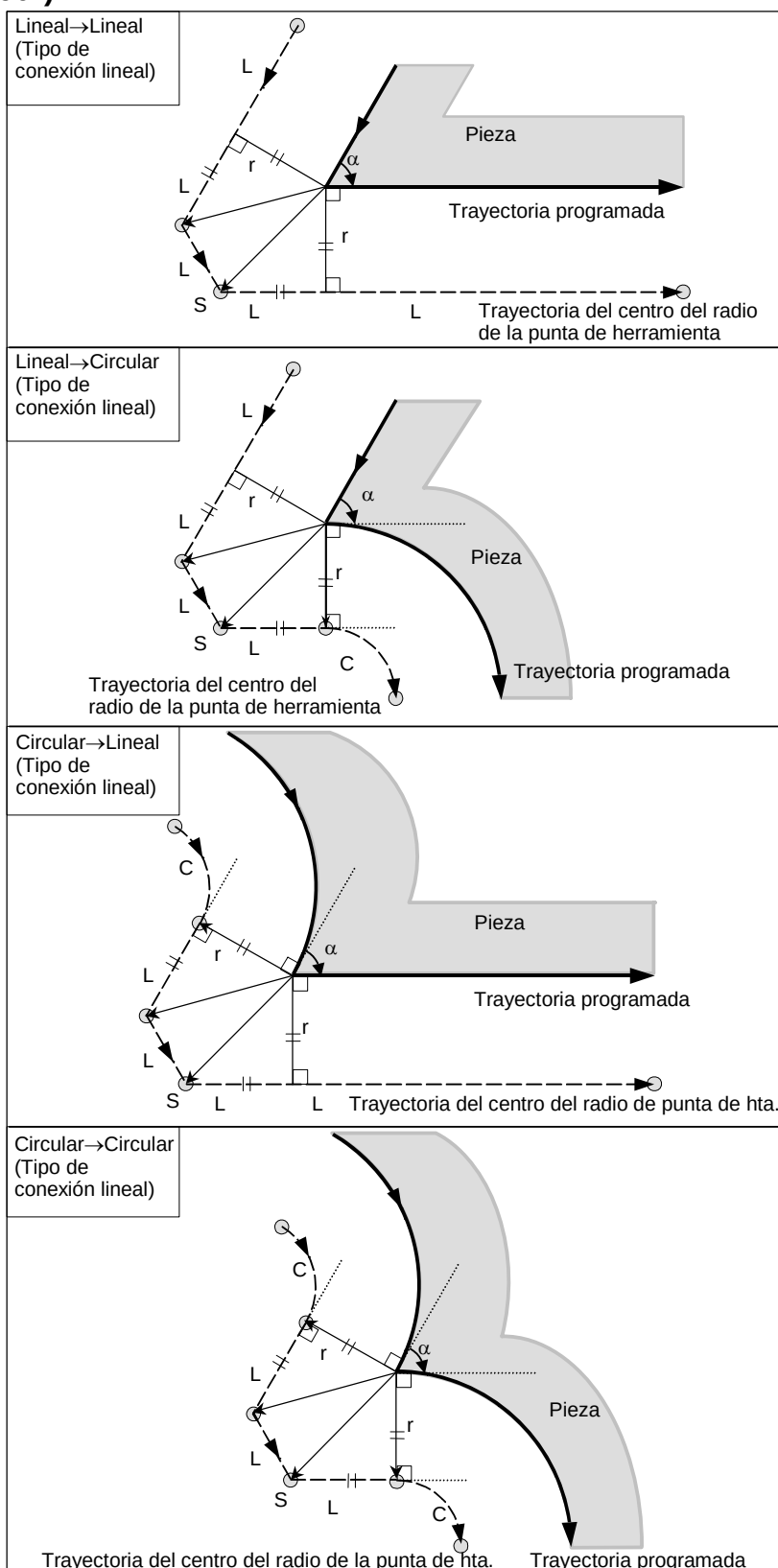
Además, en el caso de un arco a una línea recta, de una línea recta a un arco y de un arco a un arco, se debe deducir el mismo procedimiento.

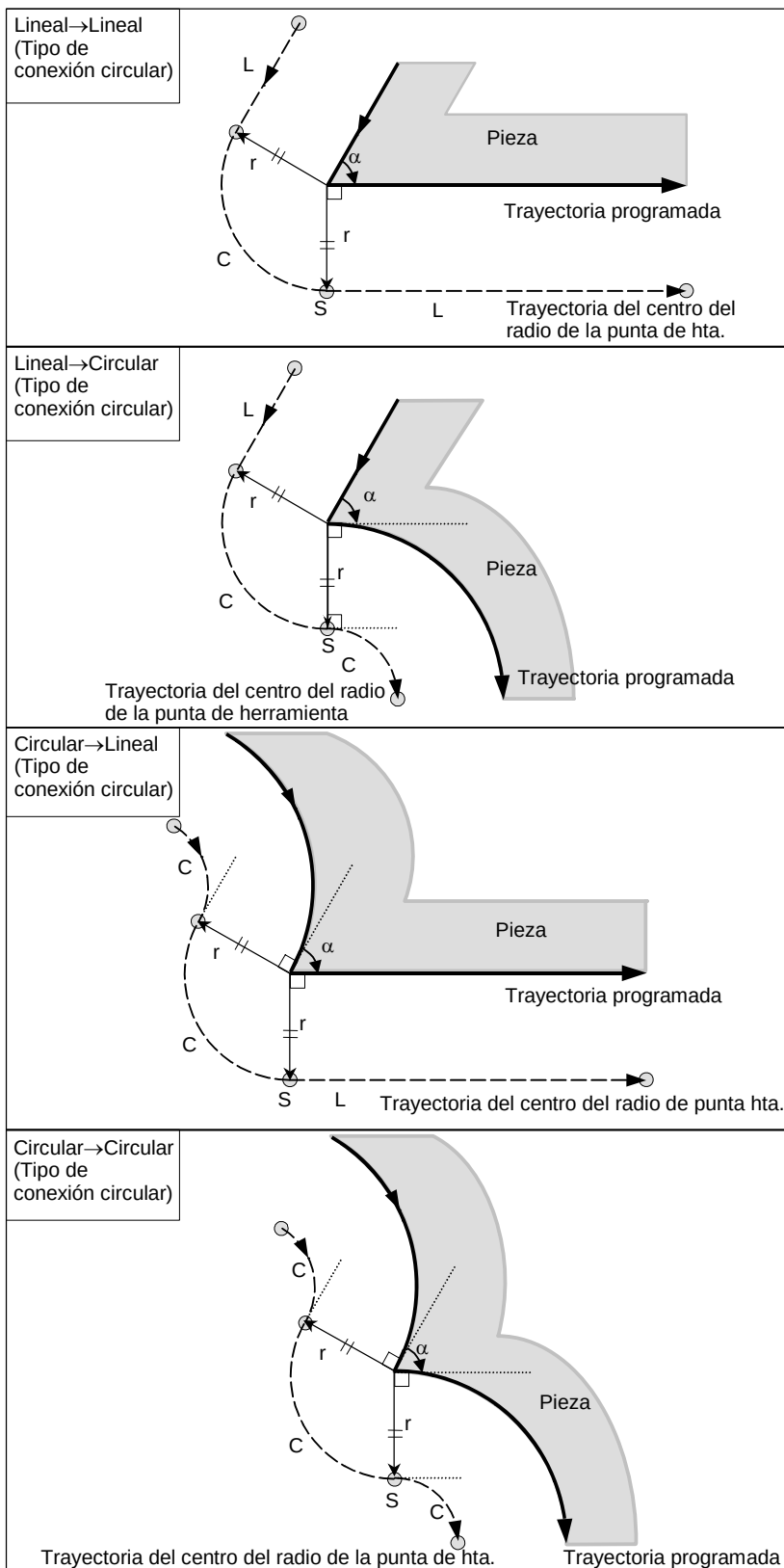
- **Movimiento de la herramienta a lo largo de la esquina exterior con un ángulo obtuso ($90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$)**





- **Movimiento de la herramienta a lo largo de la esquina exterior con un ángulo agudo ($\alpha < 90^\circ$)**

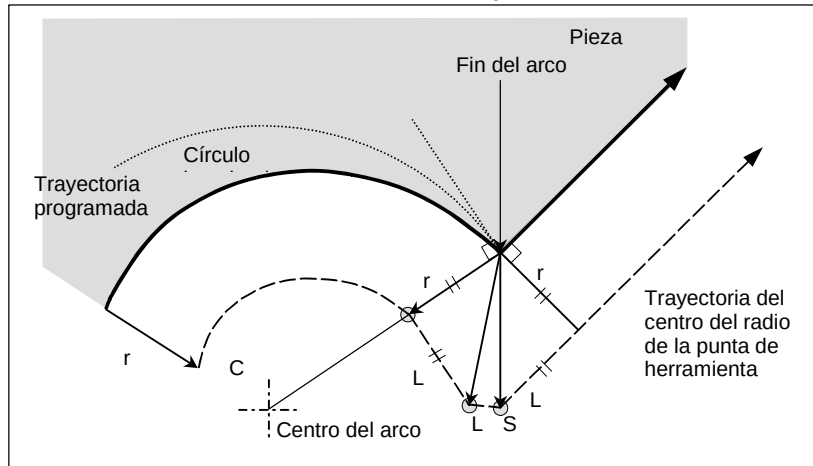




- Cuando es excepcional

La posición final del arco no se halla en el arco

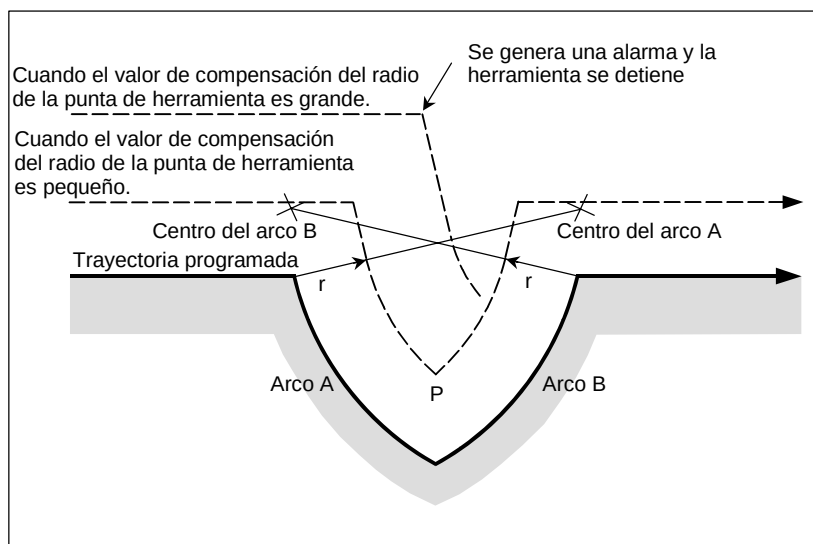
Si el final de una línea que conduce a un arco no se encuentra en el arco, como se ilustra a continuación, el sistema supone que la compensación del radio de la punta de herramienta se ha ejecutado con respecto a un círculo imaginario que tiene el mismo centro que el arco y que pasa por la posición final especificada. En función de esta suposición, el sistema crea un vector y lleva a cabo la compensación. La misma descripción es válida para el movimiento de la herramienta entre dos trayectorias circulares.



No hay intersección interior

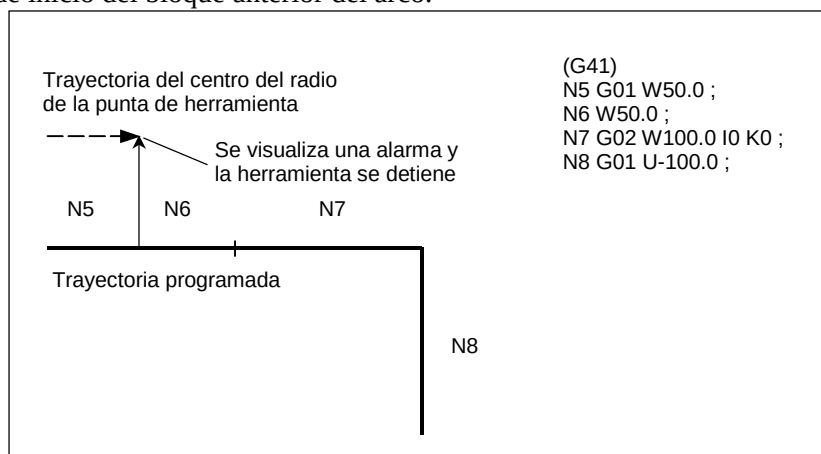
Si el valor de compensación del radio de la punta de herramienta es suficientemente pequeño, las dos trayectorias circulares del centro de la herramienta realizadas después de la compensación se cruzan en una posición (P). La intersección P puede no producirse si se especifica un valor excesivamente grande para la compensación del radio de la punta de herramienta. Cuando se prevé que esto suceda, se genera una alarma PS0033 al final del bloque anterior y la herramienta se para.

En el ejemplo mostrado a continuación, las trayectorias del centro de la herramienta a lo largo de los arcos A y B se cruzan en el punto P cuando se especifica un valor suficientemente pequeño para la compensación del radio de la punta de herramienta. Si se especifica un valor excesivamente grande, esta intersección no tiene lugar.



- **Cuando el centro del arco es idéntico al punto de inicio o a la posición final**

Si el centro del arco es idéntico al punto de inicio o final, se genera una alarma PS0041 y la herramienta se para en el punto de inicio del bloque anterior del arco.



- **Cambio en la dirección de compensación en el modo de compensación**

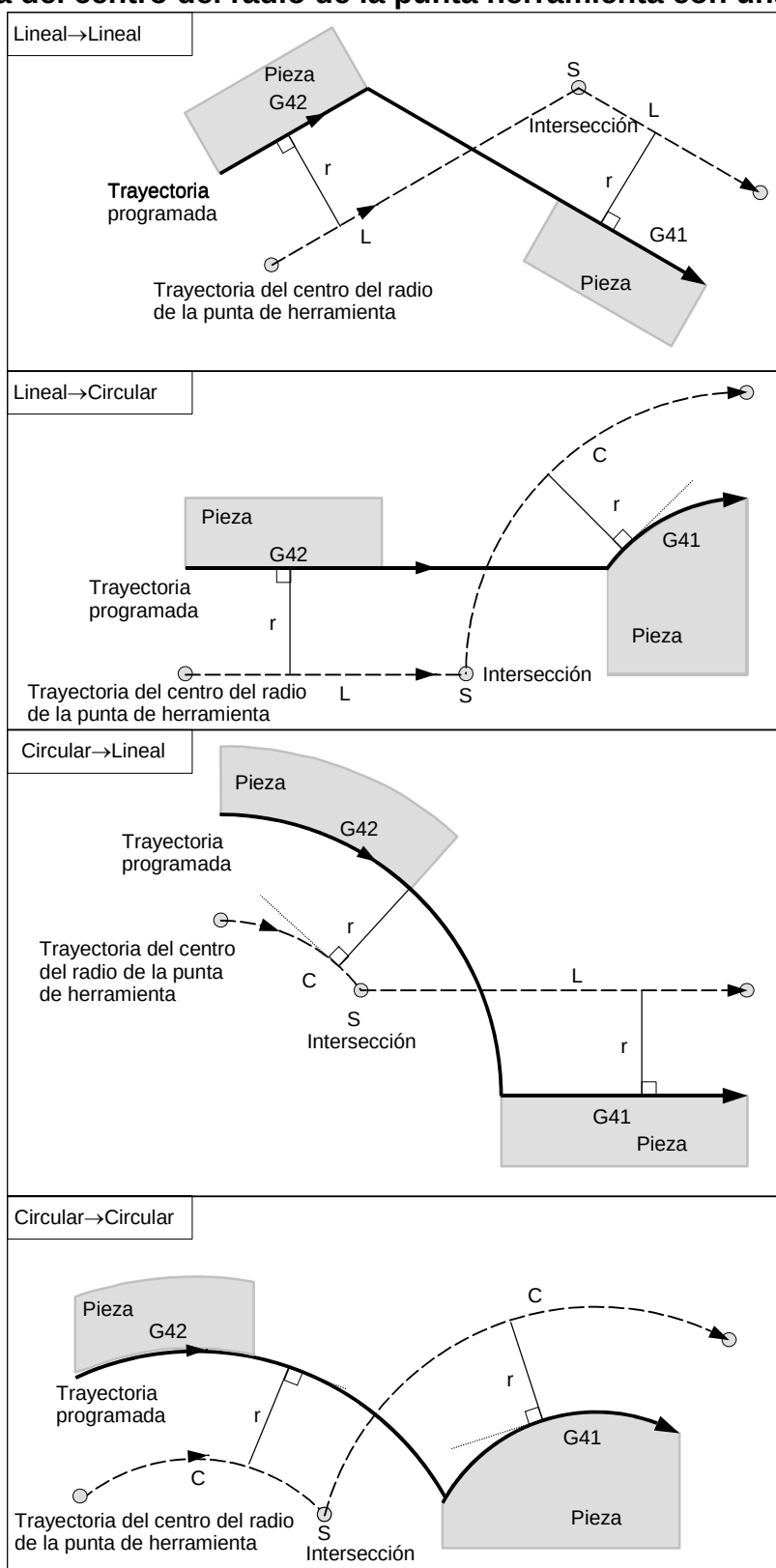
La dirección de compensación se decide mediante los códigos G (G41 y G42) de compensación del radio de la punta herramienta y el signo del valor de compensación, según se explica a continuación.

Signo de la compensación		+	-
Código G			
G41		Compensación en el lado izquierdo	Compensación en el lado derecho
G42		Compensación en el lado derecho	Compensación en el lado izquierdo

La dirección de compensación se puede cambiar en el modo de compensación. Si la dirección de compensación se cambia en un bloque, se genera un vector en la intersección de la trayectoria del centro del radio de la punta herramienta de ese bloque y de la trayectoria del centro del radio de la punta herramienta de un bloque anterior.

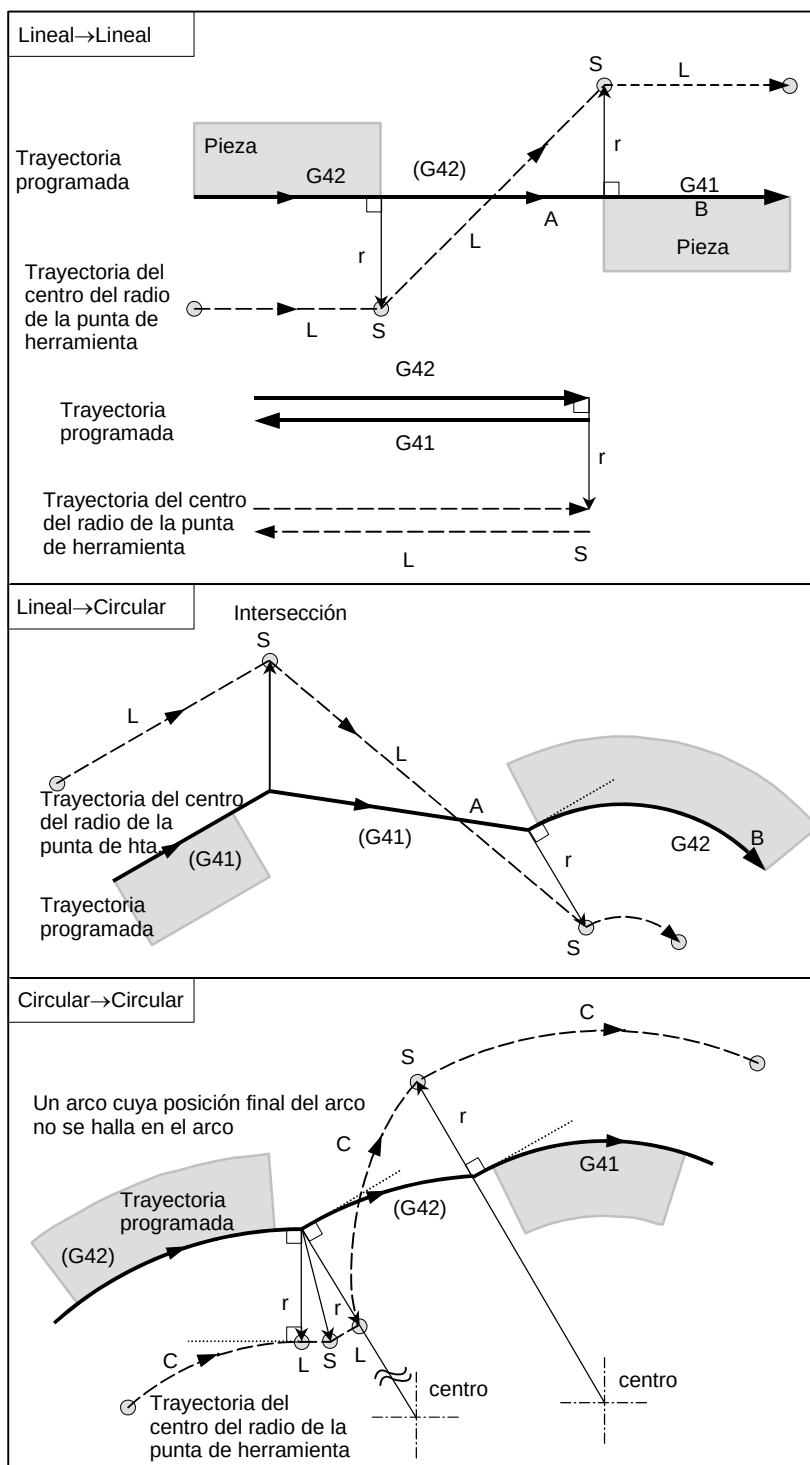
Sin embargo, el cambio no está disponible en el bloque de puesta en marcha y en el bloque que lo sigue.

- Trayectoria del centro del radio de la punta herramienta con una intersección



- Trayectoria del centro del radio de la punta de herramienta sin intersección

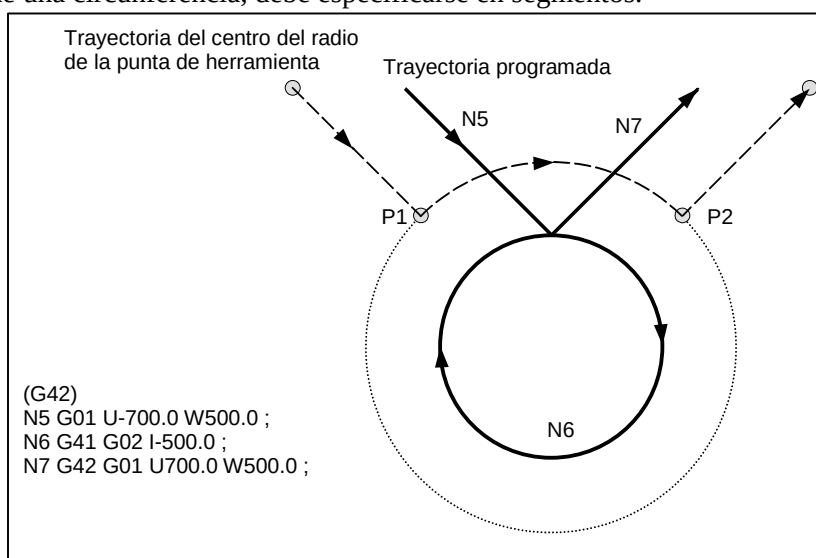
Al cambiar la dirección de compensación del bloque A al bloque B mediante G41 y G42, si no se necesita la intersección con la trayectoria de compensación, el vector normal al bloque B se crea en el punto de inicio del bloque B.



Longitud de la trayectoria del centro de la herramienta mayor que la circunferencia de un círculo

Normalmente, casi no existe ninguna posibilidad de generar esta situación. Sin embargo, cuando G41 y G42 se cambian o cuando se programa un comando G40 con las direcciones I, J y K, puede producirse esta situación.

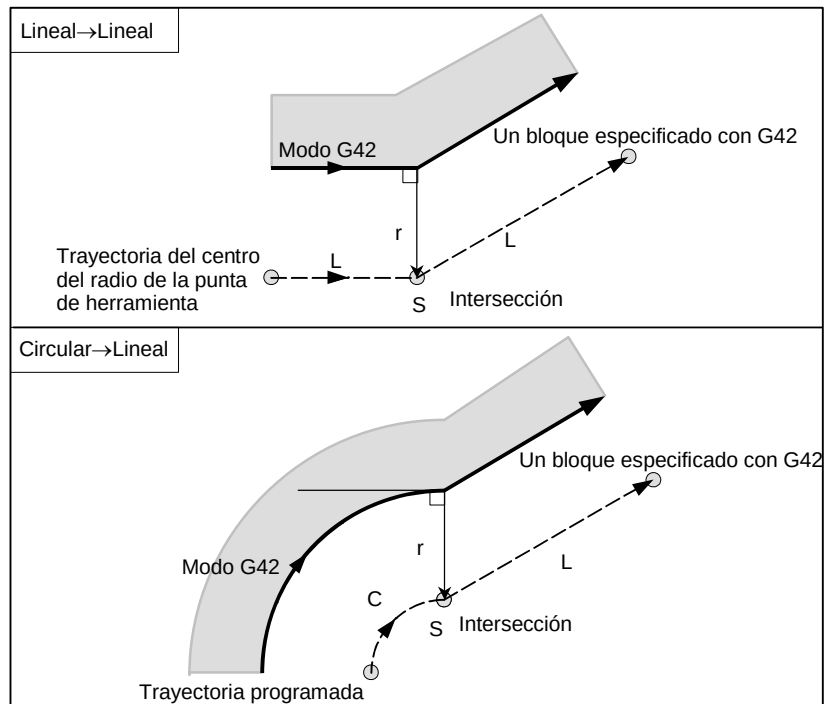
En el caso de esta figura, la compensación de la herramienta no se realiza con más de una circunferencia del círculo: se forma un arco desde P1 a P2, según se muestra. Dependiendo de las circunstancias, se puede generar una alarma debido a la "Comprobación de interferencias" descrita más adelante. Para ejecutar un círculo con más de una circunferencia, debe especificarse en segmentos.



- Código G de compensación del radio de la herramienta en el modo de compensación

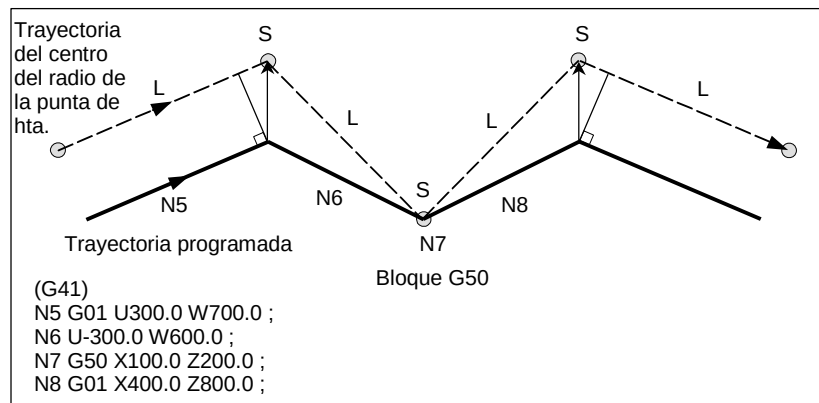
El vector de compensación puede ajustarse para formar un ángulo recto con la dirección de movimiento del bloque anterior, sin tener en cuenta el lado interior o exterior del mecanizado, programando el código G de compensación del radio de la punta de herramienta (G41, G42) en el modo de compensación, de forma independiente. Si se especifica este código en un comando circular, no se obtendrá el movimiento circular correcto.

Cuando se prevea que la dirección de la compensación va a cambiarse mediante el comando del código G de compensación del radio de la punta de herramienta (G41, G42), consulte "Cambio de la dirección de compensación en el modo de compensación".



- Comando de cancelación temporal del vector de compensación

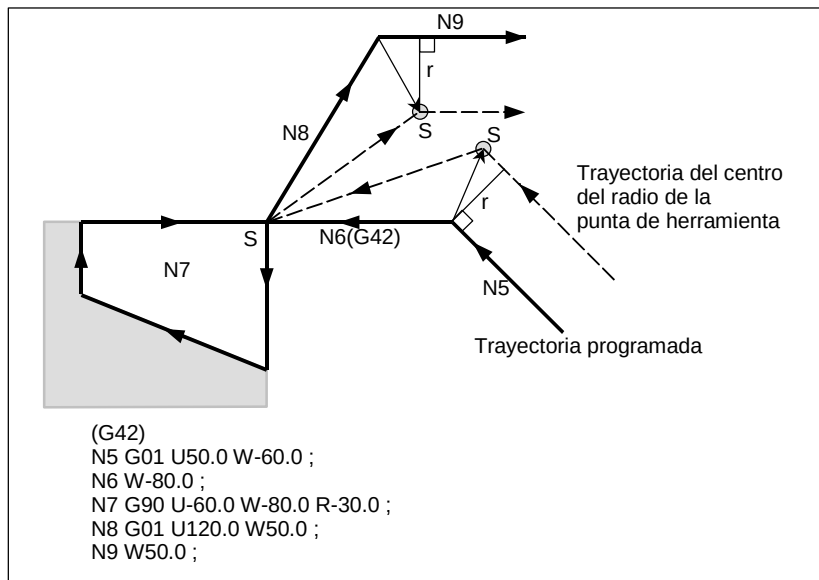
Durante el modo de compensación, si se programa el comando G50 (ajuste del sistema de coordenadas de la pieza) o G52 (ajuste del sistema de coordenadas local), el vector de compensación se cancela temporalmente y, a continuación, el modo de compensación se restaura de forma automática. En este caso, sin movimiento de cancelación de compensación, la herramienta se desplaza directamente desde el punto de intersección hasta el punto programado donde el vector de compensación se cancela. Además, cuando se restaura al modo de compensación, la herramienta se mueve directamente al punto de intersección.



Antes de especificar los comandos G28 (retorno a la posición de referencia), G30 (retorno a la segunda, tercera y cuarta posición de referencia) y G53 (selección del sistema de coordenadas de máquina), cancele el modo de compensación mediante G40. Si se intenta especificar alguno de los comandos en el modo de compensación, el vector de compensación desaparece temporalmente.

- Ciclos fijos (G90, G92, G94) y ciclos fijos repetitivos múltiples (G71 a G76)

Consulte las precauciones que se aplican a la compensación del radio de la punta de herramienta en relación con los ciclos fijos.



- Si se especifican I, J y K en un bloque de modo G00/G01

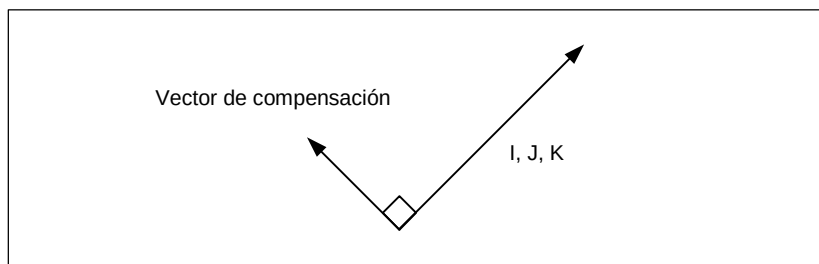
Al comienzo de la compensación del radio de la herramienta o en ese modo, si se especifican I, J y K en un bloque de modo de posicionamiento (G00) o de modo de interpolación lineal (G01), es posible ajustar el vector de compensación en el punto final de ese bloque en dirección vertical a la especificada por I, J y K. Esto permite cambiar la dirección de compensación intencionadamente.

Vector de tipo IJ (plano XY)

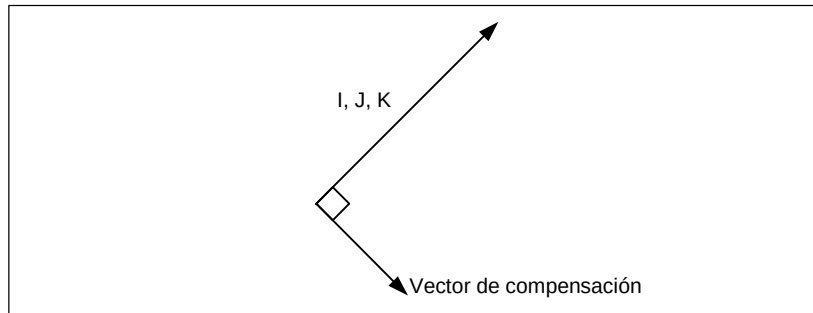
A continuación se explica el vector de compensación (vector de tipo IJ) que se creará en el plano de compensación XY (modo G17). (La misma explicación es válida para el vector de tipo KI en el plano G18 y el vector de tipo JK en el plano G19.) Como se muestra en la figura siguiente, se supone que el vector de compensación (de tipo IJ) es el que tiene un tamaño igual al valor de compensación y cuya dirección es vertical a la especificada por I y J, sin realizar el cálculo de la intersección en la trayectoria programada. I y J se pueden especificar al comienzo de la compensación del radio de la herramienta y en ese modo. Si se especifican al comienzo de la compensación, cualquier tipo de puesta en marcha ajustado en el parámetro apropiado no será válido y se considerará el vector de tipo IJ.

Dirección del vector de compensación

En el modo G41, la dirección especificada por I, J y K se supone que es una dirección de movimiento de herramienta imaginaria y se crea un vector de compensación vertical a dicha dirección y en el lado izquierdo.



En el modo G42, la dirección especificada por I, J y K se supone que es una dirección de movimiento de herramienta imaginaria y se crea un vector de compensación vertical a dicha dirección y en el lado derecho.

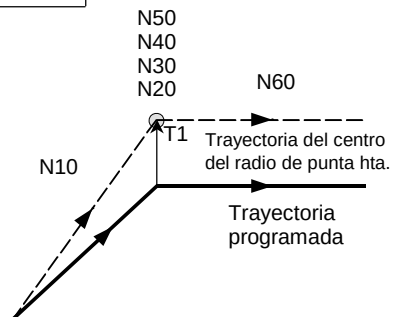


Ejemplo

Si se especifican I y J al inicio de la compensación
(con movimiento de herramienta)

```
(G40)
N10 G41 U100.0 W100.0
      K1 T0101 ;
N20 G04 X1000 ;
N30 G01 F1000 ;
N40 S300 ;
N50 M50 ;
N60 W150. ;
```

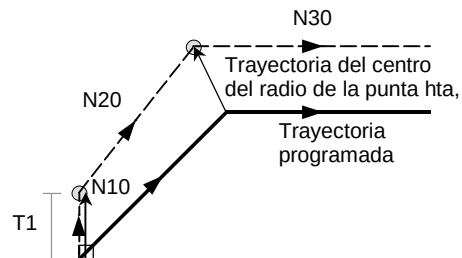
Nota) En N10, se especifica un vector con un tamaño de T1 en dirección vertical al eje Z mediante K1.



Si se especifican I y J al inicio de la compensación
(sin movimiento de herramienta)

```
(G40)
N10 G41 K1 T0101 ;
N20 U100.0 W100.0 ;
N30 W150.0 ;
```

Nota) En N10, se especifica un vector con un tamaño de T1 en dirección vertical al eje Z mediante K1.

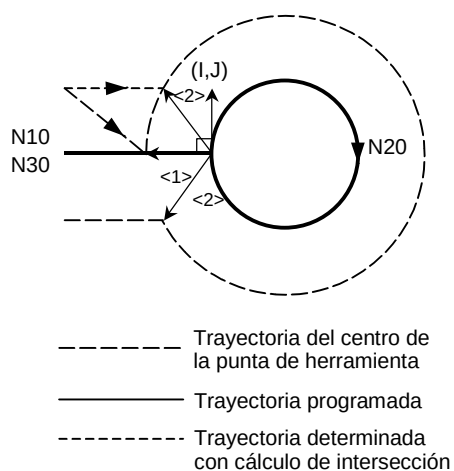


Si se especifican I y J al inicio de la compensación
(con movimiento de herramienta)

```
(G17 G41 T0101)
N10 G00 U150.0 J50.0 ;
N20 G02 I50.0 ;
N30 G00 U-150.0 ;
```

Nota) En N10, se especifica un vector con un tamaño de T1 en dirección vertical al eje Y mediante J50.

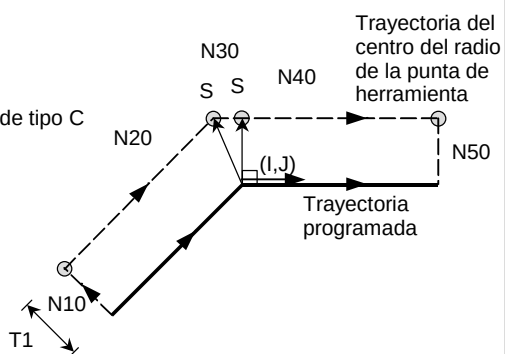
<1> Vector de tipo IJ
<2> Vector determinado con cálculo de intersección



Si I y J se especifican en un bloque sin movimiento de herramienta en el modo de compensación

Puesta en marcha/cancelación de tipo C

```
N10 G41 T0101 G01 F1000 ;
N20 U100.0 W100.0 ;
N30 K10.0 ;
N40 W150.0 ;
N50 G40 ;
```

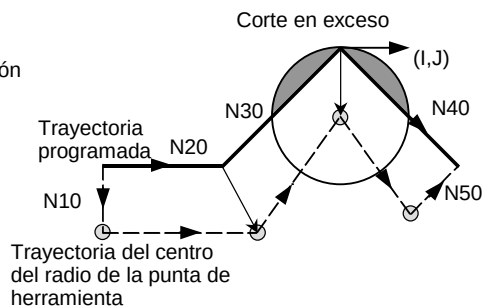


Limitaciones

Si se especifica un vector de tipo IJ, puede ocurrir una interferencia con la herramienta debido a ese vector solamente, dependiendo de la dirección. Si esto ocurre, no se generará ninguna alarma de interferencia ni se intentará evitar la interferencia. Por lo tanto, puede producirse un corte en exceso.

Puesta en marcha/cancelación
Tipo C

```
N10 G42 T0101 F1000 ;
N20 W100.0 ;
N30 U100.0 W100.0 K10.0 ;
N40 U-100.0 W100.0 ;
N50 G40 ;
```



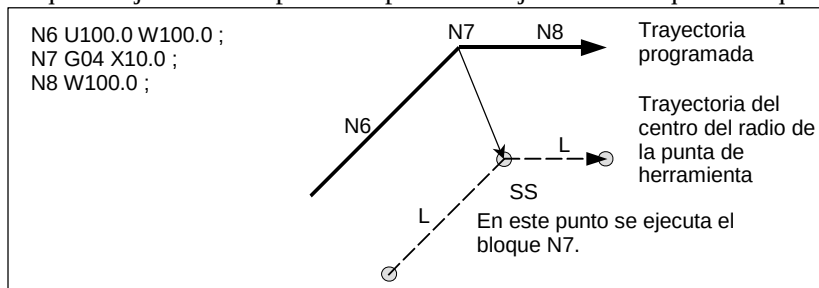
- Bloque sin movimiento de herramienta

Los bloques siguientes no tienen movimiento de herramienta. En estos bloques, la herramienta no se desplazará ni aunque se lleve a cabo la compensación de la herramienta.

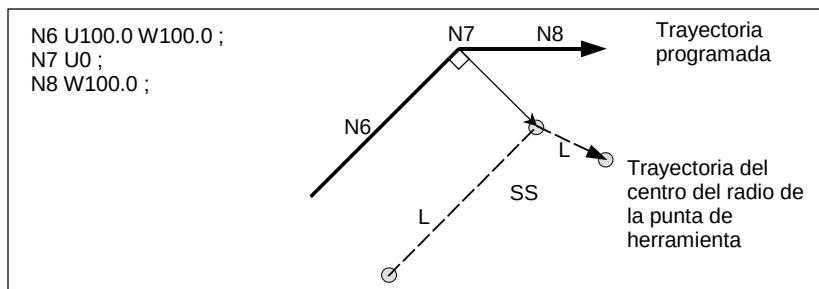
M05 ;	: Salida de código M
S21 ;	: Salida de código S
G04 X10.0 ;	: Espera
G22 X100000 ;	: Ajuste del área de mecanizado
G10 P01 X10 Z20 R10.0 ;	: Ajuste o cambio del valor de compensación del radio de la punta de herramienta
(G18) Y200.0 ;	: Comando de movimiento no incluido en el plano de compensación
G98 ;, O10 ;, N20 ;	: Sólo los códigos G, O y N
U0 ;	: La distancia de desplazamiento es cero

- Bloque sin movimiento de herramienta especificado en modo de compensación

A menos que el número de bloques sin movimiento especificados consecutivamente sea mayor de N-2 bloques (donde N es el número de bloques que se leen en el modo de compensación (parámetro N° 19625)) en el modo de compensación, el vector y la trayectoria del centro del radio de la punta de herramienta serán los usuales. Este bloque se ejecuta en el punto de parada de ejecución bloque a bloque.

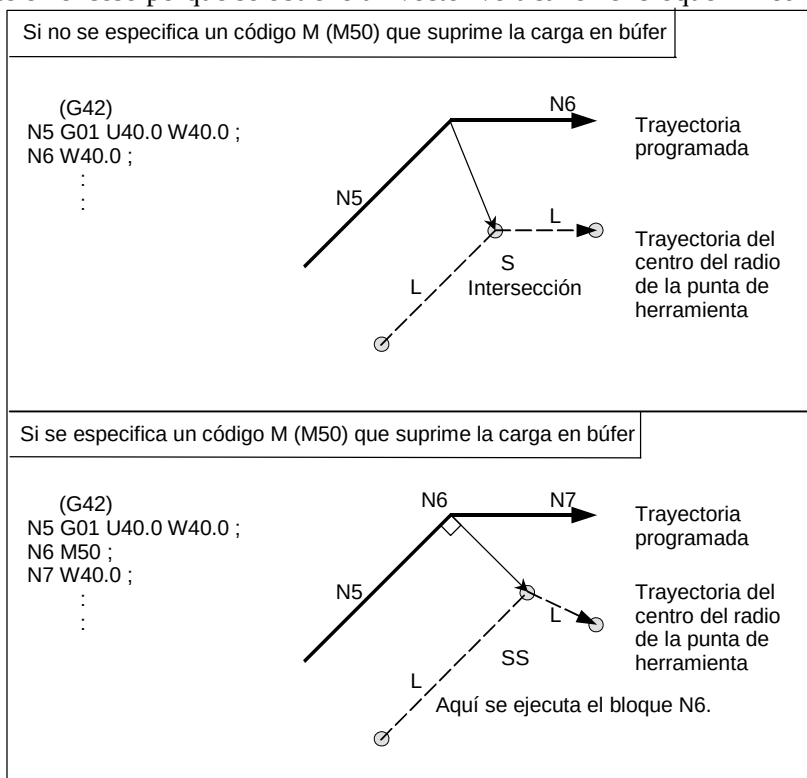


En el modo de compensación, el número de bloques sin movimiento especificados consecutivamente no debe ser superior a N-2, donde N es el número de bloques que se leen en el modo de compensación (parámetro N° 19625). Si se programa, se crea un vector cuya longitud es igual al valor de compensación y cuya dirección es normal con respecto al movimiento de la herramienta en el bloque anterior; por lo tanto, puede producirse un corte en exceso.



- Si se especifica un código M/G que suprime la carga en búfer

Si se especifica un código M/G que suprime la carga en búfer en el modo de compensación, ya no es posible leer y analizar los siguientes bloques independientemente del número de bloques que se leen en el modo de compensación (determinado en el parámetro N° 19625). Por tanto, ya no es posible realizar el cálculo de la intersección ni la comprobación de interferencias, que se describe más adelante. Si esto ocurre, puede producirse un corte en exceso porque se obtiene un vector vertical en el bloque inmediatamente anterior.



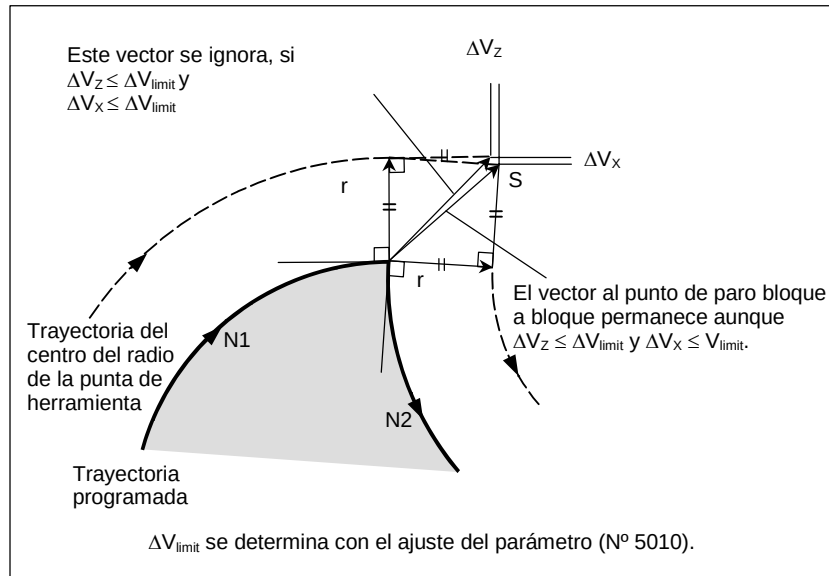
- Sistema de coordenadas de pieza o sistema de coordenadas local en el modo de compensación

Si se especifica el sistema de coordenadas local (G52) o el sistema de coordenadas de pieza (G50) en el modo de compensación del radio de la punta de herramienta (G41 o G42), G52 o G50 se consideran códigos G que suprimen la lectura en adelante. Los siguientes bloques no se ejecutan hasta que el bloque G52 o G50 haya sido ejecutado.

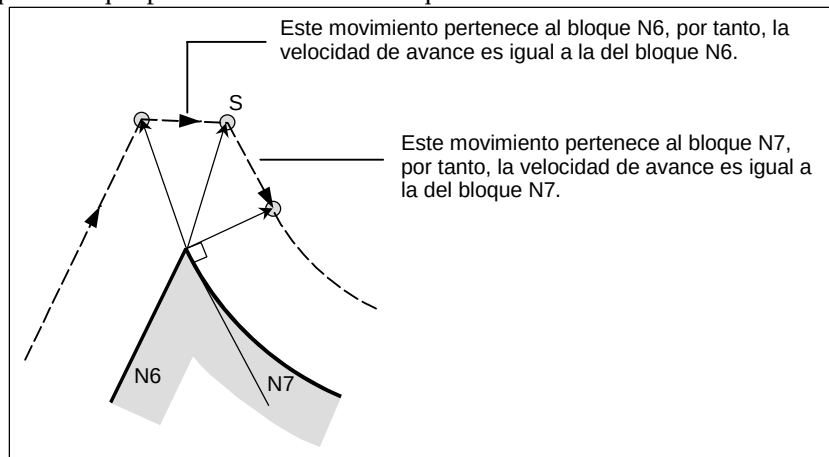
- Movimiento en esquina

Cuando se producen dos o más vectores de compensación al final de un bloque, la herramienta se desplaza linealmente de un vector al otro. Este movimiento se denomina movimiento en esquina.

Si estos vectores casi coinciden entre sí (la distancia del movimiento en esquina entre los vectores se considera corta debido al ajuste del parámetro N° 5010), el movimiento en esquina no se realiza. En este caso, el vector al punto de parada de ejecución bloque a bloque tiene prioridad y permanece, mientras que los otros vectores se omiten. Esto hace posible omitir los movimientos muy pequeños que surgen al realizar la compensación del radio de la herramienta, con lo que se impide que la velocidad cambie debido a la interrupción de la carga en búfer.

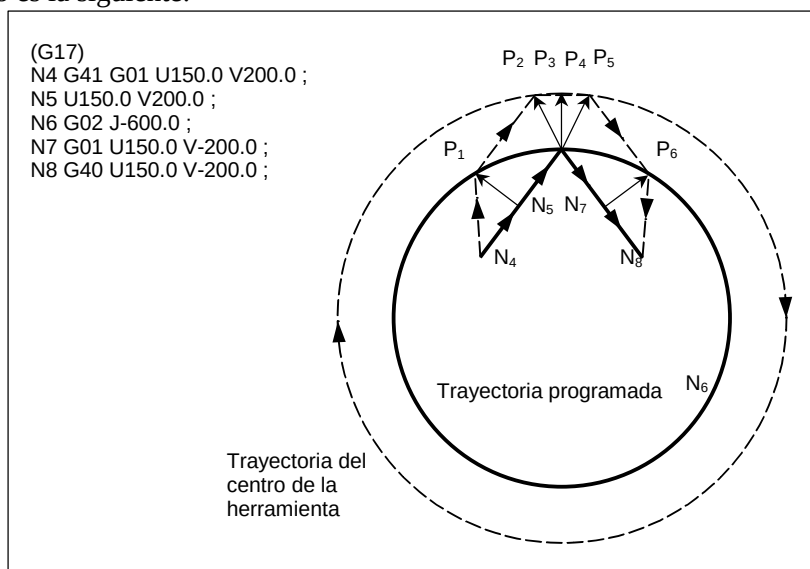


Si los vectores no se consideran casi coincidentes y, por lo tanto, no se borran, se realiza un movimiento alrededor de la esquina. El movimiento en esquina que precede al punto de parada de ejecución bloque a bloque pertenece al bloque anterior, mientras que el movimiento en esquina que sucede al punto de parada de ejecución bloque a bloque pertenece al último bloque.



Sin embargo, si la trayectoria del bloque siguiente es semicircular o superior, la función anterior no se ejecuta.

La razón para esto es la siguiente:



Si el vector no se omite, la trayectoria de la herramienta es la siguiente:

$P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3 \rightarrow (\text{Círculo}) \rightarrow P_4 \rightarrow P_5 \rightarrow P_6$

Pero si la distancia entre P2 y P3 es insignificante, el punto P3 se omite. Por lo tanto, la trayectoria de la herramienta es la siguiente:

$P_2 \rightarrow P_4$

Es decir, el mecanizado circular del bloque N6 se omite.

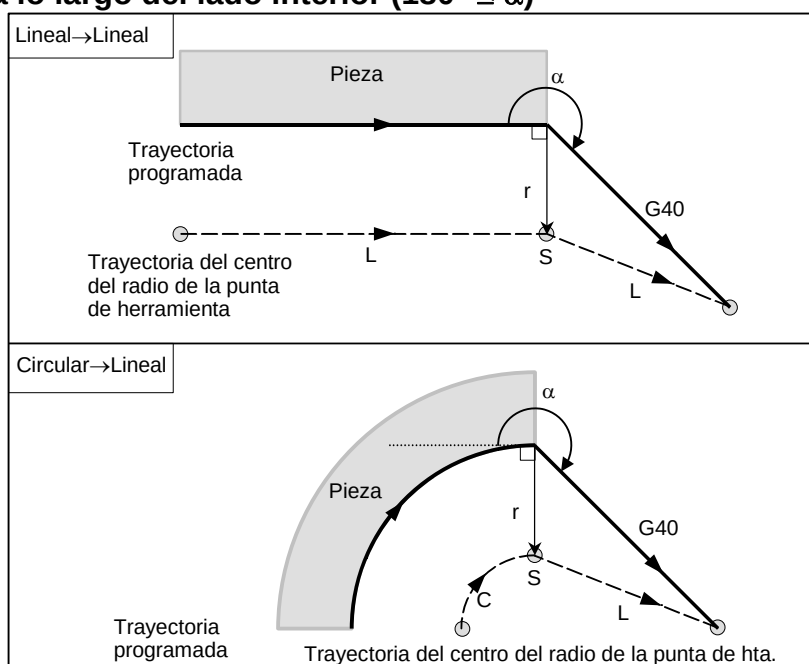
- Interrupción de la operación manual

Para obtener información sobre la operación en modo manual durante el modo de compensación, consulte "Activación y desactivación de manual absoluto".

5.3.4 Movimiento de la herramienta en cancelación del modo de compensación

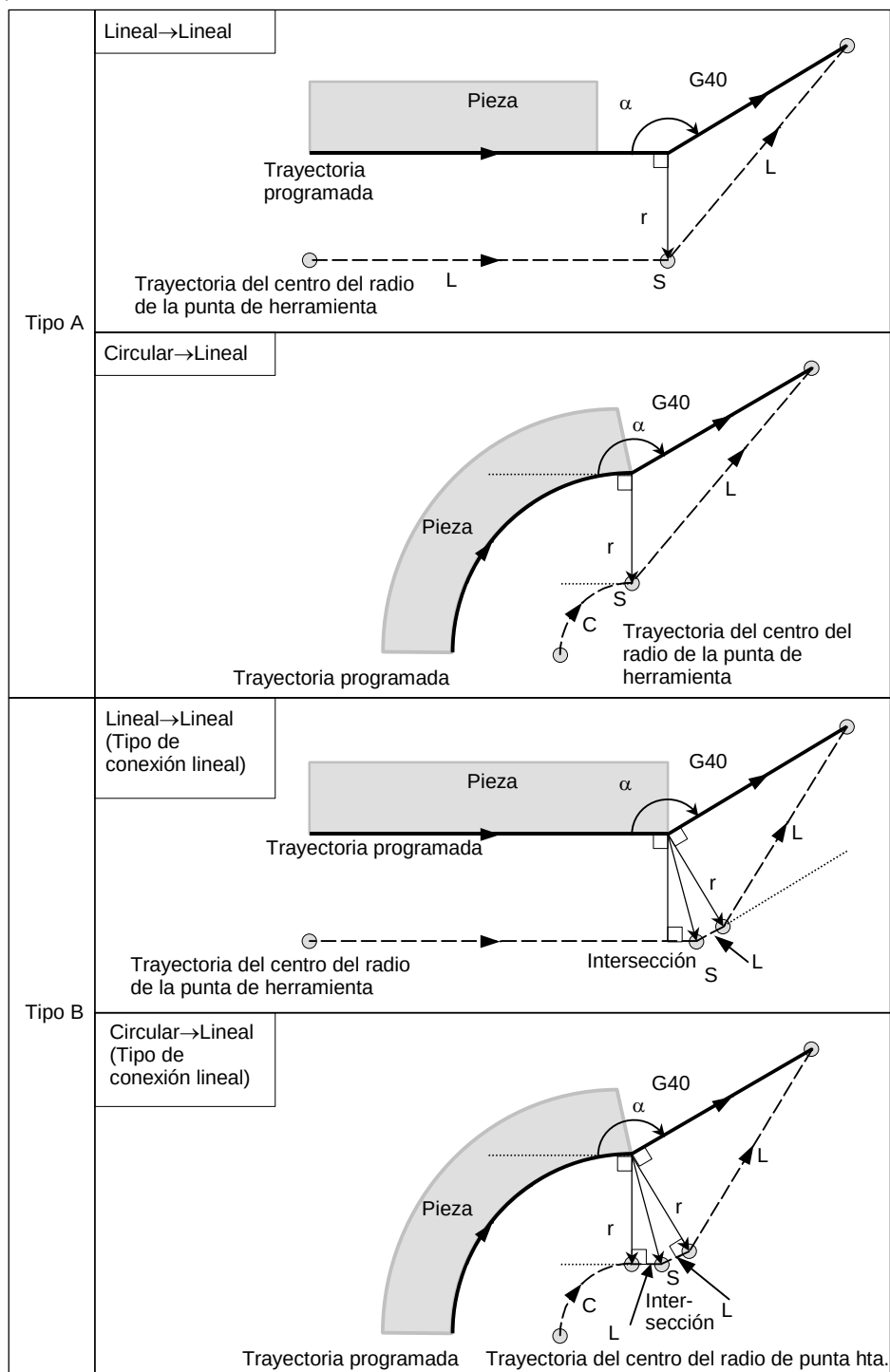
Explicación

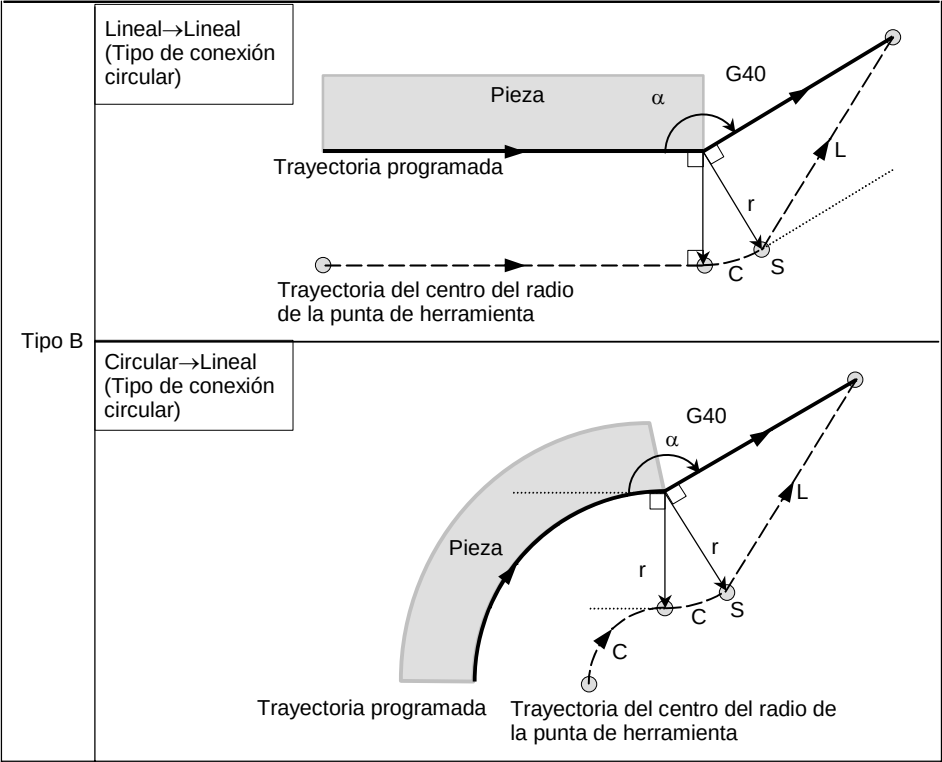
- Si el bloque de cancelación contiene un movimiento de herramienta y ésta se desplace a lo largo del lado interior ($180^\circ \leq \alpha$)



- Si el bloque de cancelación contiene un movimiento de herramienta y ésta se desplaza a lo largo del lado exterior con un ángulo obtuso ($90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$)

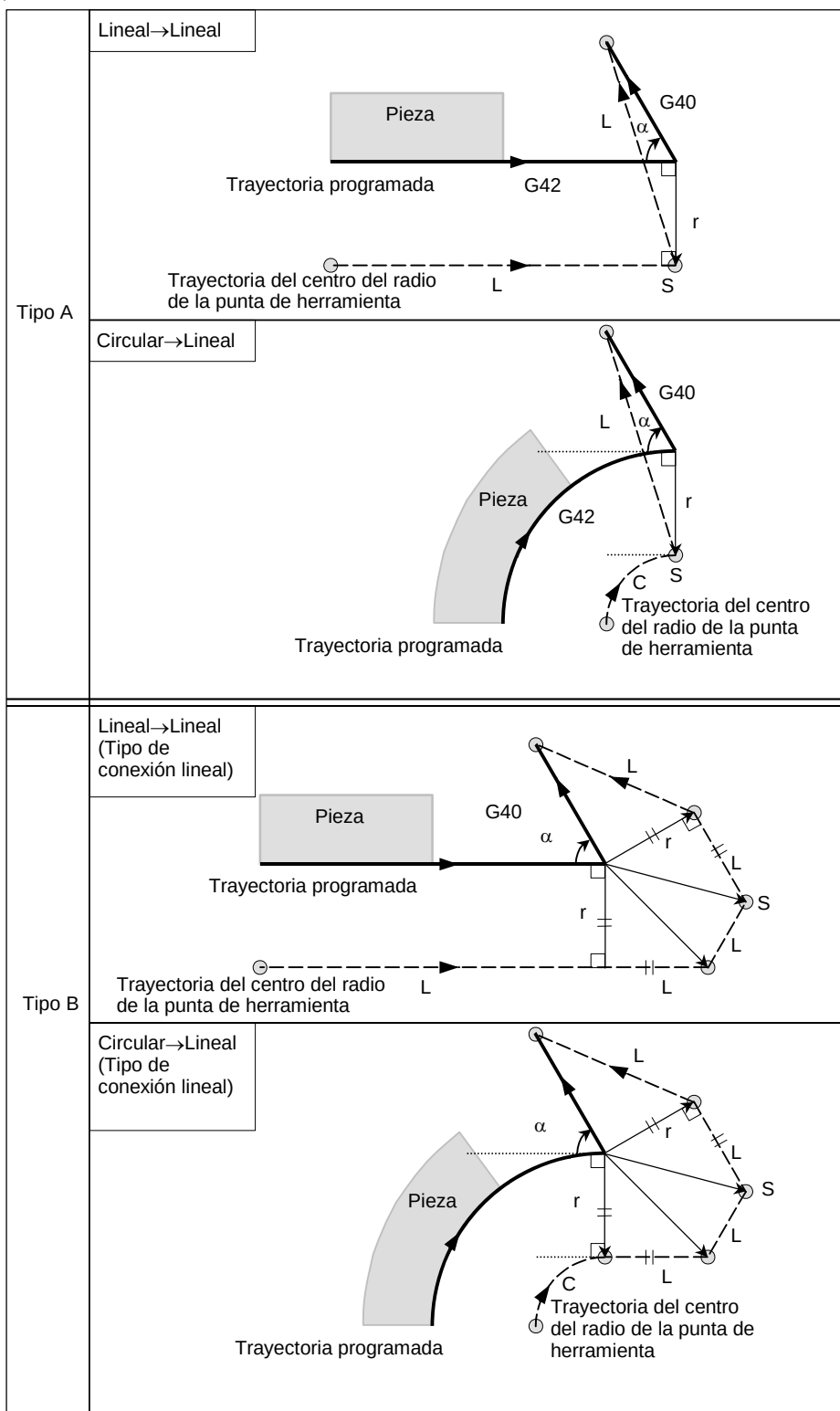
Están disponibles los tipos A y B. Por medio del bit 0 (SUP) del parámetro N° 5003 especifique qué tipo se ha de utilizar.

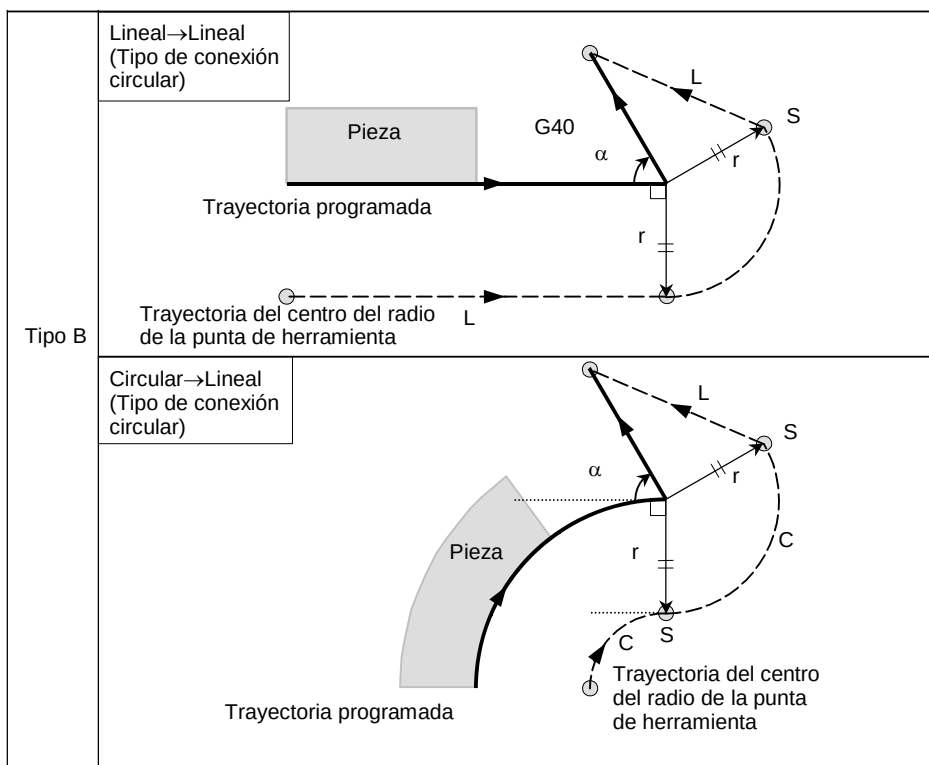




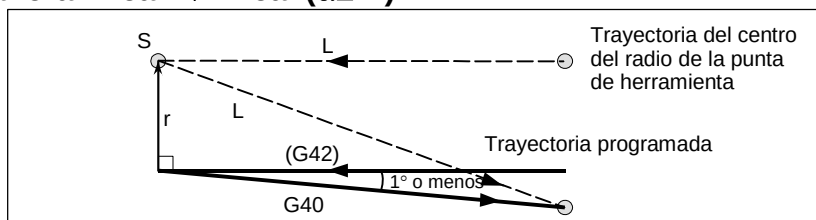
- Si el bloque de cancelación contiene un movimiento de herramienta y ésta se desplaza a lo largo del lado exterior con un ángulo agudo ($\alpha < 90^\circ$)

Están disponibles los tipos A y B. Por medio del bit 0 (SUP) del parámetro N° 5003 especifique qué tipo se ha de utilizar.





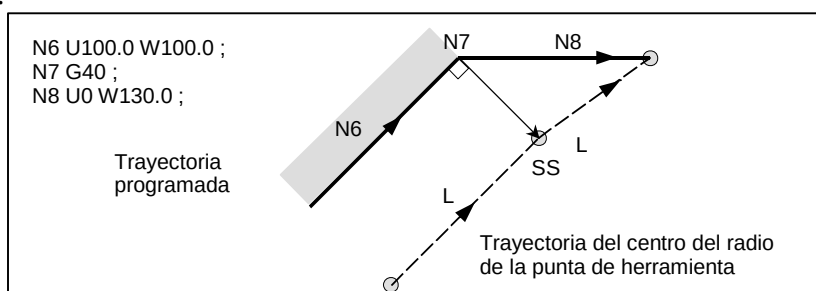
- Si el bloque de cancelación contiene un movimiento de herramienta y ésta se desplaza a lo largo del lado exterior con un ángulo agudo de 1 grado o menor, de una manera lineal → lineal ($\alpha \leq 1^\circ$)



- Bloque sin movimiento de herramienta especificado con la cancelación de compensación

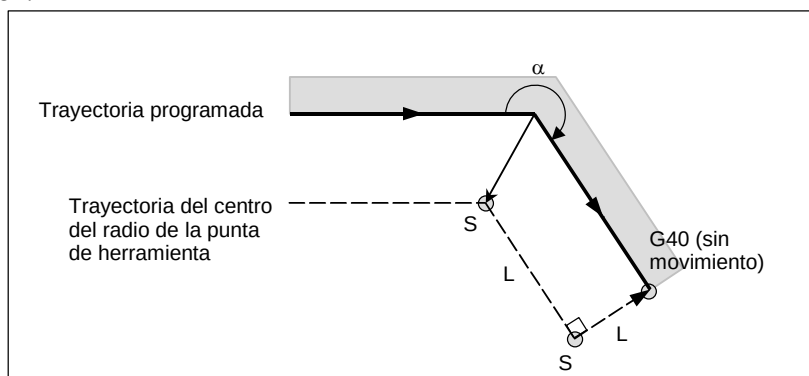
Para los tipos A y B

En el bloque anterior al de cancelación, se crea un vector con un tamaño igual al valor de compensación del radio la punta de herramienta en dirección vertical. La herramienta no funciona en un bloque de cancelación. El resto de los vectores se cancelan con el siguiente comando de movimiento.



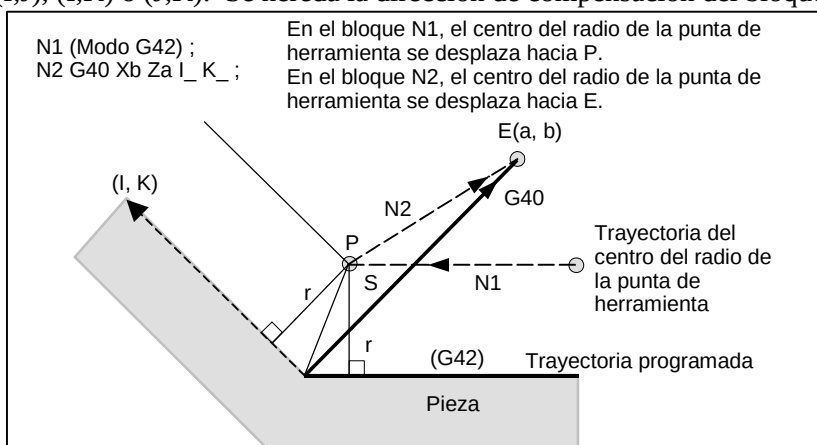
Para el tipo C

La herramienta se desplaza según el valor de compensación en dirección vertical al bloque anterior al de cancelación.

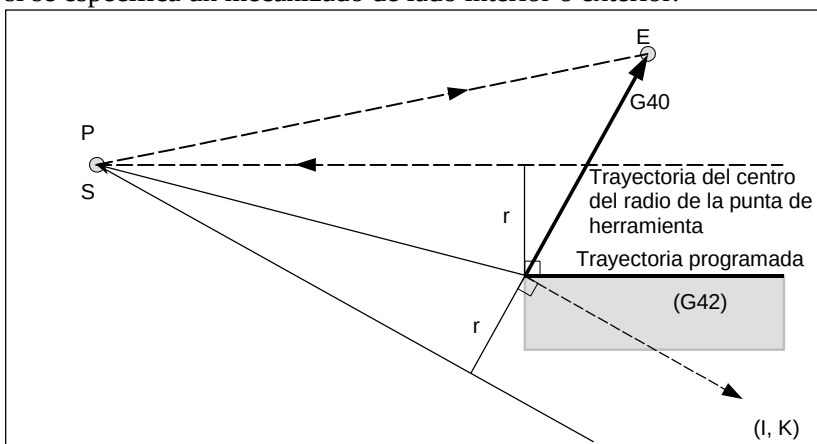


- **Bloque que contiene G40 e I_J_K_**
El bloque anterior contiene G41 o G42

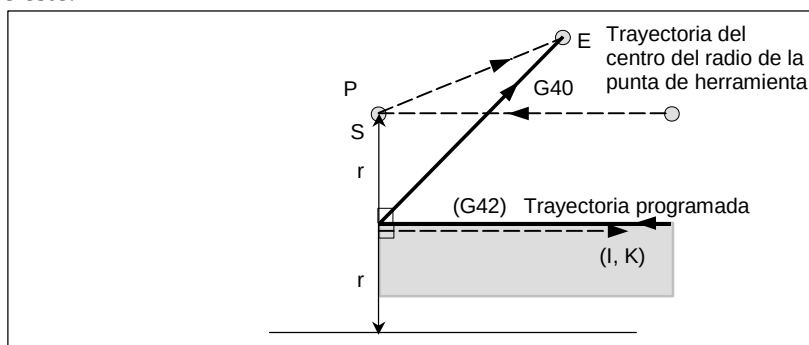
Si un bloque G41 o G42 precede a otro en el que se especifican G40 e I_, J_ y K_, el sistema supone que la trayectoria se programa desde la posición final determinada por el bloque anterior hasta un vector determinado por (I,J), (I,K) o (J,K). Se hereda la dirección de compensación del bloque anterior.



En este caso, observe que el CNC obtiene una intersección de la trayectoria de la herramienta con independencia de si se especifica un mecanizado de lado interior o exterior.



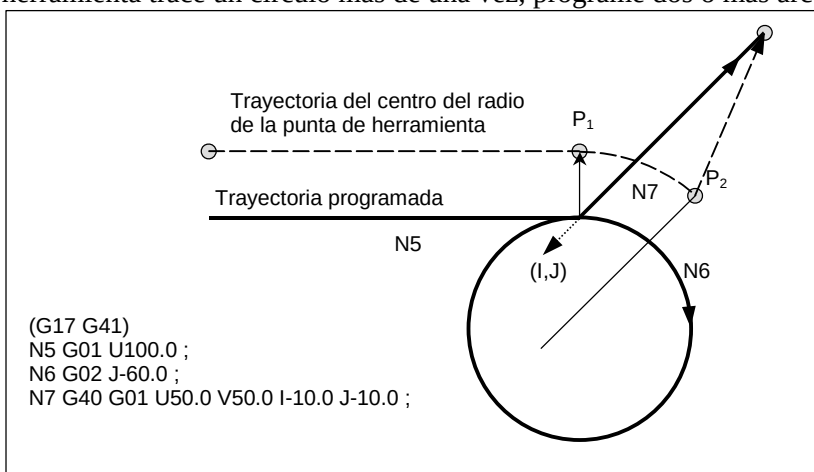
Cuando no se puede obtener un punto de intersección, la herramienta va a la posición normal al bloque anterior, al final de éste.



- Longitud de la trayectoria del centro de la herramienta mayor que la circunferencia de un círculo

En el ejemplo mostrado a continuación, la herramienta no traza el círculo más de una vez. Se mueve a lo largo del arco de P1 a P2. La función de comprobación de interferencias descrita a continuación puede generar una alarma.

Para hacer que la herramienta trace un círculo más de una vez, programe dos o más arcos.



5.3.5 Prevención del corte en exceso debido a la compensación del radio de la punta de herramienta

Explicación

- Mecanizado de una ranura menor que el diámetro de la punta de la herramienta

Puesto que la compensación del radio de la punta de herramienta obliga a que la trayectoria del centro de dicho radio se desplace en la dirección opuesta a la programada, puede producirse un corte en exceso. En este caso, se genera una alarma y el CNC se para al comienzo del bloque.

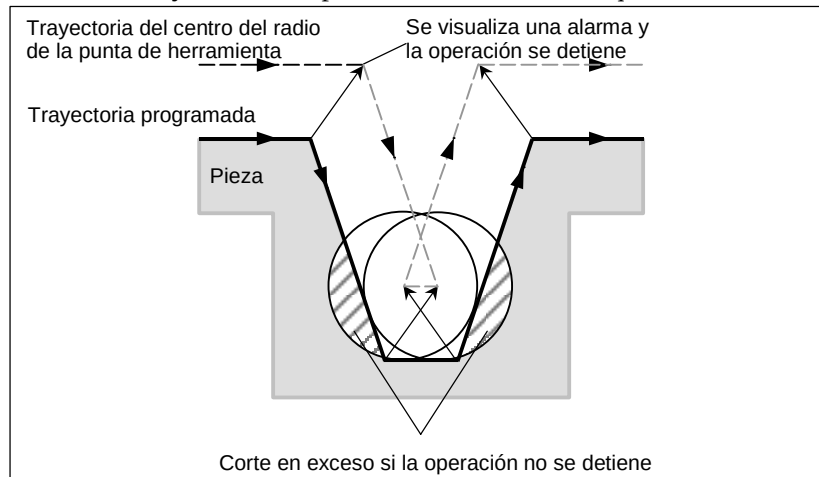


Fig. 5.3.5 (a) Mecanizado de una ranura menor que el diámetro de la punta de la herramienta

- Mecanizado de un paso menor que el radio de la punta de la herramienta

En un contorno en el que el paso de la pieza se especifica con un arco, la trayectoria del centro del radio de la herramienta será la mostrada en la Fig. 5.3.5 (b). Si el paso es menor que el radio de la punta de la herramienta, la trayectoria del centro del radio, que se suele compensar como se ilustra en la Fig. 5.3.5 (c), puede ir en dirección opuesta a la trayectoria programada. En este caso, el primer vector se omite y la herramienta se mueve de forma lineal a la posición del segundo vector. La operación en modo bloque a bloque se detiene en este punto. Si el mecanizado no se encuentra en el modo bloque a bloque, la operación del ciclo continúa.

Si el paso es de tipo lineal, no se generará ninguna alarma y el corte será correcto. Sin embargo, quedará una parte sin cortar.

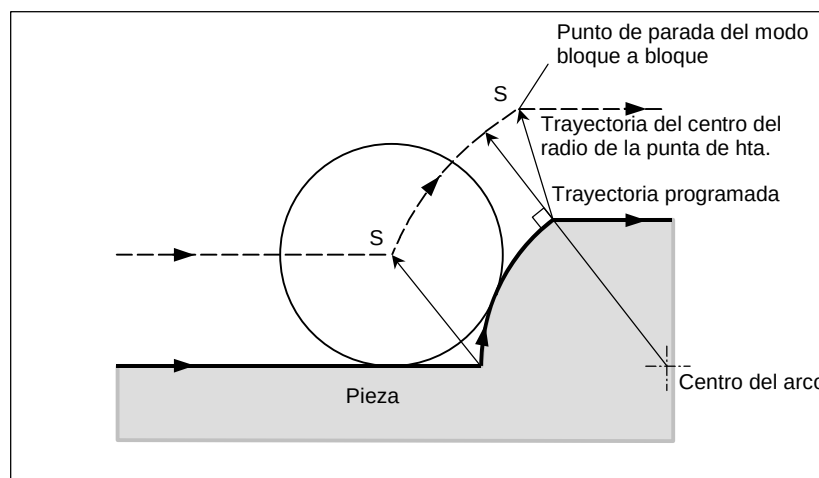


Fig. 5.3.5 (b) Mecanizado de un paso mayor que el radio de la punta de la herramienta

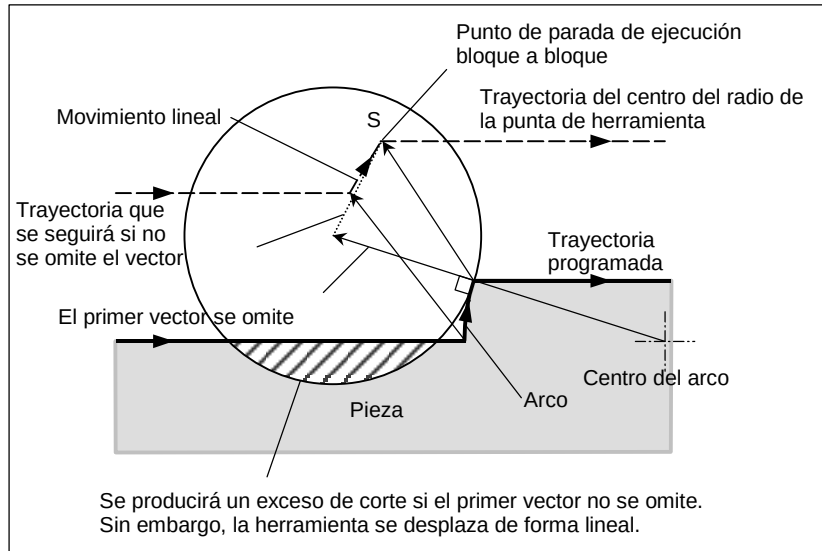
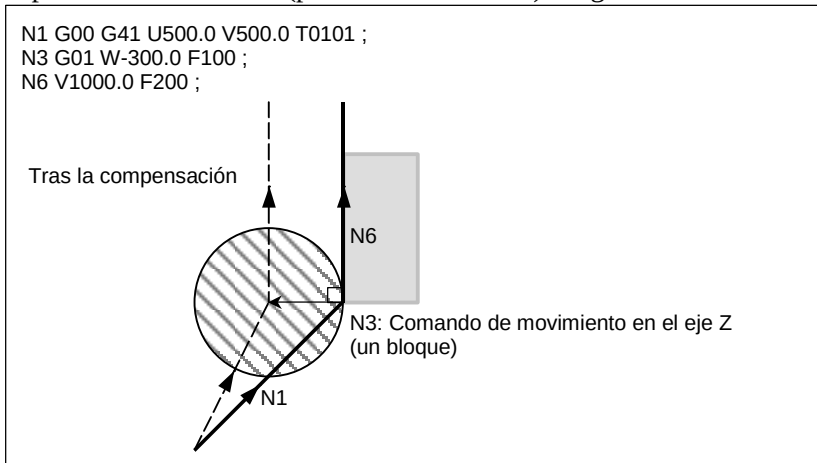


Fig. 5.3.5 (c) Mecanizado de un paso menor que el radio de la punta de la herramienta

- Inicio de la compensación y el mecanizado a lo largo del eje Z

Se suele usar un método tal que la herramienta se mueve a lo largo del eje Z después de realizarse la compensación del radio de la punta de herramienta (generalmente, el plano XY) a cierta distancia desde la pieza al comienzo del mecanizado. En el caso anterior, si se desea dividir el movimiento a lo largo del eje Z en un movimiento en rápido y un avance de mecanizado, siga el procedimiento siguiente.

Consideremos el programa siguiente, suponiendo que el número de bloques que se leen en el modo de compensación de la punta de herramienta (parámetro N° 19625) es igual a 3.



En el ejemplo de programa anterior, cuando se ejecuta el bloque N1, los bloques N3 y N6 también se cargan en búfer y la compensación correcta se realiza considerando la relación entre ellos, como se ilustra en la figura anterior.

5.3.6 Comprobación de interferencias

El corte en exceso de la herramienta se conoce como interferencia. La función de comprobación de interferencias busca con antelación si se producirá un corte en exceso de la herramienta. Sin embargo, esta función no puede comprobar todas las interferencias. La comprobación de interferencias se realiza incluso aunque no se produzca un corte en exceso

Explicación

- Condición en la que se puede realizar la comprobación de interferencias

Para realizar la comprobación de interferencias, es necesario leer al menos tres bloques con movimiento de herramienta. Por lo tanto, si no se pueden leer tres o más bloques con movimiento de herramienta en el modo de compensación porque se especifican sucesivamente bloques sin movimiento de herramienta (por ejemplo, funciones auxiliares independientes y tiempo de espera), puede producirse un corte en exceso o insuficiente debido a que la comprobación de interferencias no puede realizarse. Suponiendo que el número de bloques que hay que leer en el modo de compensación, que viene determinado por el parámetro N° 19625, es N y que el número de comandos sin movimiento de herramienta en esos N bloques se ha determinado que es M, la condición que se tiene que cumplir para que la comprobación de interferencias sea posible es

$$(N - 3) \geq M.$$

Por ejemplo, si el número máximo de bloques que se leen en el modo de compensación es 8, es posible realizar una comprobación de interferencias incluso si se especifican hasta cinco bloques sin movimiento de herramienta. En este caso, se pueden comprobar las interferencias en tres bloques contiguos, pero las siguientes interferencias que puedan producirse no se podrán detectar.

- Método de comprobación de interferencias

Hay dos métodos de comprobación de interferencias disponibles: comprobación de dirección y comprobación de ángulo circular. El parámetro CNC (N° 5008#1) y el parámetro CNV (N° 5008#3) se usan para especificar si se habilitan estos métodos.

CNV	CNC	Operación
0	0	Se habilita la comprobación de interferencias y se puede realizar una comprobación de dirección y una comprobación de ángulo circular.
0	1	Se habilita la comprobación de interferencias y sólo se realiza una comprobación de ángulo circular.
1	–	Se deshabilita la comprobación de interferencias.

NOTA

No hay ningún ajuste que permita realizar únicamente una comprobación de dirección.

- Referencia de interferencia <1> (comprobación de dirección)

Suponiendo que el número de bloques que se leen durante la compensación del radio de la punta de herramienta sea N, primero se realiza una comprobación en el grupo de vectores de compensación calculado en (bloque 1 - bloque 2) que se va a obtener esta vez y el grupo de vectores de compensación calculado en (bloque N-1 - bloque N); si se cruzan, se considera que interfieren. Si no se encuentra ninguna interferencia, se realiza una comprobación de forma secuencial en la dirección del grupo de vectores de compensación que se va a obtener esta vez, como se indica a continuación:

(Bloque 1 - bloque 2) y (bloque N-2 - bloque N-1)

(Bloque 1 - bloque 2) y (bloque N-3 - bloque N-2)

⋮

⋮

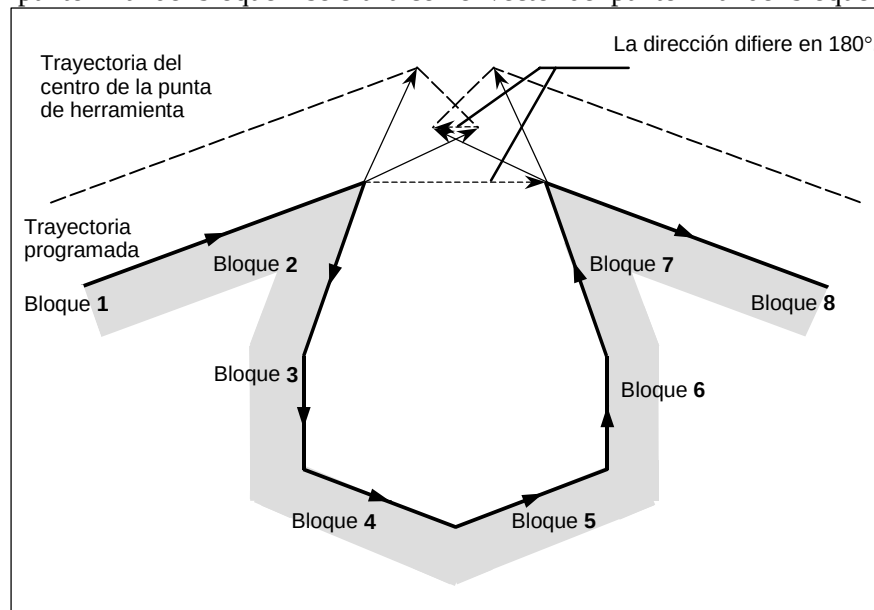
(Bloque 1 - bloque 2) y (bloque 2 - bloque 3)

Incluso si se generan varios números de grupos de vectores de compensación, se realiza una comprobación en todos los pares.

El método de valoración es el siguiente: para una comprobación en el grupo de vectores de compensación de (bloque 1 - bloque 2) y en el de (bloque N-1 - bloque N), el vector de dirección desde el (punto final del bloque 1) especificado al (punto final del bloque N-1) se compara con el vector de dirección desde el (punto resultante de sumar el vector de compensación que se va a comprobar al final del bloque 1) al (punto resultante de sumar el vector de compensación que se va a comprobar al final del bloque N-1) y, si la dirección tiene un ángulo comprendido entre 90° y 270° , se considera que se cruzan e interfieren. Esto se conoce como comprobación de dirección.

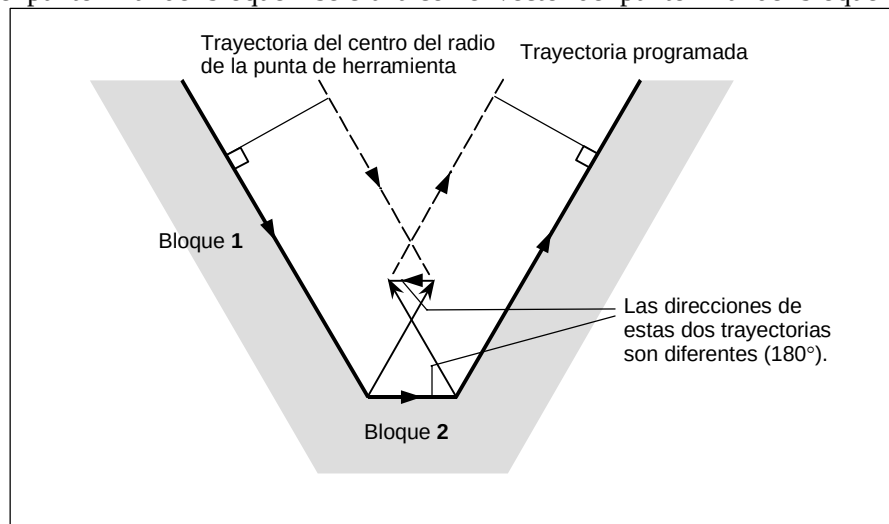
Ejemplo de estándar de interferencia <1>

(Si el vector del punto final del bloque 1 se cruza con el vector del punto final del bloque 7)



Ejemplo de estándar de interferencia <1>

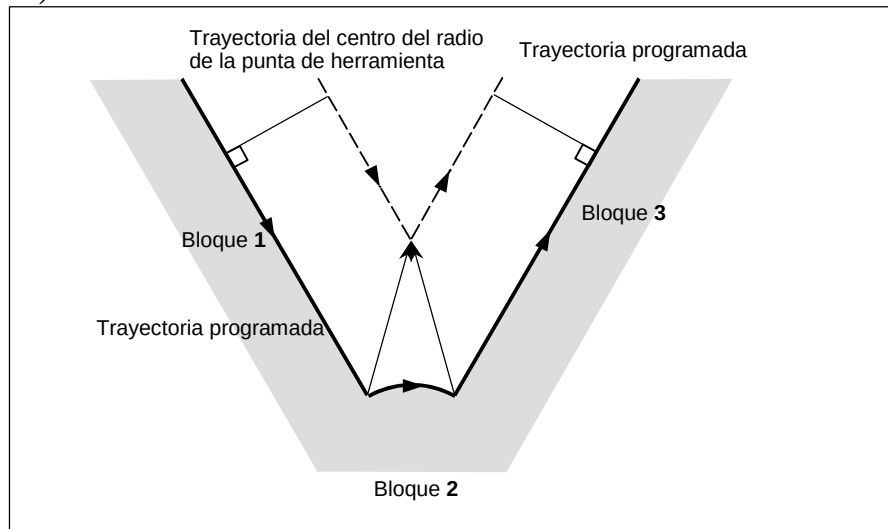
(Si el vector del punto final del bloque 1 se cruza con el vector del punto final del bloque 2)



- Referencia de interferencia <2> (comprobación de ángulo circular)

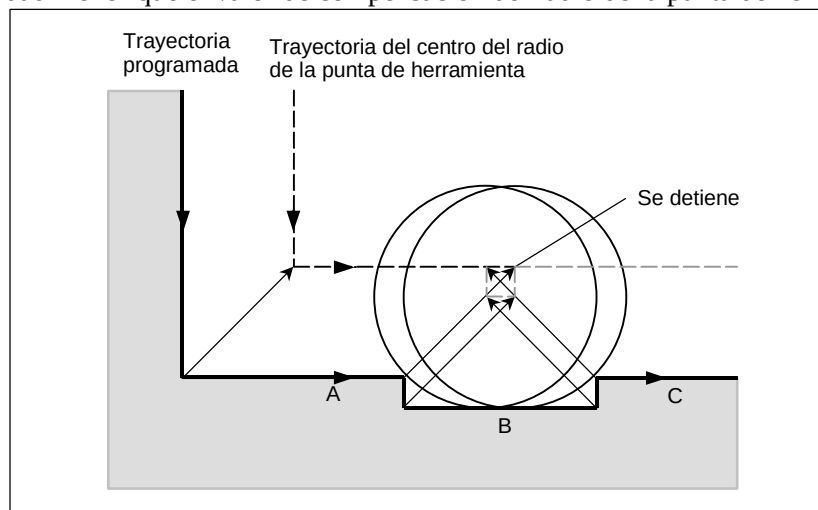
En una comprobación de tres bloques adyacentes, es decir, una comprobación en el grupo de vectores de compensación calculados en (bloque 1 - bloque 2) y el grupo de vectores de compensación calculados en (bloque 2 - bloque 3), si el bloque 2 es circular, se realiza una comprobación del ángulo circular entre los puntos inicial y final de la trayectoria programada y del ángulo circular del punto inicial y final de la trayectoria posterior a la compensación, además de la comprobación de dirección <1>. Si la diferencia es de 180° o superior, se considera que los bloques interfieren. Esto se conoce como comprobación de ángulo circular.

Ejemplo de <2> (si el bloque 2 es circular y el punto de inicio del arco posterior a la compensación coincide con el punto final)



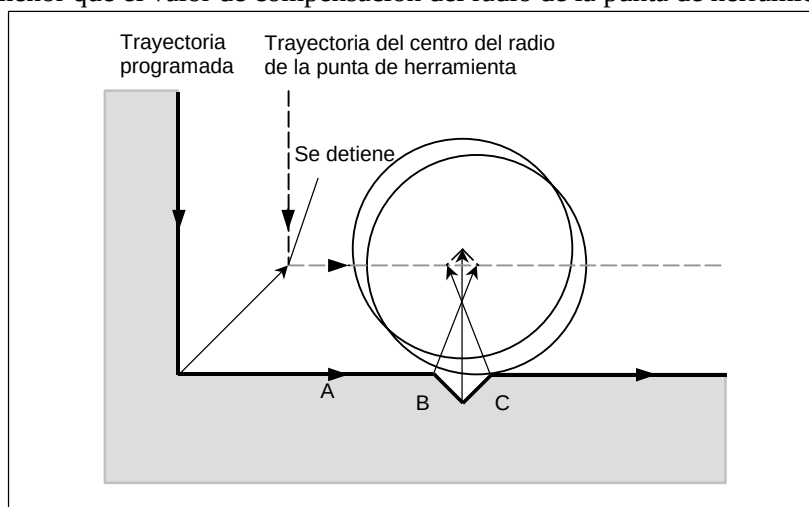
- Casos en que se supone la existencia de una interferencia aunque no exista una interferencia real

<1> Una concavidad menor que el valor de compensación del radio de la punta de herramienta



No existe una interferencia real pero, dado que la dirección programada en el bloque B es opuesta a la de la trayectoria después de la compensación del radio de la herramienta, la herramienta se para y se genera una alarma.

<2> Una ranura menor que el valor de compensación del radio de la punta de herramienta



Al igual que en <1>, se genera una alarma por interferencia ya que la dirección es inversa en el bloque B.

5.3.6.1 Operación que se realiza si se considera que va a ocurrir una interferencia

Explicación

La operación que se realiza si una comprobación de interferencias considera que se produce una interferencia (debido a un corte en exceso) puede ser alguna de las dos siguientes, según el ajuste del parámetro CAV (Nº 19607#5).

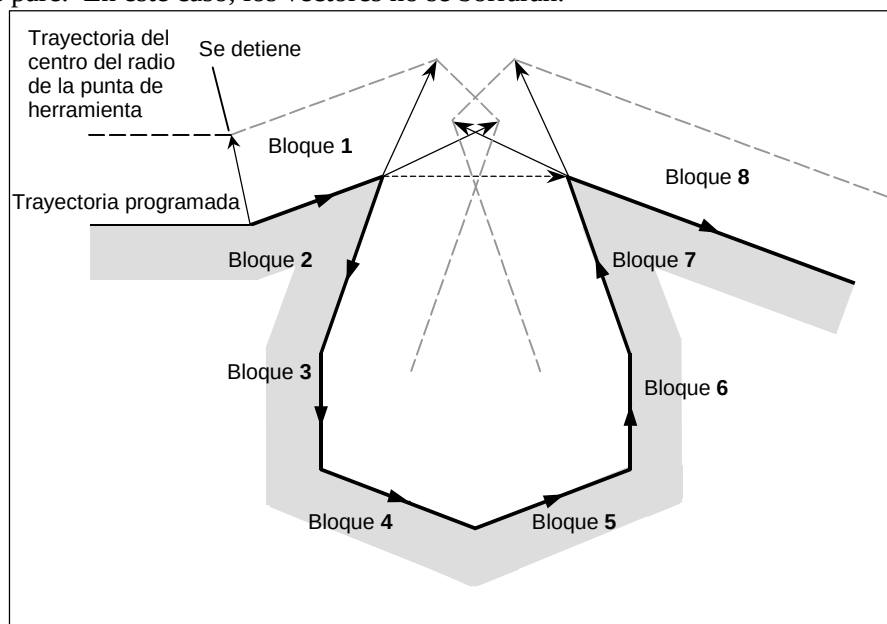
CAV	Función	Operación
0	Función de alarma de comprobación de interferencias	Se produce una parada de alarma antes de la ejecución del bloque donde ocurre el corte en exceso (interferencia).
1	Función de anulación de comprobación de interferencias	La trayectoria de la herramienta cambia de forma que no se produzca un corte en exceso (interferencia) y el proceso continúa.

5.3.6.2 Función de alarma de comprobación de interferencias

Explicación

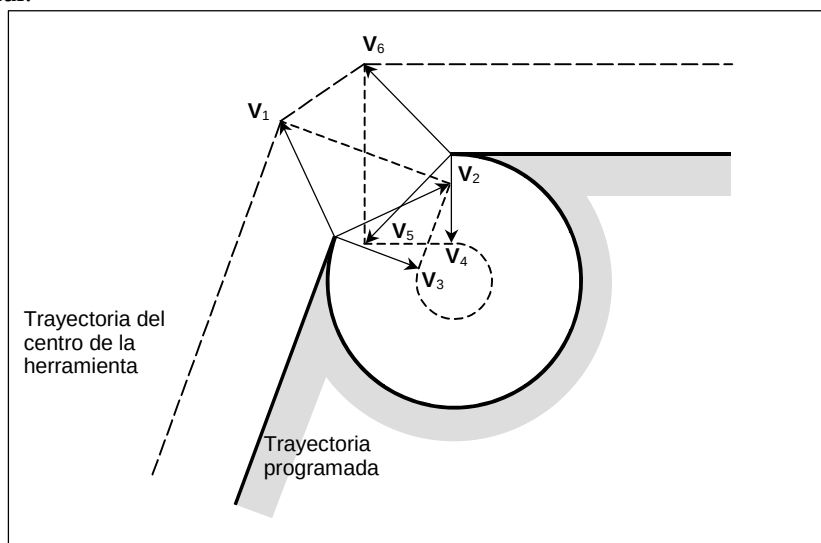
- Otras interferencias diferentes a las producidas entre tres bloques adyacentes

Si se considera que el vector del punto final del bloque 1 y el vector del punto final del bloque 7 interfieren, según se ilustra en la figura, se generará una alarma antes de la ejecución del bloque 1 de modo que la herramienta se pare. En este caso, los vectores no se borrarán.



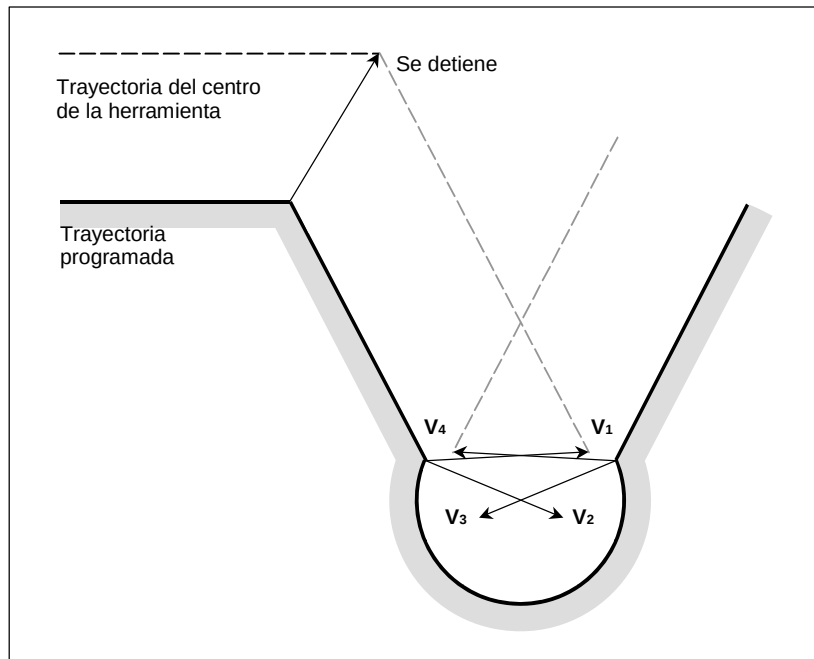
- Interferencia entre tres bloques adyacentes

Si se considera que va a ocurrir una interferencia entre tres bloques adyacentes, el vector que interfiere, así como cualquier otro existente dentro de él, se borra y se crea una trayectoria para conectar el resto de los vectores. En el ejemplo mostrado en la figura siguiente, V2 y V5 interfieren por lo que V2 y V5 se borran, así como V3 y V4, que están dentro de ellos, y V1 se conecta a V6. La operación en este momento es una interpolación lineal.



Si, después de borrar el vector, el último vector sigue interfiriendo o si sólo hay un vector al principio e interfiere, se generará una alarma inmediatamente después del inicio del bloque anterior (el punto final en una ejecución bloque a bloque) y la herramienta se para. En el ejemplo ilustrado en la figura siguiente, V2 y

V3 interfiere, pero, incluso una vez borrados, se generará una alarma porque interfieren los vectores V1 y V4.



5.3.6.3 Función de anulación de comprobación de interferencias

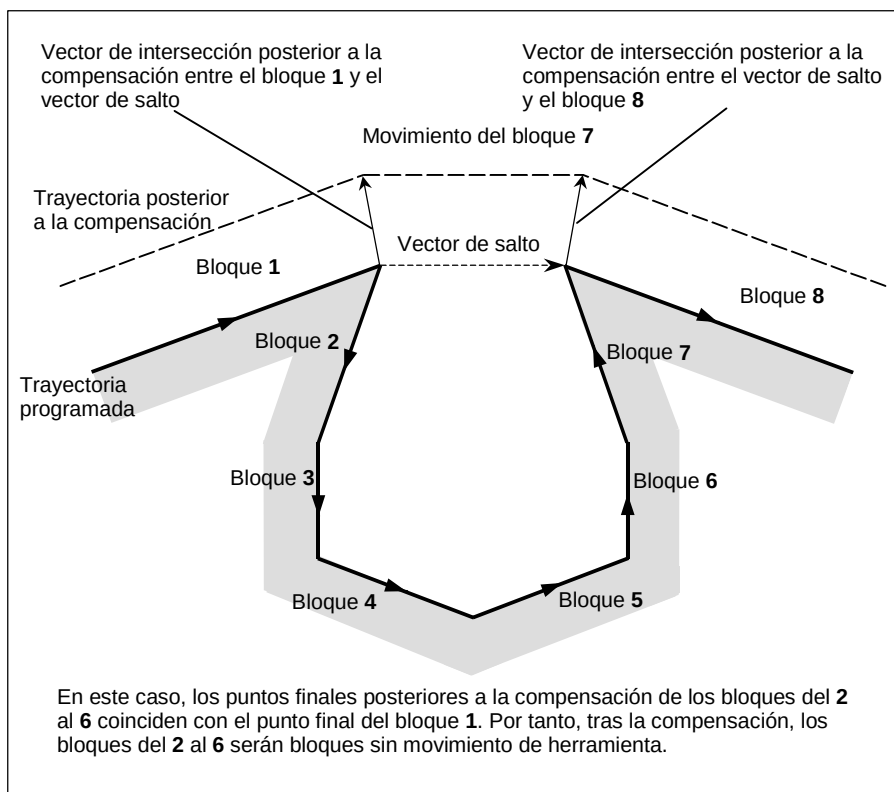
Descripción general

Si se especifica un comando que satisface la condición en la que la función de alarma de comprobación de interferencias genera una alarma de interferencia, esta función suprime la generación de dicha alarma pero ocasiona que se calcule un nuevo vector de compensación como trayectoria para evitar la interferencia y, por lo tanto, continuar con el mecanizado. En la trayectoria para evitar la interferencia, se produce un mecanizado insuficiente en comparación con la trayectoria programada. Además, dependiendo de la figura especificada, no se puede determinar ninguna trayectoria para evitar la interferencia o bien dicha trayectoria puede considerarse peligrosa. En tal caso, se producirá una parada de alarma. Por este motivo, no siempre es posible evitar la interferencia en todos los comandos.

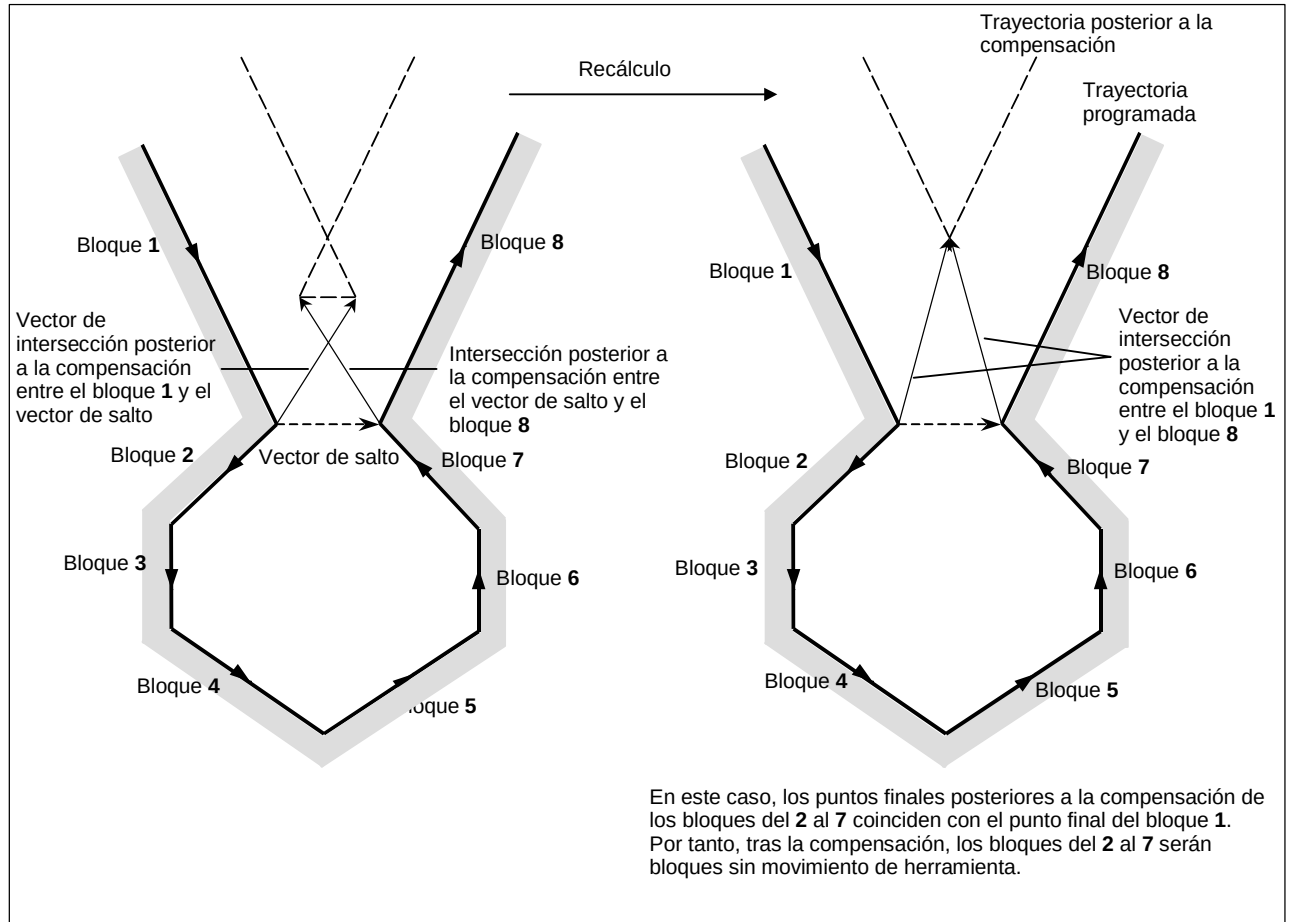
Explicación

- Método de anulación de interferencias

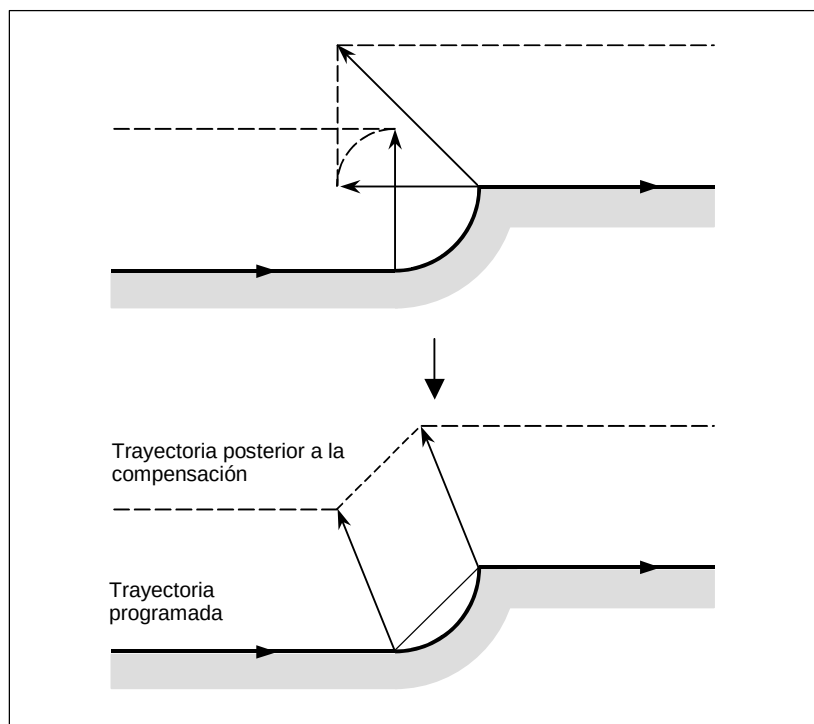
Vamos a considerar un caso en el que se produce una interferencia entre el vector de compensación entre (bloque 1 - bloque 2) y el vector de compensación entre (bloque N-1 - bloque N). El vector de dirección desde el punto final del bloque 1 al punto final del bloque N-1 se denomina vector de salto. En este momento, se determina un vector de intersección posterior a la compensación entre (bloque 1 - vector de salto) y un vector de intersección posterior a la compensación entre (vector de salto - bloque N), y se crea una trayectoria que los conecta.



Si el vector de intersección posterior a la compensación de (bloque 1 - vector de salto) y el vector de intersección posterior a la compensación de (vector de salto - bloque N) siguen cruzándose, en primer lugar se borra el vector del mismo modo que en "Interferencia entre tres bloques adyacentes". Si los últimos vectores que quedan siguen cruzándose, se vuelve a calcular el vector de intersección posterior a la compensación de (bloque 1 - bloque N).

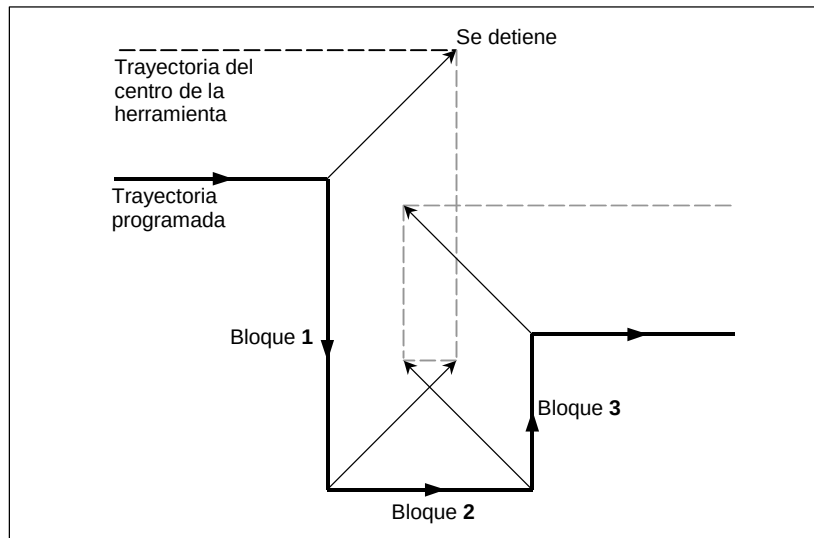


Si el valor de compensación del radio de la punta de herramienta es mayor que el radio del arco especificado, según se ilustra en la figura siguiente, y se especifica un comando que provoca la compensación con respecto al interior del arco, para evitar la interferencia se realiza el cálculo de la intersección con un comando de arco que se supone lineal. En este caso, los vectores anulados se conectan con interpolación lineal.

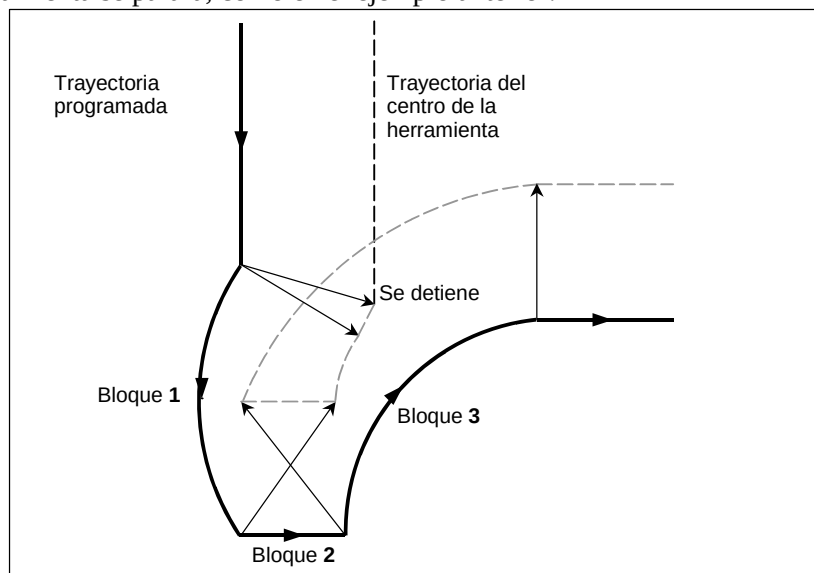


- Si no existe un vector de anulación de interferencia

Si se van a mecanizar las cajas paralelas mostradas en la figura, se considera que el vector del punto final del bloque 1 y el del bloque 2 interfieren y se intenta calcular, como vector de anulación de interferencia, el vector de intersección de la trayectoria posterior a la compensación del bloque 1 y la trayectoria posterior a la compensación del bloque 3. En este caso, puesto que los bloques 1 y 3 son paralelos entre sí, no existe intersección. En esta ocasión, se generará una alarma inmediatamente antes del bloque 1 y la herramienta se parará.

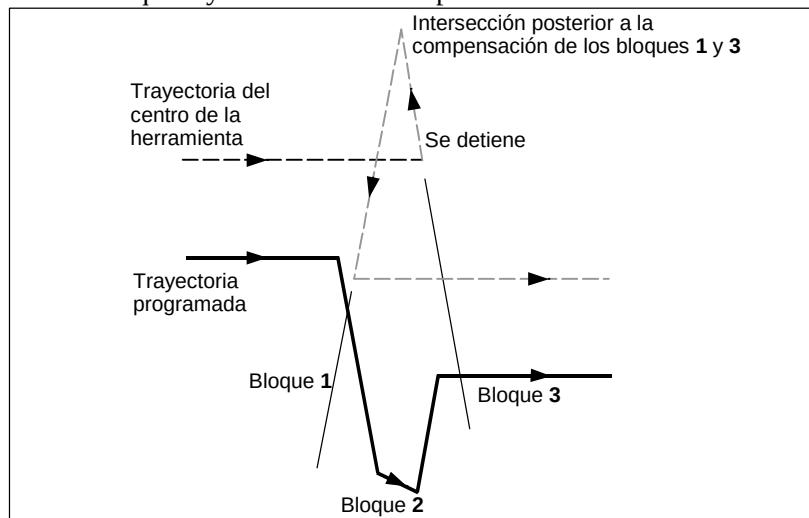


Si se van a mecanizar las cajas circulares mostradas en la figura, se considera que el vector del punto final del bloque 1 y el del bloque 2 interfieren y se intenta calcular, como vector de anulación de interferencia, el vector de intersección de la trayectoria posterior a la compensación del bloque 1 y la trayectoria posterior a la compensación del bloque 3. En este caso, puesto que los bloques 1 y 3 son circulares, no existe intersección posterior a la compensación. En esta ocasión, se generará una alarma inmediatamente antes del bloque 1 y la herramienta se parará, como en el ejemplo anterior.

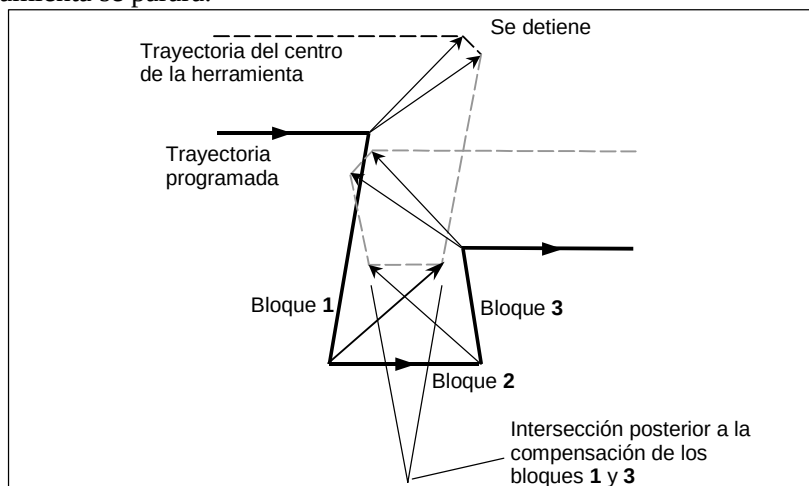


- **Si se considera peligroso evitar la interferencia**

Si se van a mecanizar la cajera con ángulo agudo mostrada en la figura, se considera que el vector del punto final del bloque 1 y el del bloque 2 interfieren y se intenta calcular, como vector de anulación de interferencia, el vector de intersección de la trayectoria posterior a la compensación del bloque 1 y la trayectoria posterior a la compensación del bloque 3. En este caso, la dirección del desplazamiento de la trayectoria posterior a la anulación difiere en gran medida de la dirección especificada anteriormente. Si la trayectoria posterior a la anulación difiere mucho de la del comando original (en un ángulo comprendido entre 90° y 270°), la operación de anulación de interferencia se considera peligrosa; se generará una alarma inmediatamente antes del bloque 1 y la herramienta se parará.

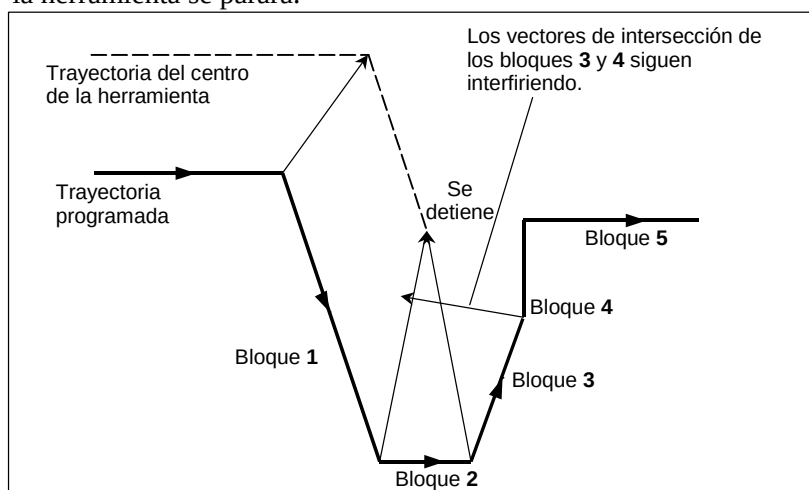


Si se van a mecanizar una cajera en la que la parte inferior es más ancha que la parte superior, como la que se muestra en la figura, se considera que el vector del punto final del bloque 1 y el del bloque 2 interfieren y se intenta calcular, como vector de anulación de interferencia, el vector de intersección de la trayectoria posterior a la compensación del bloque 1 y la trayectoria posterior a la compensación del bloque 3. En este caso, la relación entre los bloques 1 y 3 se considera de tipo exterior, y la trayectoria posterior a la anulación provoca un corte en exceso en comparación con el comando original. En este caso, una operación de anulación de la interferencia se considera peligrosa; se generará una alarma inmediatamente antes del bloque 1 y la herramienta se parará.



- **Si ocurren más interferencias con un vector de anulación de interferencia**

Si se va a mecanizar la cajera mostrada en la figura y el número de bloques que se leen es 3, se considera que el vector del punto final del bloque 1 y el del bloque 2 interfieren y se intenta calcular, como vector de anulación de interferencia, el vector de intersección de la trayectoria posterior a la compensación del bloque 1 y la trayectoria posterior a la compensación del bloque 3. Sin embargo, en este caso, el vector del punto final del bloque 3 que se va a calcular a continuación sigue interfiriendo con el vector de anulación de interferencia anterior. Si se produce otra interferencia con el vector de anulación de interferencia una vez creado y obtenido, el desplazamiento en el bloque no se realizará; se generará una alarma inmediatamente antes del bloque y la herramienta se parará.



NOTA

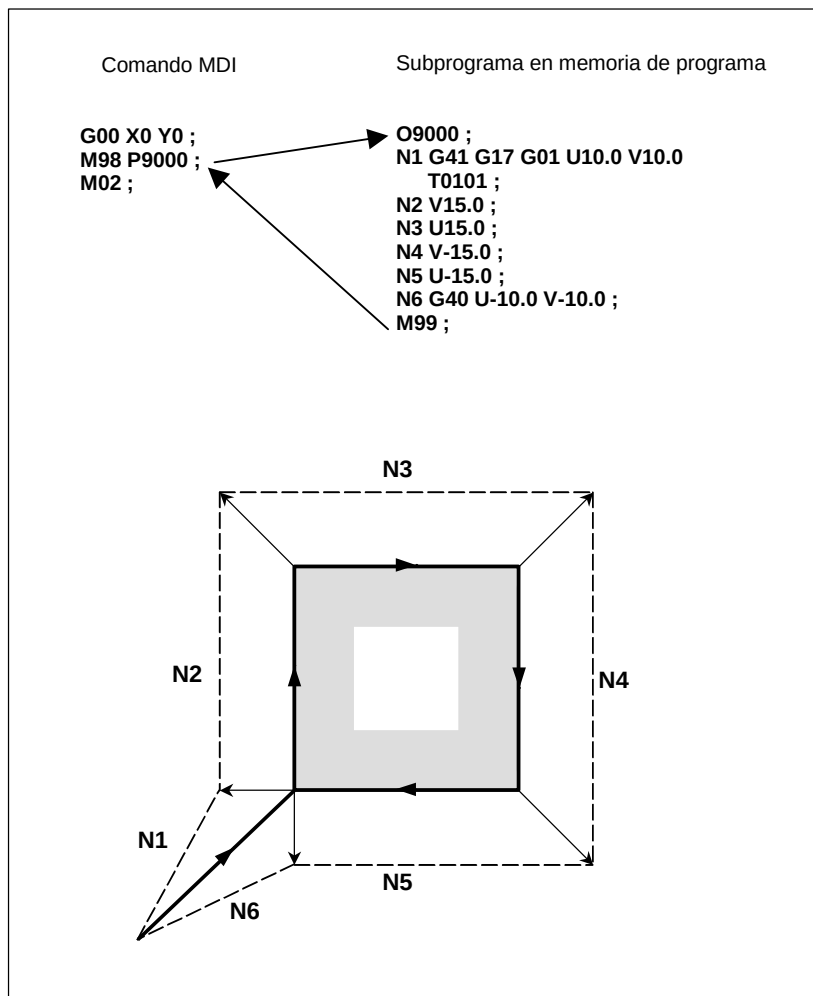
- 1 En los casos de "Se considera peligroso anular la interferencia" y "Si ocurren más interferencias con un vector de anulación de interferencia", ajustando el parámetro NAA (Nº 19607#6) apropiadamente, es posible suprimir una alarma para continuar el mecanizado. Sin embargo, en el caso "Si no existe un vector de anulación de interferencia", no es posible evitar una alarma independientemente de cómo se ajuste este parámetro.
- 2 Si, durante la operación de anulación de interferencia, tiene lugar la parada de la ejecución de bloque a bloque y se realiza una operación que difiere del movimiento original, como una intervención manual, una intervención MDI o un cambio en el valor de compensación del radio de la punta de herramienta, el cálculo de la intersección se realiza con una nueva trayectoria. Por lo tanto, si se realiza tal operación, puede producirse una interferencia de nuevo, aunque se haya realizado una vez una operación de anulación de interferencia.

5.3.7 Compensación del radio de la punta de herramienta para entrada desde MDI

Explicación

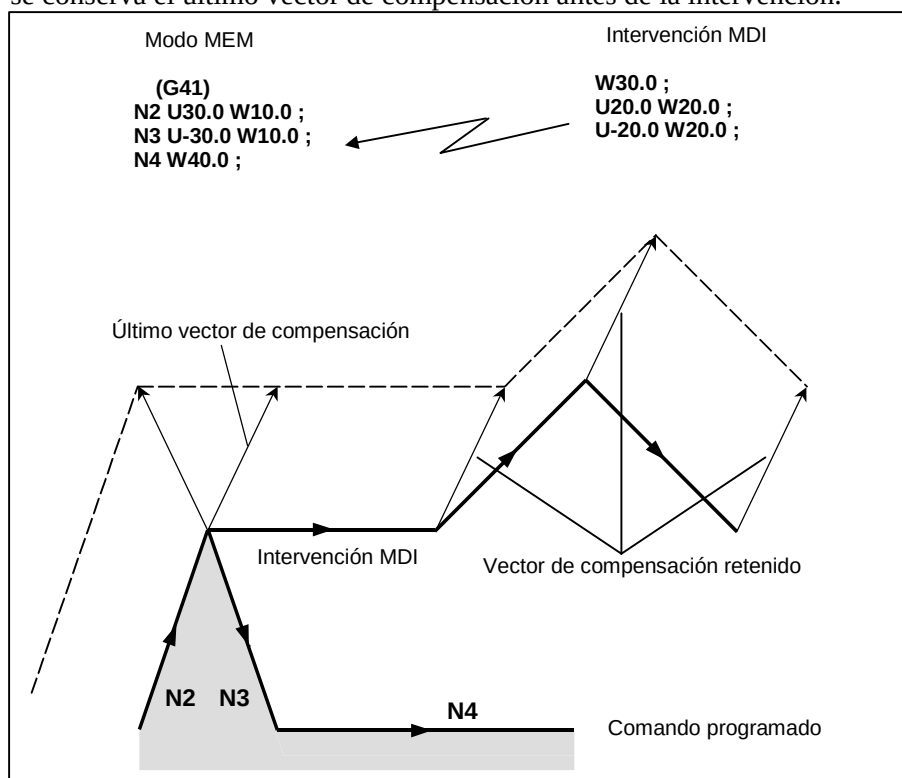
- Operación en modo MDI

Durante la operación en modo MDI, es decir, si un comando de programa se especifica en modo MDI en el estado de reinicialización para realizar el inicio de un ciclo, el cálculo de la intersección se efectúa para la compensación del mismo modo que en una operación DNC o de memoria. La compensación se lleva a cabo del mismo modo si se llama a un subprograma desde la memoria de programas debido a una operación MDI.



- Intervención MDI

Si se realiza una intervención MDI, es decir, si se lleva a cabo una parada de la ejecución bloque a bloque para activar el estado de parada de la operación automática en mitad de la operación de memoria, de la operación DNC o de otra similar, y se especifica un comando de programa en modo MDI para efectuar el inicio de un ciclo, la compensación del radio de la punta de herramienta no realiza el cálculo de la intersección y se conserva el último vector de compensación antes de la intervención.



5.4 INTERPOLACIÓN CIRCULAR EN ESQUINAS (G39)

Especificando G39 en el modo de compensación durante la compensación del radio de la punta de herramienta, se puede realizar la interpolación circular en esquinas. El radio de la interpolación circular en esquinas es igual al valor de compensación.

Formato

En modo de compensación

G39 ;

o

G39 { I_J_ }
{ I_K_ }
{ J_K_ } ;

Explicación

- Interpolación circular en esquinas

Cuando se especifica el comando indicado anteriormente, se puede realizar una interpolación circular en esquinas donde el radio sea igual al valor de compensación. El sentido de giro horario o antihorario del arco viene determinado por G41 o G42 que preceden al comando. G39 es un código G simple.

- G39 sin I, J o K

Cuando se programa G39; el arco de la esquina se forma de modo que el vector del punto final del arco sea perpendicular al punto de inicio del bloque siguiente.

- G39 con I, J y K

Cuando G39 se especifica con I, J y K, el arco de la esquina se forma de modo que el vector del punto final del arco sea perpendicular al vector definido por los valores I, J y K.

Limitaciones

- Comando de movimiento

En un bloque que contenga G39, no se puede especificar un comando de movimiento. En caso contrario, se generará una alarma.

- Esquina interior

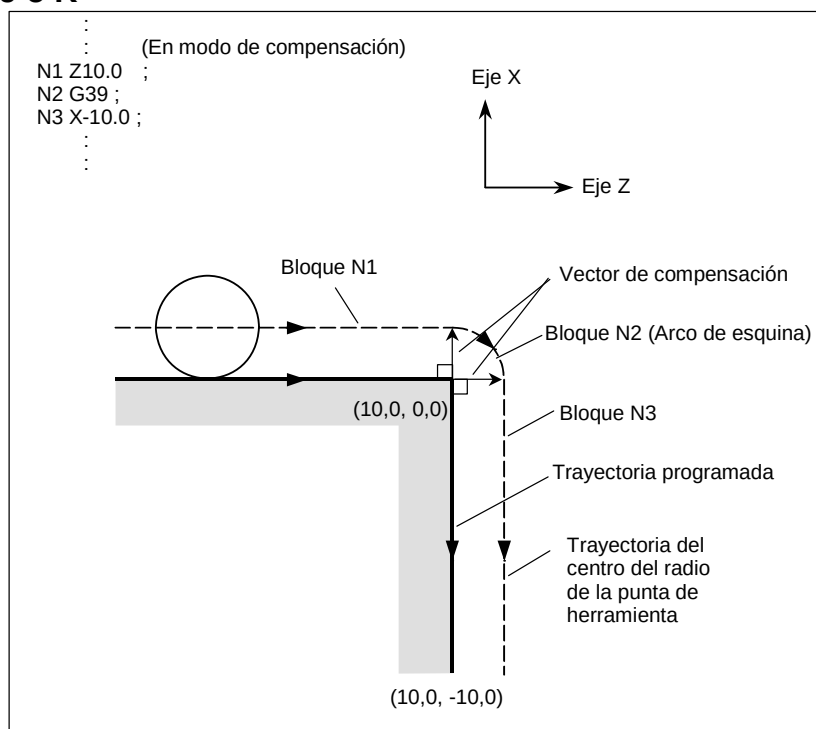
En un bloque de esquina interior, no se puede especificar G39. De lo contrario, se generará un corte en exceso.

- Velocidad del arco de esquina

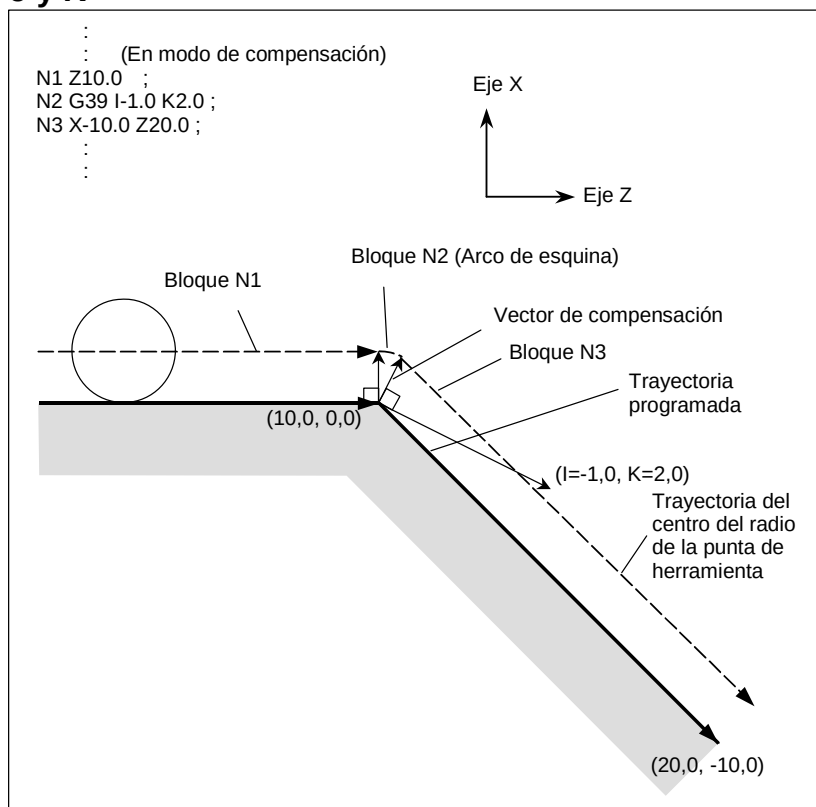
Si se especifica un arco de esquina con G39 en modo G00, la velocidad del bloque de arco de esquina será la del comando F especificado anteriormente.

Ejemplo

- G39 sin I, J o K



- G39 con I, J y K



5.5 COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA DE HERRAMIENTA (G36, G37)

Cuando una herramienta se mueve a la posición de medición mediante la ejecución de un comando dado al CNC, el CNC mide automáticamente la diferencia entre el valor de la coordenada actual y el de la posición de medición del comando, y lo usa como valor de compensación para la herramienta. Cuando la herramienta ya se ha compensado, se desplaza a la posición de medición con ese valor de compensación. Si el CNC considera que se necesita realizar otra compensación tras calcular la diferencia entre los valores de coordenadas de la posición de medición y los de las coordenadas programadas, se vuelve a corregir el valor de compensación actual.

Consulte los manuales de instrucciones del fabricante de la máquina herramienta para obtener más información.

NOTA

Para utilizar la compensación automática de herramienta, configure el bit 7 (IGA) del parámetro N° 6240 a 0.

Explicación

- Sistema de coordenadas

Cuando la herramienta se mueve a una posición para la medición, el sistema de coordenadas debe ajustarse previamente. (El sistema de coordenadas de pieza para programación se usa conjuntamente.)

- Movimiento a la posición de medición

El movimiento a una posición de medición se realiza especificando de la siguiente forma en el modo MEM o MDI:

G36 Xxa ; o G37 Zza ;

En este caso, la posición de medición debería ser xa o za (programación absoluta).

La ejecución de este comando mueve la herramienta a la velocidad de movimiento en rápido hacia la posición de medición, reduce la velocidad de avance a mitad de camino y continúa el desplazamiento hasta que se emite la señal de aproximación del final desde el instrumento de medición.

Cuando la punta de herramienta llega a la posición de medición, el instrumento de medición envía la señal de llegada a la posición de medición al CNC y éste para la herramienta.

- Compensación

El valor de compensación de herramienta actual se sigue compensando con la diferencia entre el valor de las coordenadas (α o β) cuando la herramienta llega a la posición de medición y el valor de xa o za especificado en G36Xxa o G37Zza.

Valor de compensación x = Valor de compensación actual x + (α - xa)

Valor de compensación z = Valor de compensación actual z + (β - za)

xa : Punto de medición del eje X programado

za : Punto de medición del eje Z programado

Estos valores de compensación también se pueden modificar desde el teclado MDI.

- Velocidad de avance y alarma

La herramienta, cuando se mueve desde la posición designada hacia la posición de medición prevista por xa o za en G36 o G37, se desplaza a la velocidad de movimiento en rápido a través del área A. Entonces, la herramienta se para en el punto T (xa- γ o za- γ) y se desplaza a la velocidad de avance de medición ajustada en el parámetro N° 6241 a través de las áreas B, C y D. Si la señal de aproximación del final se activa durante el desplazamiento a través del área B, se genera una alarma. Si la señal de aproximación del final no se activa antes del punto V y la herramienta se para en el punto V, se genera la alarma PS0080.

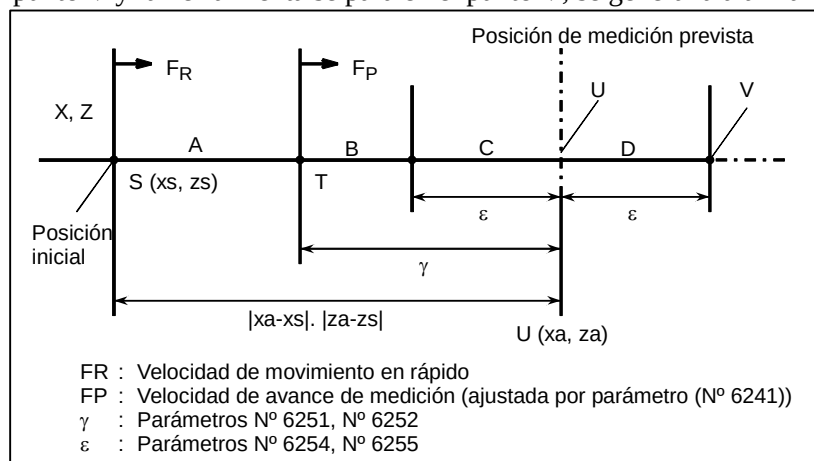
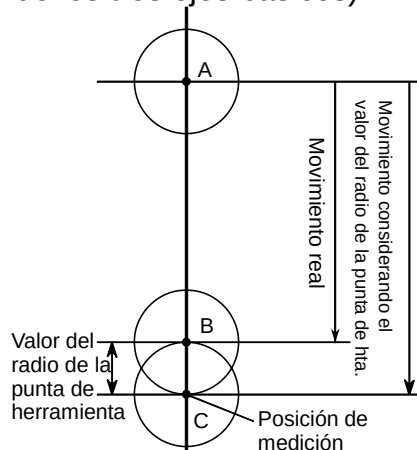


Fig. 5.5 (a) Velocidad de avance y alarma

⚠ AVISO

- 1 La velocidad de medición (F_p), γ , y ε son ajustados como parámetros (F_p : N° 6241, γ : N° 6251, ε : N° 6254) por el fabricante de la máquina herramienta. ε debe ser un número positivo de modo que $\gamma > \varepsilon$.
- 2 Cancele la compensación del radio de la punta de herramienta antes de G36, G37.
- 3 Un retardo o variación de tiempo en la detección de la señal de llegada a la posición de medición es de 0 a 2 mseg en el CNC, excluyendo el PMC. Por tanto el error de medición es la suma de los 2 mseg y el retardo o variación (incluido el retardo o variación en el lado del receptor) en la propagación de la señal de llegada a la posición de medición en el lado de PMC, multiplicado por la velocidad de avance ajustada en el parámetro N° 6241.
- 4 Un retardo o variación de tiempo tras la detección de la señal de llegada a la posición de medición hasta que se detiene el avance es de entre 0 y 8 mseg. Para calcular la cantidad de rebasamiento, considere la posibilidad de un retardo de aceleración o deceleración, un retardo del servo y un retardo en el lado de PMC.
- 5 Cuando un desplazamiento manual se inserta en un movimiento a una velocidad de avance de medición, devuelva la herramienta a la posición antes de realizar el desplazamiento manual insertado para reiniciar.
- 6 Cuando la compensación del radio de la punta de herramienta está activada (el bit 7 (NCR) del parámetro N° 8136 está configurado a 0), el valor de la compensación de la herramienta se calcula considerando el valor del radio de la punta de herramienta. Asegúrese de que el valor del radio de la herramienta se ajusta correctamente. (Condición en la que se considera la compensación del radio de la punta de herramienta)
 Para el eje X (primer eje de los tres ejes básicos) : TIP=0/5/7
 Para el eje Z (tercer eje de los tres ejes básicos) : TIP=0/6/8
 Para el eje Y (segundo eje de los tres ejes básicos): TIP=0



La herramienta se mueve en realidad desde el punto A al punto B, pero el valor de compensación de herramienta se determina suponiendo que ésta se mueve al punto C considerando el valor del radio de la punta de la herramienta.

NOTA

- 1 Cuando no hay un comando de código T antes de G36 o G37, se genera la alarma PS0081.
- 2 Cuando se especifica un código T en el mismo bloque que G36 o G37, se genera la alarma PS0082.

6 OPERACIÓN DE MEMORIA UTILIZANDO EL FORMATO DE LAS Series 10/11

El ajuste del parámetro relacionado con los ajustes (bit 1 del parámetro N° 0001) permite que los programas creados con el formato de programa de las Series 10/11 se registren en memoria para la operación desde memoria. El registro en memoria y la operación desde memoria son posibles para las funciones que utilizan el mismo formato de programa que el de las Series 10/11, así como para las funciones siguientes, que utilizan un formato de programa diferente:

- Llamada a subprograma
- Ciclo fijo
- Ciclo fijo repetitivo múltiple
- Ciclo fijo de taladrado

NOTA

La operación de memoria sólo es posible para las funciones disponibles en este CNC.

El Capítulo 6, "OPERACIÓN DE MEMORIA UTILIZANDO EL FORMATO DE LAS Series 10/11", consta de los siguientes apartados:

6.1 DIRECCIONES Y RANGO DE VALORES ADMITIDOS PARA EL FORMATO DE PROGRAMA DE LAS Series 10/11	206
6.2 LLAMADA A SUBPROGRAMA.....	206
6.3 CICLO FIJO.....	207
6.4 CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE	223
6.5 CICLO FIJO DE TALADRADO.....	259

6.1 DIRECCIONES Y RANGO DE VALORES ADMITIDOS PARA EL FORMATO DE PROGRAMA DE LAS Series 10/11

Algunas direcciones que no se pueden utilizar con este CNC sí se pueden utilizar con el formato de programa de las Series 10/11. El rango de valores admitidos para el formato de programa de las Series 10/11 es prácticamente el mismo que el de este CNC. Los apartados II-6.2 a II-6.5 describen las direcciones con un rango distinto de valores admitidos. Si se especifica un valor no incluido en el intervalo de valores admitidos, se generará una alarma.

6.2 LLAMADA A SUBPROGRAMA

Formato

M98 Pxxxx Lyyyy ;

P : Número de subprograma

L : Número de repeticiones

Explicación

- Dirección

La dirección L no se puede utilizar en el formato de cinta de este CNC pero sí se puede utilizar en el formato de las Series 10/11.

- Número de subprograma

El rango de valores admitidos es el mismo que para este CNC (de 1 a 9999).

Si se especifica un valor de más de cuatro dígitos, se supone que los cuatro últimos dígitos equivalen al número de subprograma.

- Número de repeticiones

Se puede especificar el número de repeticiones L en el intervalo de 1 a 9999. Si no se especifica un número de repeticiones, se supone que es 1.

6.3 CICLO FIJO

Explicación

Existen tres ciclos fijos diferentes: el ciclo de mecanizado de diámetro exterior/interior (G90), el ciclo fijo de roscado (G92) y el ciclo fijo de torneado de cara final (G94).

NOTA

- 1 Las imágenes explicativas de este apartado utilizan el plano ZX como el plano seleccionado, la programación por diámetro del eje X y la programación por radio del eje Z. Si se utiliza la programación por radio para el eje X, cambie U/2 por U y X/2 por X.
- 2 Los ciclos fijos se pueden realizar en cualquier plano (incluidos los ejes paralelos para la definición de planos). No obstante, si se utiliza el sistema A de códigos G, no se pueden ajustar U, V ni W como ejes paralelos.
- 3 La dirección de la longitud equivale a la dirección del primer eje de plano tal como se indica a continuación:
Plano ZX: Dirección eje Z
Plano YZ: Dirección eje Y
Plano XY: Dirección eje X
- 4 La dirección de la cara final equivale a la dirección del segundo eje del plano tal como se indica a continuación:
Plano ZX: Dirección eje X
Plano YZ: Dirección eje Z
Plano XY: Dirección eje Y

6.3.1 Ciclo de mecanizado de diámetro exterior/interior (G90)

Este ciclo realiza mecanizados rectos o cónicos en la dirección de la longitud.

6.3.1.1 Ciclo de mecanizado recto

Formato

G90X(U)_Z(W)_F_;

X_, Z_ : Coordenadas del punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

U_, W_ : Distancia de desplazamiento al punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

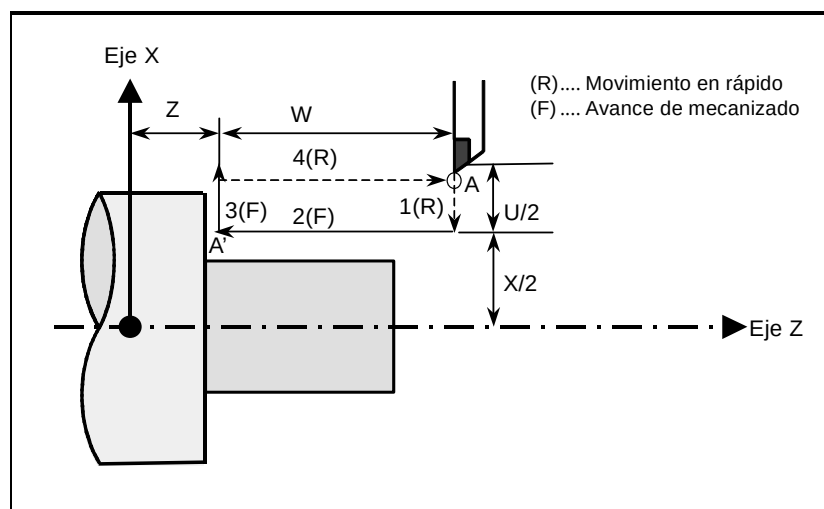


Fig. 6.3.1 (a) Ciclo de mecanizado recto

Explicación

- Operaciones

El ciclo de mecanizado recto realiza cuatro operaciones:

- (1) La operación 1 mueve la herramienta desde el punto inicial (A) hasta la coordenada especificada del segundo eje del plano (coordenada X especificada en el plano ZX) en movimiento en rápido.
- (2) La operación 2 mueve la herramienta a la coordenada especificada del primer eje del plano (coordenada Z especificada en el plano ZX) en avance de mecanizado. (La herramienta se mueve al punto final de mecanizado (A') en la dirección de la longitud.)
- (3) La operación 3 mueve la herramienta a la coordenada inicial del segundo eje del plano (coordenada X inicial en el plano ZX) en avance de mecanizado.
- (4) La operación 4 mueve la herramienta a la coordenada inicial del primer eje del plano (coordenada Z inicial en el plano ZX) en movimiento en rápido. (La herramienta vuelve al punto inicial (A).)

NOTA

En el modo bloque a bloque, las operaciones 1, 2, 3 y 4 se ejecutan pulsando una vez el botón de marcha de ciclo.

- Cancelación del modo

Para cancelar el modo de ciclo fijo, especifique un código G del grupo 01 distinto de G90, G92 o G94.

6.3.1.2 Ciclo de mecanizado cónico

Formato

Plano ZpXp

G90 X(U)_ Z(W)_ I_ F_ ;

Plano YpZp

G90 Y(V)_ Z(W)_ K_ F_ ;

Plano XpYp

G90 X(U)_ Y(V)_ J_ F_ ;

X_,Y_,Z_ : Coordenadas del punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

U_,V_,W_ : Distancia de desplazamiento al punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

I_,J_,K_ : Grado de conicidad (I en la siguiente figura)

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

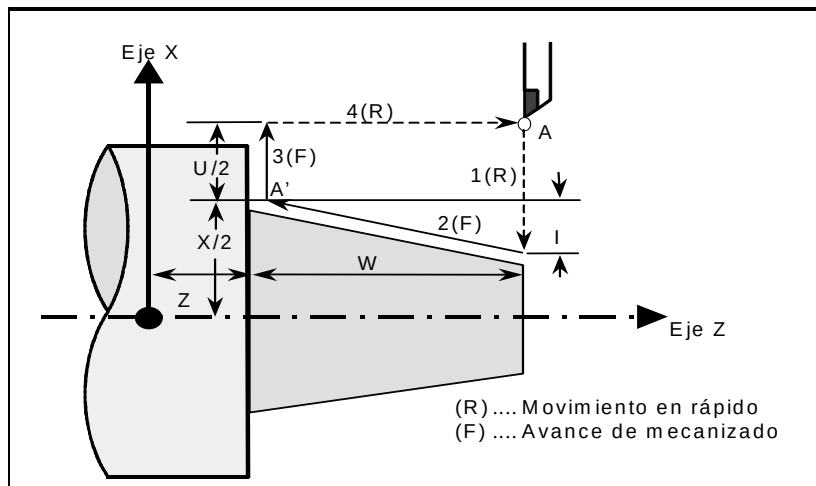


Fig. 6.3.1 (b) Ciclo de mecanizado cónico

Explicación

La dirección I, J o K para especificar una conicidad varía según el plano seleccionado.

La figura de un cono se determina mediante las coordenadas del punto final de mecanizado (A') en la dirección de la longitud y el signo del grado de conicidad (dirección I, J o K). Para el ciclo de la anterior figura se ha añadido un signo menos al grado de conicidad.

NOTA

El sistema incremental de la dirección I, J o K para especificar una conicidad depende del sistema incremental del eje de referencia. Especifique un valor de radio en I, J o K.

- Operaciones

Los ciclos de mecanizado cónico realizan las mismas cuatro operaciones que los ciclos de mecanizado recto.

Sin embargo, la operación 1 mueve la herramienta desde el punto inicial (A) hasta la posición obtenida añadiendo el grado de conicidad a la coordenada especificada del segundo eje del plano (coordenada X especificada en el plano ZX) en movimiento en rápido.

Después de la operación 1, las operaciones 2, 3 y 4 son las mismas que en el ciclo de mecanizado recto.

NOTA

En el modo bloque a bloque, las operaciones 1, 2, 3 y 4 se ejecutan pulsando una vez el botón de marcha de ciclo.

- Relación entre el signo del grado de conicidad y la trayectoria de la herramienta

La trayectoria de la herramienta se determina en función de la relación entre el signo del grado de conicidad (dirección I, J, o K) y el punto final de mecanizado en la dirección de la longitud en programación absoluta o incremental, como se muestra a continuación.

Mecanizado de diámetro exterior	Mecanizado de diámetro interior
1. $U < 0, W < 0, I < 0$	2. $U > 0, W < 0, I > 0$
3. $U < 0, W < 0, I > 0$ con $I \leq U/2$	4. $U > 0, W < 0, I < 0$ con $I \leq U/2$

- Cancelación del modo

Para cancelar el modo de ciclo fijo, especifique un código G del grupo 01 distinto de G90, G92 o G94.

6.3.2 Ciclo de roscado (G92)

6.3.2.1 Ciclo de roscado recto

Formato

G92 X(U)_Z(W)_F_Q_;

X_,Z_ : Coordenadas del punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

U_, W_ : Distancia de desplazamiento al punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

Q_ : Ángulo de desplazamiento del ángulo inicial de roscado
(Incremento: 0,001 grados,
Rango de ajustes válido: 0 hasta 360 grados)

F_ : Paso de rosca (L en la siguiente figura)

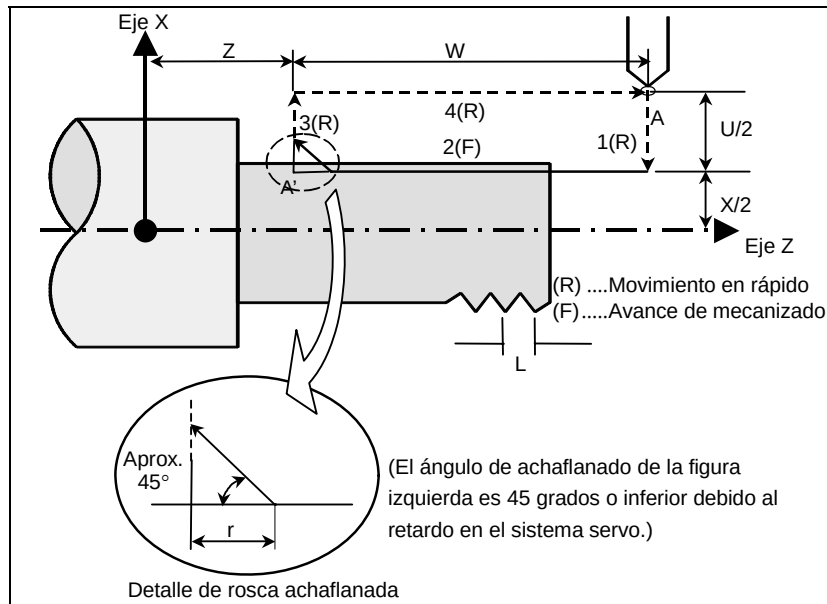


Fig. 6.3.2 (c) Roscado recto

Explicación

Los rangos de pasos de rosca y las limitaciones relacionadas con la velocidad del cabezal son los mismos que los del roscado en G32.

- Operaciones

El ciclo de roscado recto realiza cuatro operaciones:

- (1) La operación 1 mueve la herramienta desde el punto inicial (A) hasta la coordenada especificada del segundo eje del plano (coordenada X especificada en el plano ZX) en movimiento en rápido.
- (2) La operación 2 mueve la herramienta a la coordenada especificada del primer eje del plano (coordenada Z especificada en el plano ZX) en avance de mecanizado. En este momento se ejecuta el achaflanado de la rosca.
- (3) La operación 3 mueve la herramienta a la coordenada inicial del segundo eje del plano (coordenada X inicial en el plano ZX) en movimiento en rápido. (Retroceso después del achaflanado)
- (4) La operación 4 mueve la herramienta a la coordenada inicial del primer eje del plano (coordenada Z inicial en el plano ZX) en movimiento en rápido. (La herramienta vuelve al punto inicial (A).)



PRECAUCIÓN

Las notas acerca de este roscado son las mismas que las del roscado en G32. Sin embargo, la parada por paro de avance es del siguiente modo: Parada después de finalizar la trayectoria 3 del ciclo de roscado.

NOTA

En el modo bloque a bloque, las operaciones 1, 2, 3 y 4 se ejecutan pulsando una vez el botón de marcha de ciclo.

- Cancelación del modo

Para cancelar el modo de ciclo fijo, especifique un código G del grupo 01 distinto de G90, G92 o G94.

- Aceleración/deceleración después de interpolación para roscado

La aceleración/deceleración después de la interpolación para el roscado es del tipo de interpolación exponencial. Configurando el bit 5 (THLx) del parámetro N° 1610, se puede seleccionar la misma aceleración/deceleración que para el avance de mecanizado. (Se sigue el ajuste del bit 0 (CTLx) del

parámetro N° 1610.) Para la constante de tiempo y la velocidad de avance FL, sin embargo, se utilizan los ajustes de los parámetros N° 1626 y N° 1627 para el ciclo de roscado.

- Constante de tiempo y velocidad de avance FL para el roscado

Se utilizan la constante de tiempo para aceleración/deceleración tras la interpolación para el roscado especificada en el parámetro N° 1626 y la velocidad de avance FL especificada en el parámetro N° 1627.

- Achaflanado de rosca

Se puede realizar un achaflanado de rosca. El achaflanado de rosca se inicia con una señal de la máquina herramienta. La distancia de achaflanado r se especifica con el parámetro N° 5130 en un rango entre 0,1L y 12,7L en incrementos de 0,1L. (En la expresión anterior L es el paso de rosca.)

Se puede especificar un ángulo de achaflanado de roscado de 1 a 89 grados en el parámetro N° 5131. Si el parámetro se configura a 0, se supone un ángulo de 45 grados.

Los tipos de aceleración/deceleración después de la interpolación, de constante de tiempo para la aceleración/deceleración después de la interpolación y de velocidad de avance FL que se utilizan para el achaflanado de rosca son los mismos que para el roscado.

NOTA

Los parámetros comunes para especificar la cantidad y el ángulo de achaflanado de rosca se utilizan también para este ciclo y para el ciclo de rosca con G76.

- Retroceso después del achaflanado

La siguiente tabla enumera la velocidad de avance, el tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación y la constante de tiempo de retroceso después del achaflanado.

Parámetro CFR (N° 1611#0)	Parámetro N° 1466	Descripción
0	Distinto de 0	Utiliza el tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación para el roscado, la constante de tiempo del roscado (parámetro N° 1626), la velocidad de avance FL (parámetro N° 1627) y la velocidad de retroceso especificada en el parámetro N° 1466.
0	0	Utiliza el tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación para el roscado, la constante de tiempo del roscado (parámetro N° 1626), la velocidad de avance FL (parámetro N° 1627) y la velocidad de movimiento en rápido especificada en el parámetro N° 1420.
1		Realiza una comprobación de posicionamiento antes del retroceso y utiliza el tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación en movimiento en rápido, la constante de tiempo para movimiento en rápido, la velocidad de avance FL y la velocidad de movimiento en rápido especificada en el parámetro N° 1420).

El override de movimiento en rápido para la velocidad de avance del retroceso después del achaflanado se deshabilita configurando el bit 4 (ROC) del parámetro N° 1403 a 1.

NOTA

Durante el retroceso, la máquina no se para con un override de 0% para el avance de mecanizado independientemente del ajuste del bit 4 (RF0) del parámetro N° 1401.

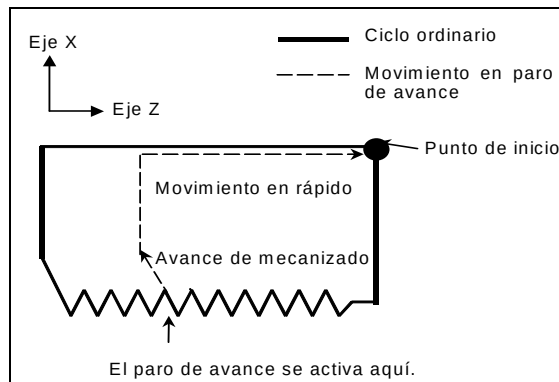
- Desplazamiento del ángulo inicial

La dirección Q se puede utilizar para el desplazamiento del ángulo inicial de roscado.

El incremento del ángulo inicial (Q) es de 0,001 grados y el rango de ajustes válido se encuentra entre 0 y 360 grados. No se pueden especificar separadores decimales.

- Paro de avance en un ciclo de roscado (retroceso en el ciclo de roscado)

Durante el roscado se puede aplicar el paro de avance (operación 2). En este caso, la herramienta retrocede inmediatamente tras el achaflanado y vuelve al punto inicial del segundo eje (eje X) y después al del primer eje (eje Z) del plano.



El ángulo achaflanado es el mismo que el del punto final.



PRECAUCIÓN

Durante el retroceso no se puede realizar otro paro de avance.

- Roscado en pulgadas

El roscado en pulgadas especificado con la dirección E está permitido.

6.3.2.2 Ciclo de roscado cónico

Formato

Plano ZpXp

G92 X(U)_ Z(W)_ I_ F_ Q_ ;

Plano YpZp

G92 Y(V)_ Z(W)_ K_ F_ Q_ ;

Plano XpYp

G92 X(U)_ Y(V)_ J_ F_ Q_ ;

X_,Y_,Z_ : Coordenadas del punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

U_,V_,W_ : Distancia de desplazamiento al punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

Q_ : Ángulo de desplazamiento del ángulo inicial de roscado
(Incremento: 0,001 grados, rango de ajustes válido: 0 hasta 360 grados)

I_,J_,K : Grado de conicidad (I en la siguiente figura)

F_ : Paso de rosca (L en la siguiente figura)

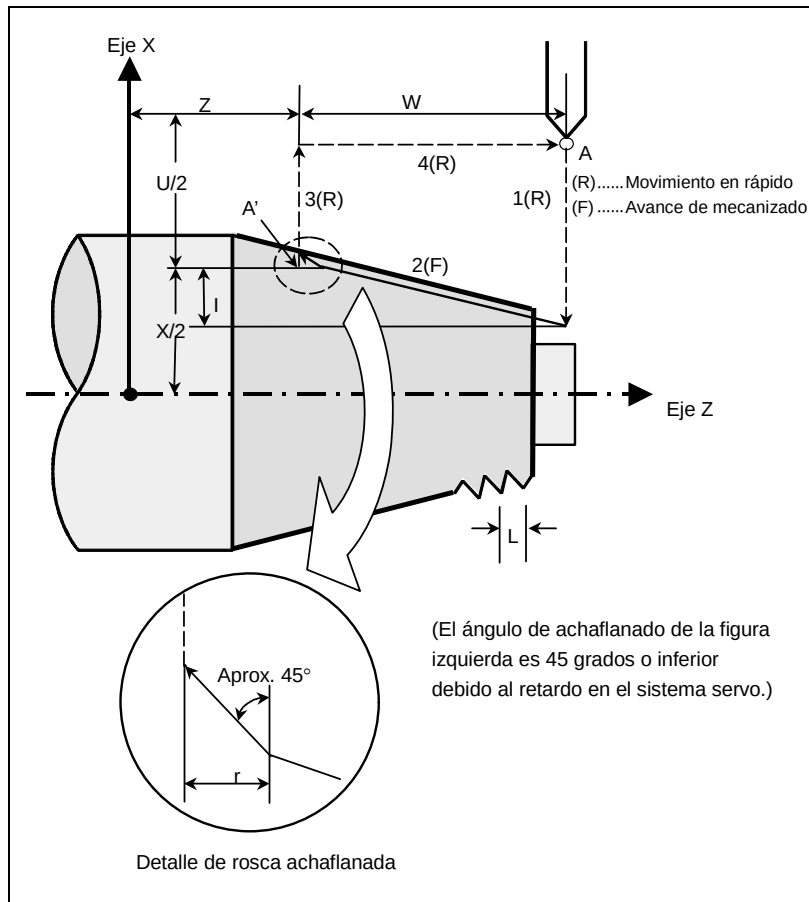


Fig. 6.3.2 (d) Ciclo de roscado cónico

Explicación

Los rangos de pasos de rosca y las limitaciones relacionadas con la velocidad del cabezal son los mismos que los del roscado en G32.

La figura de un cono se determina mediante las coordenadas del punto final de mecanizado (A') en la dirección de la longitud y el signo del grado de conicidad (dirección I, J o K). Para el ciclo de la anterior figura se ha añadido un signo menos al grado de conicidad.

NOTA

El sistema incremental de la dirección I, J o K para especificar una conicidad depende del sistema incremental del eje de referencia. Especifique un valor de radio en I, J o K.

- Operaciones

Los ciclos de roscado cónico realizan las mismas cuatro operaciones que los ciclos de roscado recto.

Sin embargo, la operación 1 mueve la herramienta desde el punto inicial (A) hasta la posición obtenida añadiendo el grado de conicidad a la coordenada especificada del segundo eje del plano (coordenada X especificada en el plano ZX) en movimiento en rápido.

Después de la operación 1, las operaciones 2, 3 y 4 son las mismas que en el ciclo de roscado recto.



PRECAUCIÓN

Las notas acerca de este roscado son las mismas que las del roscado en G32.

Sin embargo, la parada por paro de avance es del siguiente modo: Parada después de finalizar la trayectoria 3 del ciclo de roscado.

NOTA

En el modo bloque a bloque, las operaciones 1, 2, 3 y 4 se ejecutan pulsando una vez el botón de marcha de ciclo.

- **Relación entre el signo del grado de conicidad y la trayectoria de la herramienta**

La trayectoria de la herramienta se determina en función de la relación entre el signo del grado de conicidad (dirección I, J, o K) y el punto final de mecanizado en la dirección de la longitud en programación absoluta o incremental, como se muestra a continuación.

Mecanizado de diámetro exterior	Mecanizado de diámetro interior
1. $U < 0, W < 0, I < 0$	2. $U > 0, W < 0, I > 0$
3. $U < 0, W < 0, I > 0$ con $I \leq U/2$	4. $U > 0, W < 0, I < 0$ con $I \leq U/2$

- **Cancelación del modo**

Para cancelar el modo de ciclo fijo, especifique un código G del grupo 01 distinto de G90, G92 o G94.

- **Aceleración/deceleración después de interpolación para roscado**
- **Constante de tiempo y velocidad de avance FL para el roscado**
- **Achaflanado de rosca**
- **Retroceso después del achaflanado**
- **Desplazamiento del ángulo inicial**
- **Retroceso del ciclo de roscado**
- **Roscado en pulgadas**

Véanse las páginas en las que se explica el ciclo de roscado recto.

6.3.3 Ciclo de torneado de cara final (G94)

6.3.3.1 Ciclo de mecanizado de caras

Formato

G94 X(U)_Z(W)_F_;

X_,Z_ : Coordenadas del punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la cara final

U_,W_ : Distancia de desplazamiento al punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la cara final

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

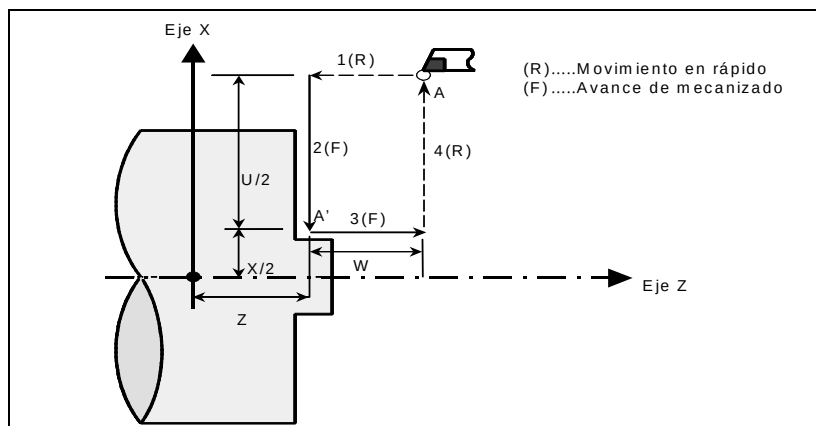


Fig. 6.3.3 (e) Ciclo de mecanizado de caras

Explicación

- Operaciones

El ciclo de mecanizado de caras realiza cuatro operaciones:

- (1) La operación 1 mueve la herramienta desde el punto inicial (A) hasta la coordenada especificada del primer eje del plano (coordenada Z especificada en el plano ZX) en movimiento en rápido.
- (2) La operación 2 mueve la herramienta a la coordenada especificada del segundo eje del plano (coordenada X especificada en el plano ZX) en avance de mecanizado. (La herramienta se mueve al punto final de mecanizado (A') en la dirección de la cara final.)
- (3) La operación 3 mueve la herramienta a la coordenada inicial del primer eje del plano (coordenada Z inicial en el plano ZX) en avance de mecanizado.
- (4) La operación 4 mueve la herramienta a la coordenada inicial del segundo eje del plano (coordenada X inicial en el plano ZX) en movimiento en rápido. (La herramienta vuelve al punto inicial (A).)

NOTA

En el modo bloque a bloque, las operaciones 1, 2, 3 y 4 se ejecutan pulsando una vez el botón de marcha de ciclo.

- Cancelación del modo

Para cancelar el modo de ciclo fijo, especifique un código G del grupo 01 distinto de G90, G92 o G94.

6.3.3.2 Ciclo de mecanizado cónico

Formato

Plano ZpXp

G94 X(U)_ Z(W)_ K _ F_ ;

Plano YpZp

G94 Y(V)_ Z(W)_ J _ F_ ;

Plano XpYp

G94 X(U)_ Y(V)_ I _ F_ ;

X_,Y_,Z_ : Coordenadas del punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la cara final

U_,V_,W_ : Distancia de desplazamiento al punto final de mecanizado (punto A' de la siguiente figura) en la dirección de la cara final

I_,J_,K_ : Grado de conicidad (K en la siguiente figura)

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

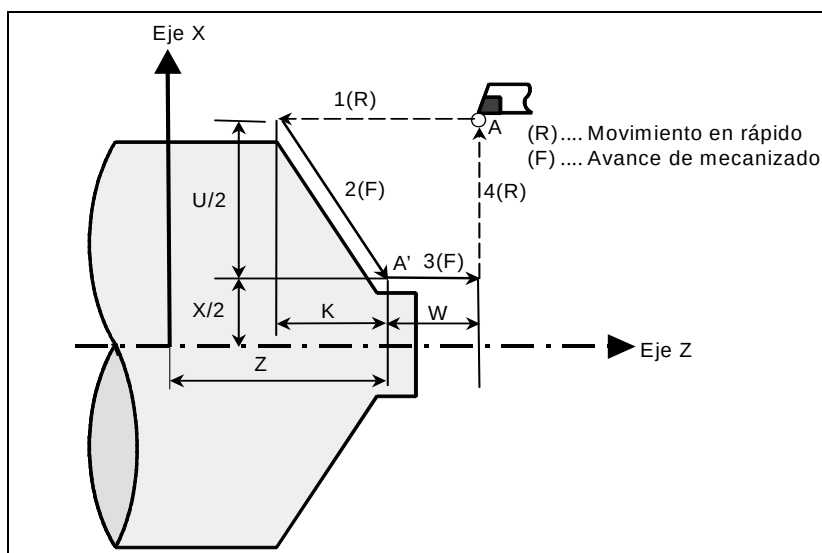


Fig. 6.3.3 (f) Ciclo de mecanizado cónico

Explicación

La figura de un cono se determina mediante las coordenadas del punto final de mecanizado (A') en la dirección de la cara final y el signo del grado de conicidad (dirección I, J o K). Para el ciclo de la anterior figura se ha añadido un signo menos al grado de conicidad.

NOTA

El sistema incremental de la dirección I, J o K para especificar una conicidad depende del sistema incremental del eje de referencia. Especifique un valor de radio en I, J o K.

- Operaciones

Los ciclos de mecanizado cónico realizan las mismas cuatro operaciones que los ciclos de mecanizado de caras.

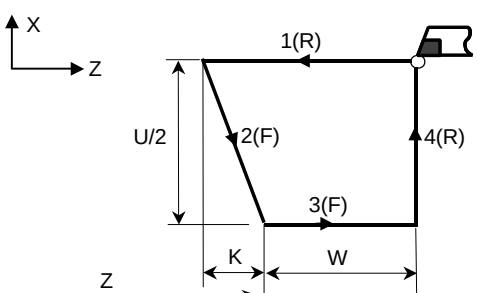
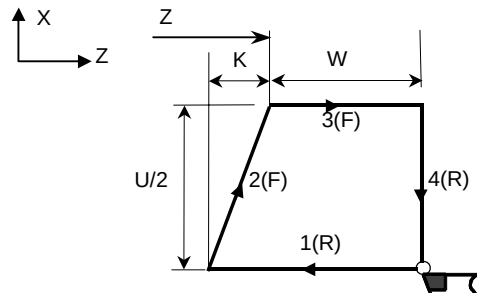
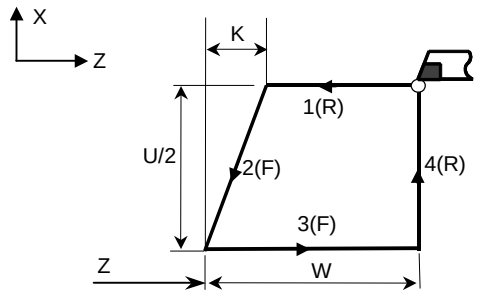
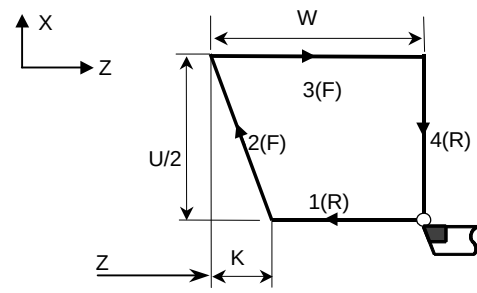
Sin embargo, la operación 1 mueve la herramienta desde el punto inicial (A) hasta la posición obtenida añadiendo el grado de conicidad a la coordenada especificada del primer eje del plano (coordenada Z especificada en el plano ZX) en movimiento en rápido.

Después de la operación 1, las operaciones 2, 3 y 4 son las mismas que en el ciclo de mecanizado de caras.

NOTA
En el modo bloque a bloque, las operaciones 1, 2, 3 y 4 se ejecutan pulsando una vez el botón de marcha de ciclo.

- **Relación entre el signo del grado de conicidad y la trayectoria de la herramienta**

La trayectoria de la herramienta se determina en función de la relación entre el signo del grado de conicidad (dirección I, J, o K) y el punto final de mecanizado en la dirección de la cara final en programación absoluta o incremental, como se muestra a continuación.

Mecanizado de diámetro exterior	Mecanizado de diámetro interior
1. $U < 0, W < 0, K < 0$	2. $U > 0, W < 0, K > 0$
	
3. $U < 0, W < 0, K > 0$ con $K \leq W$	4. $U > 0, W < 0, K < 0$ con $K \leq W$
	

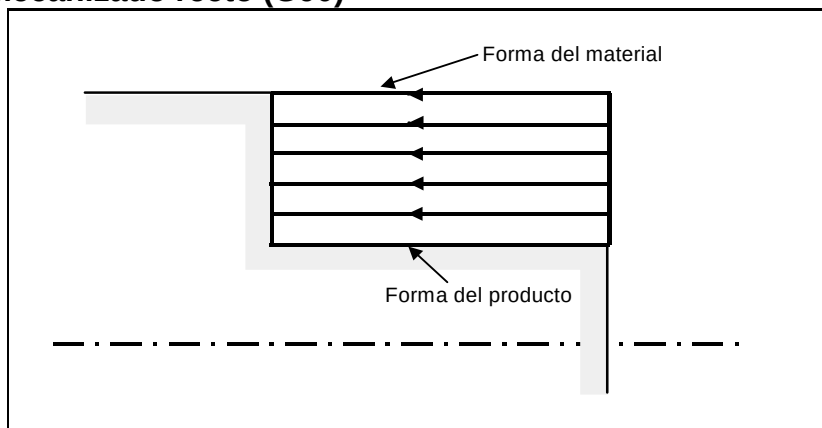
- **Cancelación del modo**

Para cancelar el modo de ciclo fijo, especifique un código G del grupo 01 distinto de G90, G92 o G94.

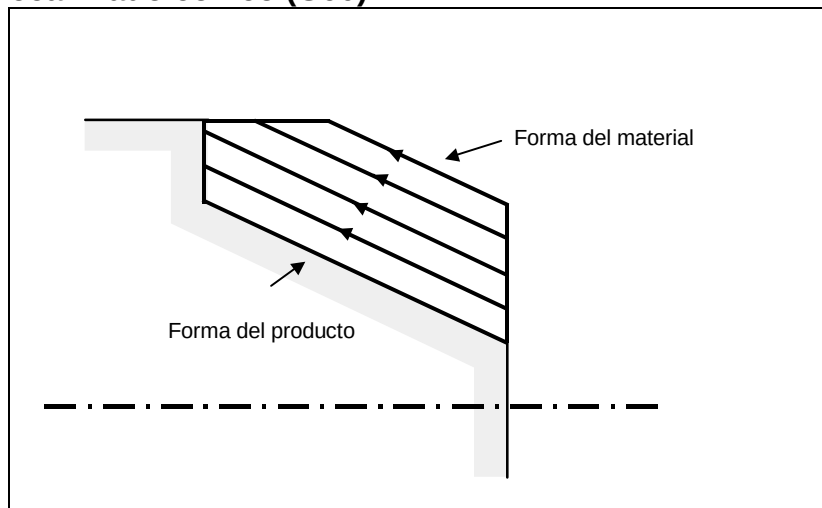
6.3.4 Uso de los ciclos fijos

El ciclo fijo adecuado se selecciona en función de la forma del material y de la forma del producto.

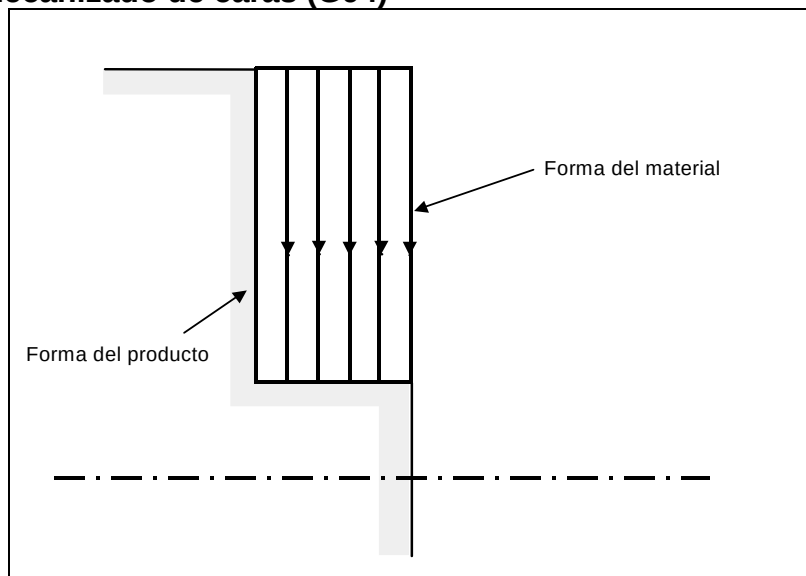
- **Ciclo de mecanizado recto (G90)**



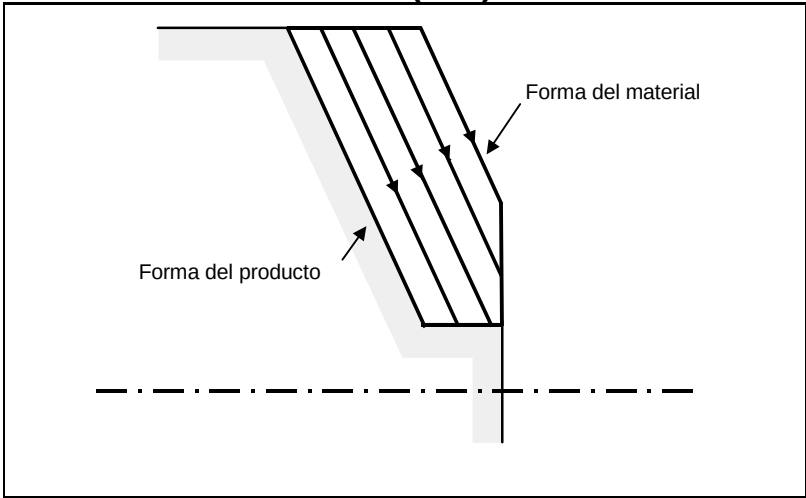
- **Ciclo de mecanizado cónico (G90)**



- **Ciclo de mecanizado de caras (G94)**



- **Ciclo de mecanizado cónico de caras (G94)**



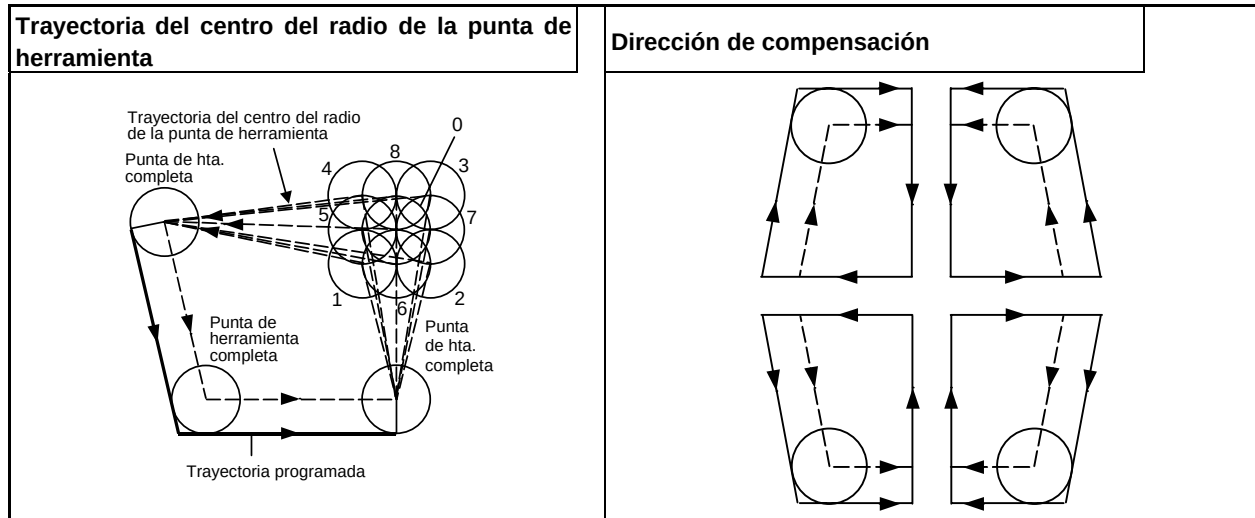
6.3.5 Ciclo fijo y compensación del radio de la punta de herramienta

Cuando se aplica la compensación del radio de la herramienta, la trayectoria del centro de la herramienta y la dirección de la compensación son como se muestra más abajo. El vector de compensación se cancela en el punto inicial de un ciclo. La puesta en marcha de la compensación de movimiento se ejecuta desde el punto de inicio del ciclo. El vector de compensación se vuelve a cancelar temporalmente en el retorno al punto de inicio del ciclo y la compensación se aplica de nuevo en función del siguiente comando de movimiento. La dirección de compensación se determina dependiendo del patrón de mecanizado independientemente del modo G41 o G42.

Ciclo de mecanizado de diámetro exterior/interior (G90)

Trayectoria del centro del radio de la punta de herramienta	Dirección de compensación

Ciclo de mecanizado de cara final (G94)



Ciclo de roscado (G92)

La compensación del radio de la punta de herramienta no se puede aplicar.

Diferencias entre este CNC y la Serie 0i-C

NOTA

Este CNC es igual a la Serie 0i-C en cuanto a la dirección de compensación, pero es diferente en la trayectoria del centro del radio de la punta de herramienta.

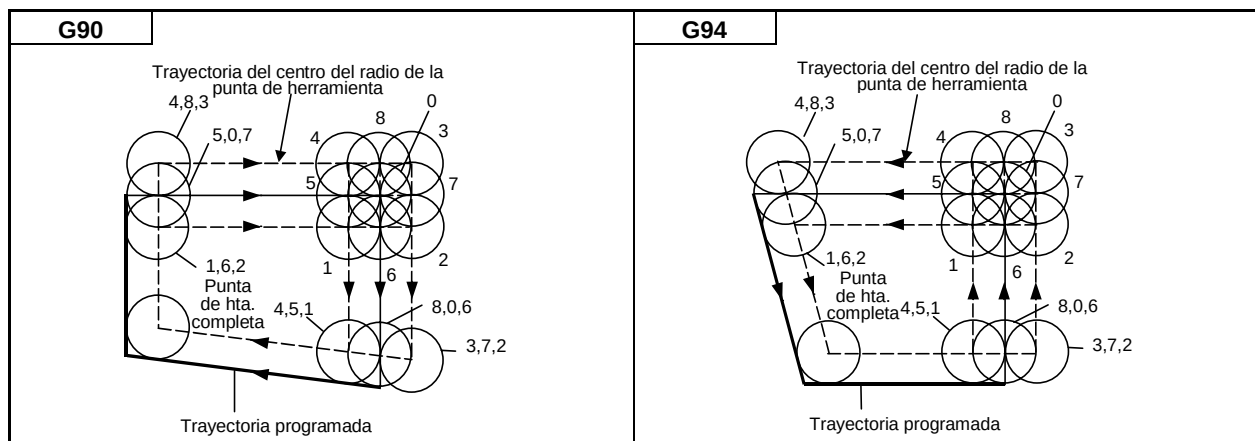
- Para este CNC

Las operaciones de ciclo de un ciclo fijo se sustituyen por G00 o G01. La puesta en marcha se ejecuta en el primer bloque para mover la herramienta desde el punto de inicio. La compensación se cancela en el último bloque de retorno de la herramienta al punto de inicio.

- Para la Serie 0i-C

Esta serie es diferente de este CNC en las operaciones en el bloque para mover la herramienta desde el punto de inicio y en el último bloque para el retorno al punto de inicio. Para obtener más detalles, consulte el Manual del operador de la "Serie 0i-C".

Modo de aplicar la compensación en la Serie 0i-C

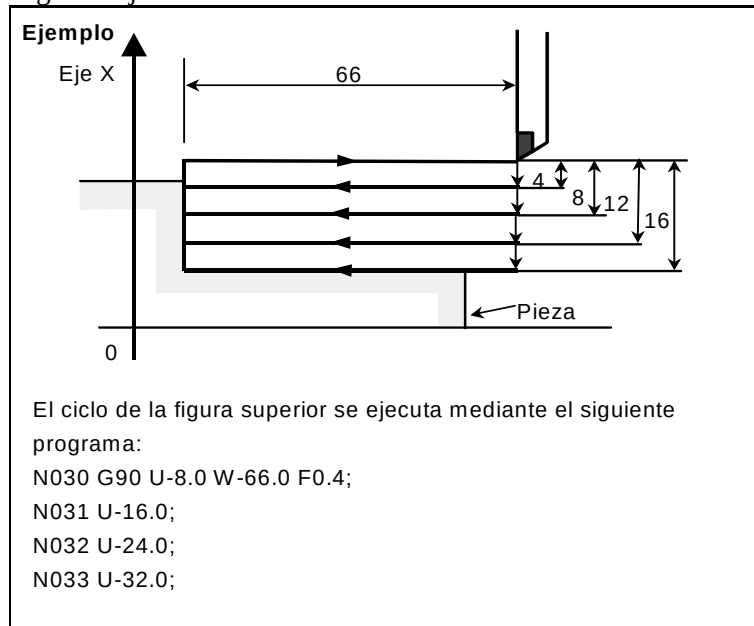


6.3.6 Limitaciones en los ciclos fijos

Limitaciones

- Modal

Los datos X (U), Z (W) y R en un ciclo fijo son valores modales comunes a G90, G92 y G94. Por esta razón, si no se especifica un nuevo valor X (U), Z (W) o R, se aplicará el valor especificado previamente. Así, cuando la distancia de desplazamiento a lo largo del eje Z no varía, tal como se muestra en el siguiente ejemplo de programa, se puede repetir un ciclo fijo especificando sólo la distancia de desplazamiento a lo largo del eje X.



Los valores modales comunes a los ciclos fijos se borran cuando se especifica un código G simple diferente de G04.

Dado que el modo de ciclo fijo no se cancela especificando un código G simple, los ciclos fijos se pueden volver a ejecutar especificando valores modales. Si no se especifican valores modales, no se ejecutan operaciones de ciclo.

Cuando se especifica G04, se ejecuta este código y no se realiza ningún ciclo fijo.

- Bloque en el que no se especifica un comando de movimiento

En los bloques en los que no se especifica un comando de movimiento en el modo de ciclo fijo también se realizan ciclos fijos. Este tipo de bloque es, por ejemplo, el que sólo contiene EOB o un bloque en el que no se especifican ni los códigos M, S y T ni comandos de movimiento. Cuando se especifica un código M, S o T en el modo de ciclo fijo, la función M, S o T correspondiente se ejecuta junto con el ciclo fijo. Si esto no es conveniente, especifique un código G del grupo 01 (G00 o G01) diferente de G90, G92 o G94 para cancelar el modo de ciclo fijo y especifique un código M, S o T, como en el siguiente ejemplo de programa. Después de que se haya ejecutado la función M, S o T correspondiente vuelva a especificar el ciclo fijo.

Ejemplo

```

N003 T0101;
:
:
N010 G90 X20.0 Z10.0 F0.2;
N011 G00 T0202;      ← Cancela el modo de ciclo fijo.
N012 G90 X20.5 Z10.0;
  
```

- Comando de selección de plano

Especifique un comando de selección de plano (G17, G18 o G19) antes de ajustar un ciclo fijo o especifíquelo en el bloque en el que se especifica el primer ciclo fijo.

Si se especifica un comando de selección de plano en el modo de ciclo fijo, el comando se ejecuta, pero se borran los valores modales comunes a ciclos fijos.

Si se especifica un eje que no está en el plano seleccionado se genera la alarma PS0330.

- Eje paralelo

Cuando se utiliza el sistema A de códigos G, no se pueden especificar U, V y W como ejes paralelos.

- Reinicialización

Si se realiza una operación de reinicialización durante la ejecución de un ciclo fijo cuando está ajustado cualquiera de los siguientes estados para la retención de un código G modal del grupo 01, el código G modal del grupo 01 es sustituido por el modo G01:

- Estado de reinicialización (bit 6 (CLR) del parámetro N° 3402 = 0)
- Estado borrado (bit 6 (CLR) del parámetro N° 3402 = 1) y estado en el que el código G modal del grupo 01 se retiene el tiempo de reinicialización (bit 1 (C01) del parámetro N° 3406 = 1)

Ejemplo de operación)

Si se realiza una reinicialización durante la ejecución de un ciclo fijo (bloque X0) y se ejecuta el comando X20.Z1., se realiza la interpolación lineal (G01) en lugar del ciclo fijo.

6.4 CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE

El ciclo repetitivo múltiple consiste en ciclos fijos para facilitar la programación del CNC. Por ejemplo, los datos del contorno de acabado describen la trayectoria de la herramienta para el desbaste. Además, los ciclos fijos también están disponibles para el roscado.

NOTA

- 1 Las imágenes explicativas de este apartado utilizan el plano ZX como el plano seleccionado, la programación por diámetro del eje X y la programación por radio del eje Z. Si se utiliza la programación por radio para el eje X, cambie U/2 por U y X/2 por X.
- 2 Los ciclos fijos repetitivos múltiples se pueden realizar en cualquier plano (incluidos los ejes paralelos para la definición de planos). No obstante, si se utiliza el sistema A de códigos G, no se pueden ajustar U, V ni W como ejes paralelos.

6.4.1 Arranque de viruta en torneado (G71)

Hay dos tipos de arranque de viruta en torneado: el tipo I y el tipo II.

Formato

Plano ZpXp

G71 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δw) I(Δi) K(Δk) D(Δd) F(f) S(s) T(t);

N (ns) ;

...

N (nf) ;

El comando de movimiento entre A y B se especifica en los bloques desde los números de secuencia ns hasta nf.

Plano YpZp

G71 P(ns) Q(nf) V(Δw) W(Δu) J(Δk) K(Δi) D(Δd) F(f) S(s) T(t);

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Plano XpYp

G71 P(ns) Q(nf) U(Δw) V(Δu) I(Δk) J(Δi) D(Δd) F(f) S(s) T(t);

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Δd : Profundidad de corte

La dirección de corte depende de la dirección AA'.

ns : Número de secuencia del primer bloque del programa de contorno de acabado.

nf : Número de secuencia del último bloque del programa de contorno de acabado.

Δu : Distancia de la tolerancia de acabado en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX)

Δw : Distancia de la tolerancia de acabado en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)

Δi : Distancia de la tolerancia de acabado del desbaste en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX)

Δk : Distancia de la tolerancia de acabado del desbaste en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)

f,s,t : Se omite cualquier función F, S o T que se encuentre en los bloques ns hasta nf del ciclo, a la vez que se activa la función F, S o T de este bloque G71.

NOTA

Aun cuando se especifique una programación de coma decimal tipo calculadora (DPI (bit 0 del parámetro N° 3401) = 1), la unidad de la dirección D es el incremento mínimo de entrada. Además, cuando se introduce una coma decimal en la dirección D se genera la alarma (PS0007).

	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo	Entrada de separador decimal
Δd	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	No se permite
Δu	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Depende de la programación por diámetro/radio del segundo eje del plano.	Es necesario	Se permite
Δw	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Depende de la programación por diámetro/radio del primer eje del plano.	Es necesario	Se permite
Δi	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	Se permite
Δk	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	Se permite

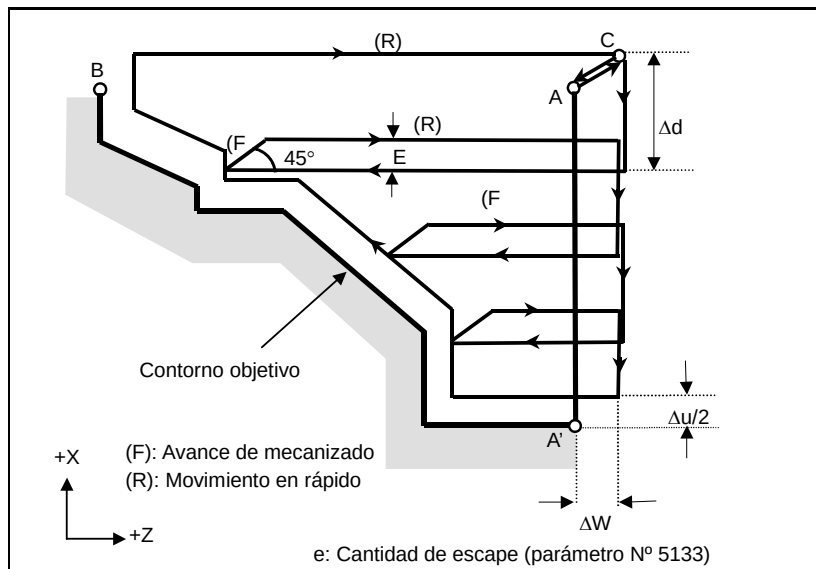


Fig. 6.4.1 (a) Trayectoria de corte de un ciclo de desbaste de superficie exterior sin tolerancia de acabado de desbaste (tipo I)

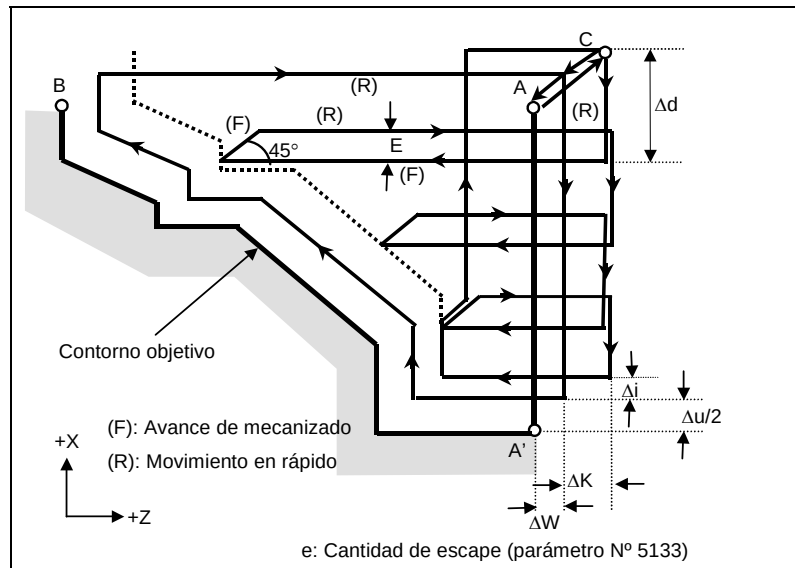


Fig. 6.4.1 (b) Trayectoria de corte de un ciclo de desbaste de superficie exterior con tolerancia de acabado de desbaste (tipo I)

Explicación

- Operaciones

Si el programa proporciona un contorno objetivo que pasa por A, A' y B, en este orden, la pieza se mecaniza según la profundidad de corte Δd . La trayectoria de mecanizado varía del siguiente modo dependiendo de si se ha especificado tolerancia de acabado de desbaste.

- (1) Cuando no se especifica la tolerancia de acabado de desbaste

El mecanizado se realiza según la profundidad de corte Δd con las tolerancias de acabado $\Delta u/2$ y Δw , y el desbaste como acabado se realiza según el programa del contorno objetivo después del último mecanizado.

- (2) Cuando se especifica la tolerancia de acabado de desbaste

El mecanizado se realiza según la profundidad de corte Δd con tolerancias de acabado $\Delta u/2 + \Delta i$ y $\Delta w + \Delta k$, y la herramienta vuelve al punto de inicio (A) después del último mecanizado. A continuación se realiza el desbaste como acabado a lo largo del contorno objetivo para eliminar las tolerancias de corte Δi y Δk .

Una vez finalizado el desbaste como acabado, se ejecuta el bloque que sigue al bloque de secuencia especificado por Q.

NOTA

- 1 Las funciones F, S y T que se especifican en el comando de movimiento entre los puntos A y B no están activas y las especificadas en el bloque G71 o en el bloque anterior sí están activas. La función M y la segunda función auxiliar se tratan del mismo modo que las funciones F, S y T.
- 2 Cuando la función de control de velocidad superficial constante está habilitada (el bit 0 (SSC) del parámetro N° 8133 está configurado a 1), el comando G96 o G97 especificado en el comando de movimiento entre los puntos A y B se ignora. Si desea habilitar el comando G96 o G97, especifíquelo en el bloque G71 o en el bloque anterior.

- Cantidad de escape (e)

La cantidad de escape (e) se ajusta en el parámetro N° 5133.

N°	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo
5133	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario

- Contorno objetivo

Patrones

Se tienen en cuenta los cuatro patrones de mecanizado siguientes. Todos estos ciclos de mecanizado cortan la pieza con un movimiento de la herramienta paralelo al primer eje del plano (eje Z del plano ZX). Los signos de las tolerancias de acabado Δu y Δw son los siguientes:

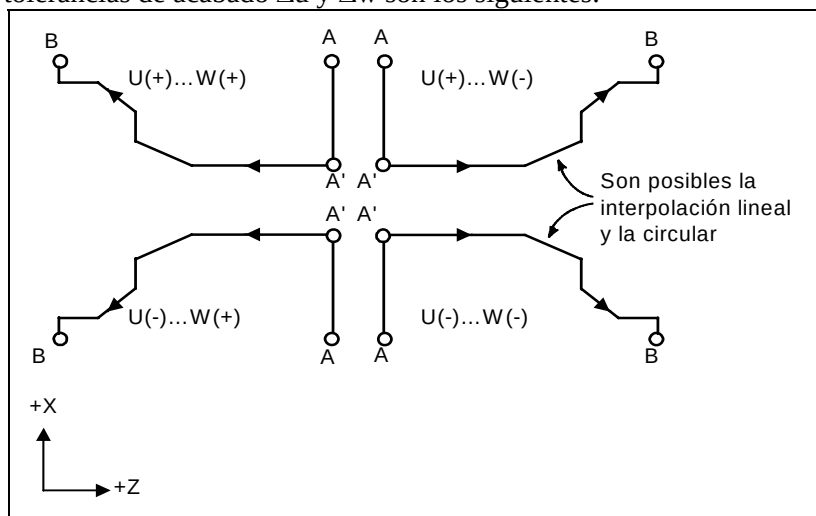


Fig. 6.4.1 (c) Cuatro patrones de contorno objetivo

Limitaciones

- (1) Para U(+) no se pueden mecanizar los contornos para los que se ha especificado una posición superior al punto inicial del ciclo.
Para U(-), no se pueden mecanizar los contornos para los que se ha especificado una posición inferior al punto inicial del ciclo.
- (2) Para el tipo I, el contorno debe presentar un aumento monótono o una disminución monótona a lo largo de los ejes primero y segundo del plano.
- (3) Para el tipo II, el contorno debe presentar un aumento monótono o una disminución monótona a lo largo del primer eje del plano.

Bloque inicial

En el bloque inicial del programa del contorno objetivo (bloque con número de secuencia ns en el que se especifica la trayectoria entre A y A'), se debe especificar G00 o G01. De lo contrario se generaría la alarma PS0065.

Si se especifica G00, el mecanizado a lo largo de la trayectoria A-A' se realiza en el modo de posicionamiento. Si se especifica G01, el mecanizado a lo largo de la trayectoria A-A' se realiza en el modo de interpolación lineal.

Seleccione también el tipo I o II en este bloque inicial.

Funciones de comprobación

Durante las operaciones de ciclo siempre se comprueba si el contorno objetivo muestra un aumento monótono o una disminución monótona.

NOTA

Cuando se aplica la compensación del radio de la herramienta, se comprueba el contorno objetivo al que se aplica la compensación.

También se pueden efectuar las siguientes comprobaciones.

Comprobación	Parámetro relacionado
Comprueba que el programa contiene un bloque con el número de secuencia especificado en la dirección Q antes de la operación de ciclo.	Habilitada cuando el bit 2 (QSR) del parámetro N° 5102 se configura a 1
Comprueba el contorno objetivo antes de la operación de ciclo. (También comprueba que contiene un bloque con el número de secuencia especificado en la dirección Q.)	Habilitada cuando el bit 2 (FCK) del parámetro N° 5104 se configura a 1

- Tipos I y II

Selección del tipo I o II

Para G71 existen los tipos I y II.

Cuando el contorno objetivo tiene cajeras, asegúrese de utilizar el tipo II.

Las operaciones de escape después del desbaste en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX) son diferentes entre los tipos I y II. Con el tipo I la herramienta escapa en una dirección de 45 grados. Con el tipo II la herramienta corta la pieza a lo largo del contorno objetivo. Si el contorno objetivo no tiene cajeras, determine la operación de escape requerida y seleccione el tipo I o II.

Selección del tipo I o II

En el bloque inicial del contorno objetivo (número de secuencia ns), seleccione el tipo I o II.

- (1) Si se selecciona el tipo I
Especifique el segundo eje del plano (eje X del plano ZX). No especifique el primer eje del plano (eje Z del plano ZX).
- (2) Si se selecciona el tipo II
Especifique el segundo eje del plano (eje X del plano ZX) y el primer eje del plano (eje Z del plano ZX).
Cuando tenga que utilizar el tipo II sin mover la herramienta a lo largo del primer eje del plano (eje Z del plano ZX),

- Tipo I

- (1) En el bloque con número de secuencia ns sólo es necesario especificar el segundo eje del plano (eje X (eje U) del plano ZX).

Ejemplo

```

Plano ZX
G71 V10.0 R5.0 ;
G71 P100 Q200....;
N100 X(U)_ ;      (Sólo especifica el segundo eje del plano.)
      : ;
      : ;
      : ;
N200.....;
```


- (2) La figura a lo largo de la trayectoria A'-B debe presentar un aumento monótono o una disminución monótona de los dos ejes que forman el plano (ejes Z y X del plano ZX). No debe tener cajeras, tal como se muestra en la siguiente figura.

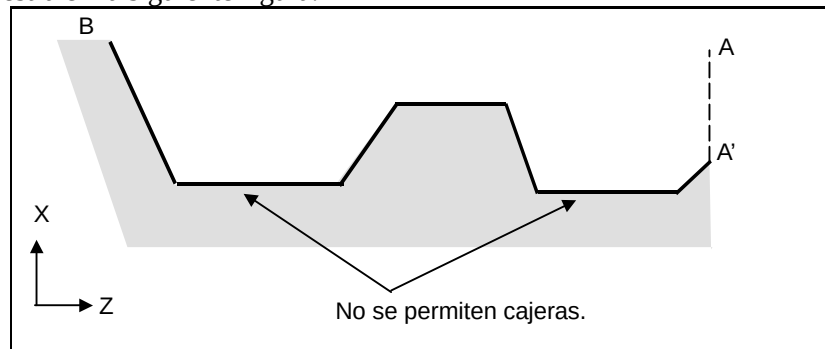


Fig. 6.4.1 (d) Contorno que no muestra aumento monótono ni disminución monótona (tipo I)



PRECAUCIÓN

Si un contorno no muestra un cambio monótono a lo largo del primer o segundo eje del plano, se genera la alarma PS0064 o PS0329. Sin embargo, si el desplazamiento no muestra un cambio monótono, pero es muy pequeño y no se considera que sea peligroso, con los parámetros N° 5145 y N° 5146 se puede especificar un valor permitido para que no se genere la alarma en este caso.

- (3) La herramienta escapa en una dirección de 45 grados en el avance de mecanizado después del desbaste.

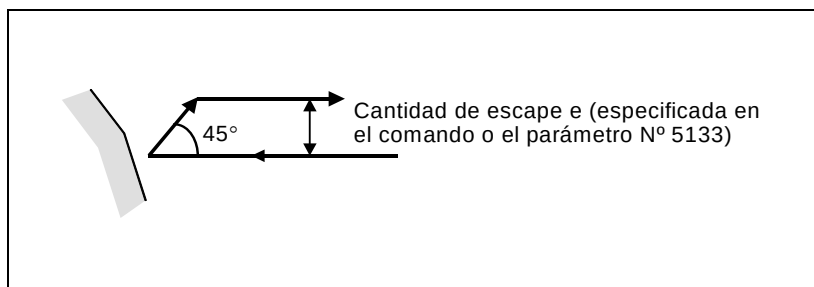


Fig. 6.4.1 (e) Mecanizado en la dirección de 45 grados (tipo I)

- (4) Inmediatamente después del último mecanizado se ejecuta el desbaste como acabado a lo largo del contorno objetivo. El bit 1 (RF1) del parámetro N° 5105 se puede ajustar en 1 para que no se realice el desbaste como acabado. Sin embargo, cuando se especifica la tolerancia de acabado del desbaste, sí se realiza el desbaste como acabado.

- Tipo II

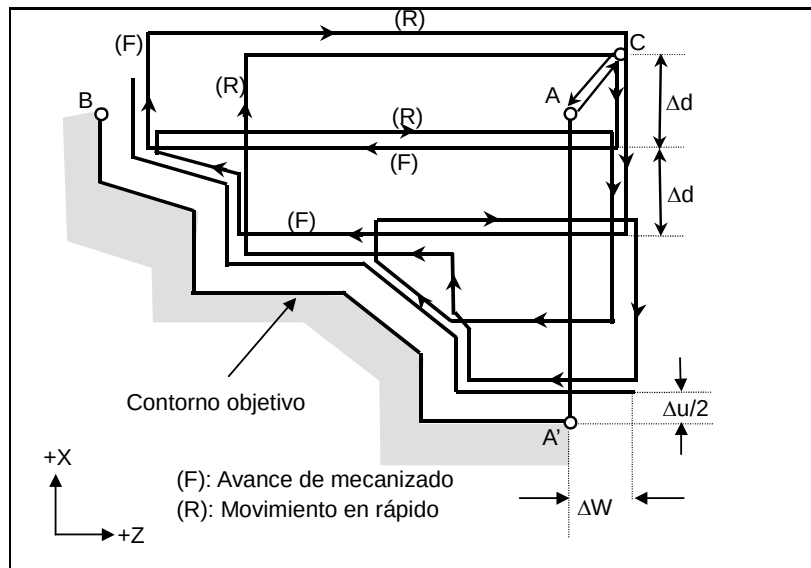


Fig. 6.4.1 (f) Trayectoria de mecanizado en arranque de viruta en torneado (tipo II)

Si se especifica el programa de contorno que indique a un contorno objetivo que pase por A, A' y B, en este orden, la pieza se mecaniza según la profundidad de corte Δd . En el tipo II, el mecanizado se ejecuta a lo largo del contorno después del desbaste en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX). La trayectoria de mecanizado varía del siguiente modo dependiendo de si se ha especificado tolerancia de acabado de desbaste.

- (1) Cuando no se especifica la tolerancia de acabado de desbaste

El mecanizado se realiza según la profundidad de corte Δd con tolerancias de acabado de $\Delta u/2$ y Δw , y la herramienta vuelve al punto de inicio (A) después de que se haya ejecutado el último mecanizado (se supone una cajera porque $P_n \rightarrow P_m$ paralelo al eje Z en la imagen superior y se mecaniza el área). Después se ejecuta el desbaste como acabado en función del programa de la figura de acabado con las tolerancias de acabado $\Delta u/2$ y Δw .

- (2) Cuando se especifica la tolerancia de acabado de desbaste

El mecanizado se realiza según la profundidad de corte Δd con tolerancias de acabado $\Delta u/2 + \Delta i$ y $\Delta w + \Delta k$, y la herramienta vuelve al punto de inicio (A) después del último mecanizado. A continuación se realiza el desbaste como acabado a lo largo del contorno objetivo para eliminar las tolerancias de corte Δi y Δk .

Una vez finalizado el desbaste como acabado, se ejecuta el bloque que sigue al bloque de secuencia especificado por Q.

El tipo II se diferencia del tipo I en los puntos siguientes:

- (1) En el bloque con número de secuencia ns es necesario especificar los dos ejes que forman el plano (eje X (eje U) y eje Z (eje W) del plano ZX). Especifique W0 cuando quiera utilizar el tipo II sin desplazar la herramienta a lo largo del eje Z del plano ZX en el primer bloque.

Ejemplo

```
Plano ZX
G71 V10.0 R5.0 ;
G71 P100 Q200.....;
N100 X(U)_ Z(W)_ ;    (Especifica los dos ejes que forman el plano.)
      : ;
      : ;
      : ;
N200.....;
```

- (2) El contorno no necesita presentar un aumento monótono ni una disminución monótona en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX) y puede incluir huecos (cajeras).

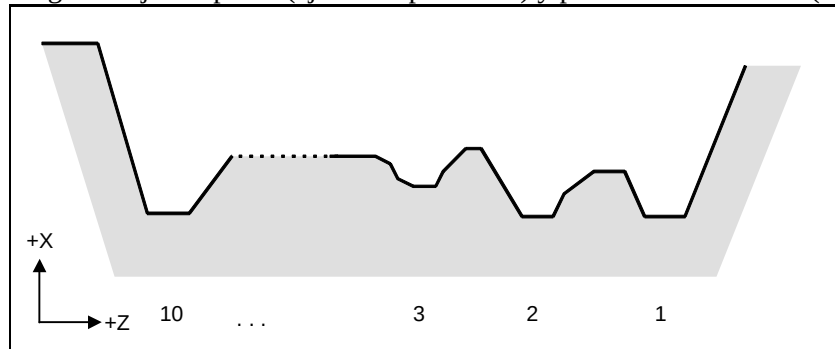


Fig. 6.4.1 (g) Contorno con cajeras (tipo II)

Sin embargo, el contorno debe mostrar cambios monótonos en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX). El siguiente contorno no se puede mecanizar.

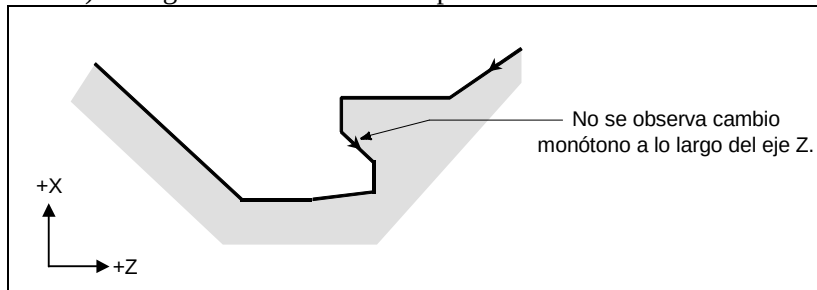


Fig. 6.4.1 (h) Contorno que no se puede mecanizar (tipo II)



PRECAUCIÓN

La herramienta de mecanizado puede tocar la pieza en los contornos en los que la herramienta se desplaza hacia atrás por el primer eje del plano durante la operación de mecanizado (incluido un vértice en un comando de arco). Por esta razón, para los contornos que no muestren cambio monótono se generará una alarma PS0064 o PS0329. Sin embargo, si el desplazamiento no muestra un cambio monótono, pero es muy pequeño y no se considera que sea peligroso, con el parámetro N° 5145 se puede especificar un valor permitido para que no se genere la alarma en este caso.

No es necesario que la primera parte de corte sea vertical. Se permite todo tipo de contornos si presentan cambios monótonos en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX).

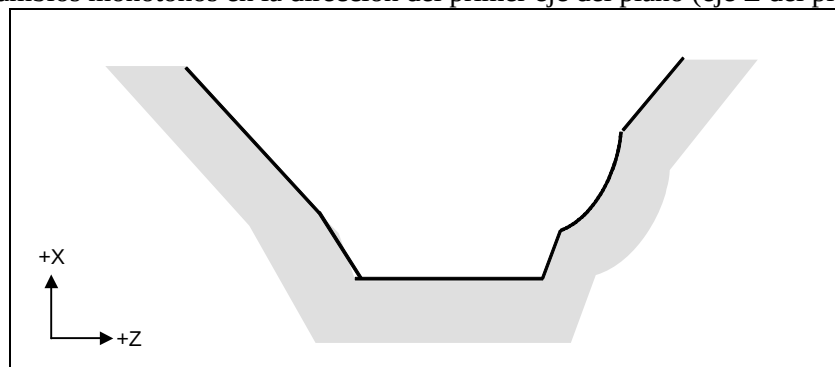


Fig. 6.4.1 (i) Contorno que se puede mecanizar (tipo II)

- (3) Después del torneado la herramienta corta la pieza siguiendo su contorno y escapa en avance de mecanizado.

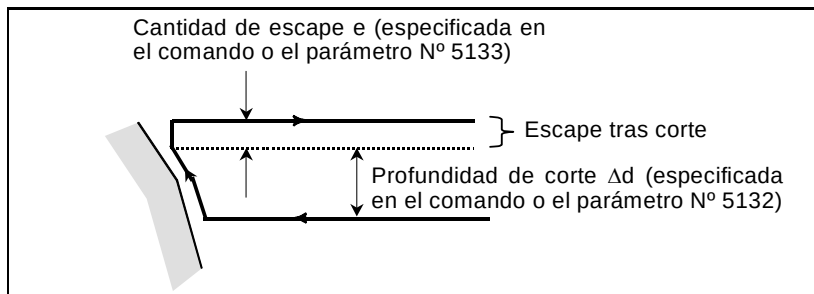


Fig. 6.4.1 (j) Mecanizado a lo largo del contorno de la pieza (tipo II)

La cantidad de escape ese ajusta en el parámetro N° 5133.

Sin embargo, al desplazarse desde el fondo, la herramienta escapa en la dirección de 45 grados.

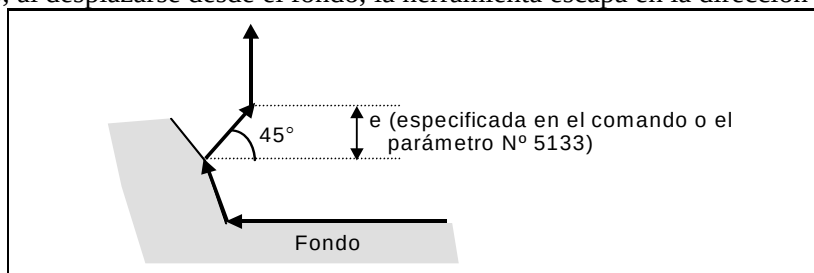


Fig. 6.4.1 (k) Escape desde el fondo en la dirección de 45 grados

- (4) Cuando se especifica una posición paralela al primer eje del plano (eje Z del plano ZX) en un bloque del programa del contorno objetivo, se supone que está en el fondo de una caja.
- (5) Una vez que termina todo el desbaste a lo largo del primer eje del plano (eje Z del plano ZX), la herramienta vuelve temporalmente al punto de inicio del ciclo. En este momento, cuando hay una posición cuya altura es igual que la del punto inicial, la herramienta pasa por el punto de la posición obtenida con la adición de la profundidad de corte Δd a la posición de la figura y vuelve al punto de inicio.

A continuación se realiza el desbaste como acabado a lo largo del contorno objetivo. En este momento la herramienta pasa por el punto de la posición obtenida (a la que se ha añadido la profundidad de corte Δd) cuando vuelve al punto de inicio.

El bit 2 (RF2) del parámetro N° 5105 se puede configurar a 1 para que no se realice el desbaste como acabado.

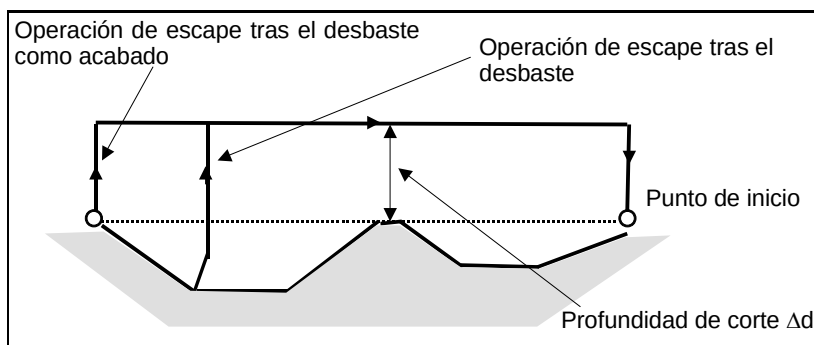


Fig. 6.4.1 (l) Operación de escape cuando la herramienta vuelve al punto de inicio (tipo II)

(6) Orden y trayectoria del desbaste de cajas

El desbaste se realiza en el orden siguiente.

- (a) Cuando el contorno es monótono decreciente a lo largo del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)

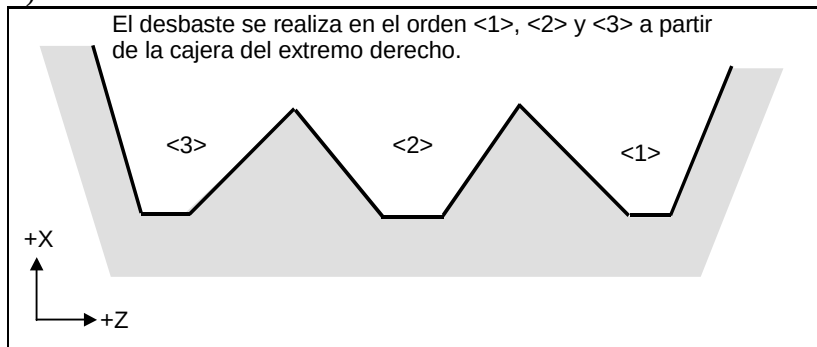


Fig. 6.4.1 (m) Orden de desbaste en el caso de contorno monótono decreciente (tipo II)

- (b) Cuando el contorno es monótono creciente a lo largo del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)

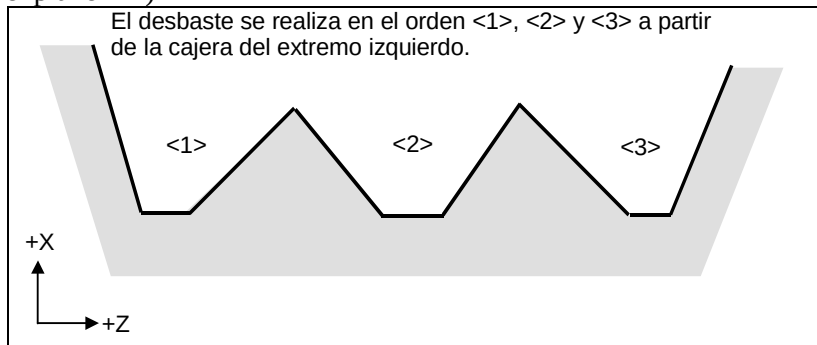


Fig. 6.4.1 (n) Orden de desbaste en el caso de contorno monótono creciente (tipo II)

La trayectoria de desbaste es tal como se muestra a continuación.

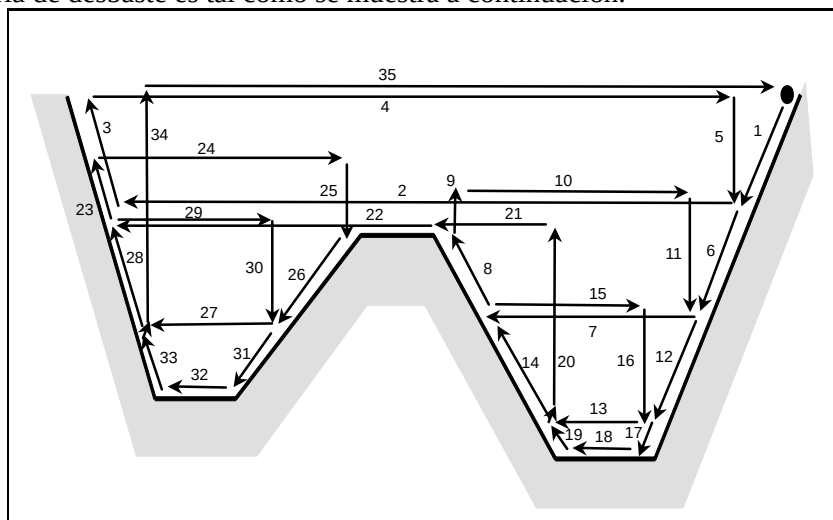


Fig. 6.4.1 (o) Trayectoria de corte para varias cajas (tipo II)

La siguiente figura muestra detalladamente cómo se desplaza la herramienta después del desbaste de una cajera.

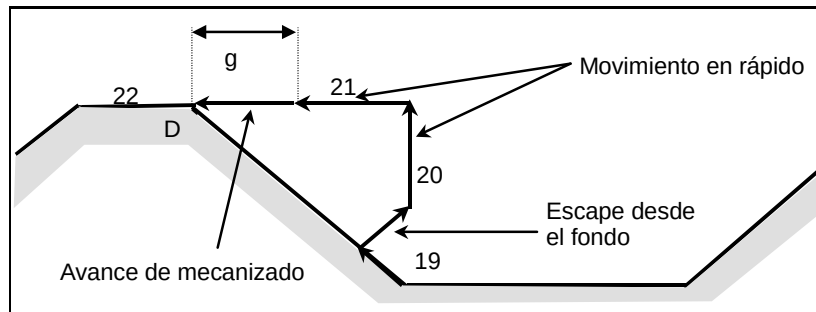


Fig. 6.4.1 (p) Detalles del movimiento después del mecanizado de una cajera (tipo II)

Mecaniza la pieza en el avance de mecanizado y escapa en la dirección de 45 grados. (Operación 19)

A continuación se desplaza a la altura del punto D en movimiento en rápido. (Operación 20)

Después, se desplaza hasta la posición correspondiente al valor de g antes del punto D. (Operación 21)

Por último se desplaza al punto D en avance de mecanizado.

La distancia de seguridad g hasta la posición inicial del avance de mecanizado se ajusta en el parámetro N° 5134.

Para la última cajera, después de mecanizar el fondo, la herramienta escapa en la dirección de 45 grados y vuelve al punto de inicio en movimiento en rápido. (Operaciones 34 y 35)

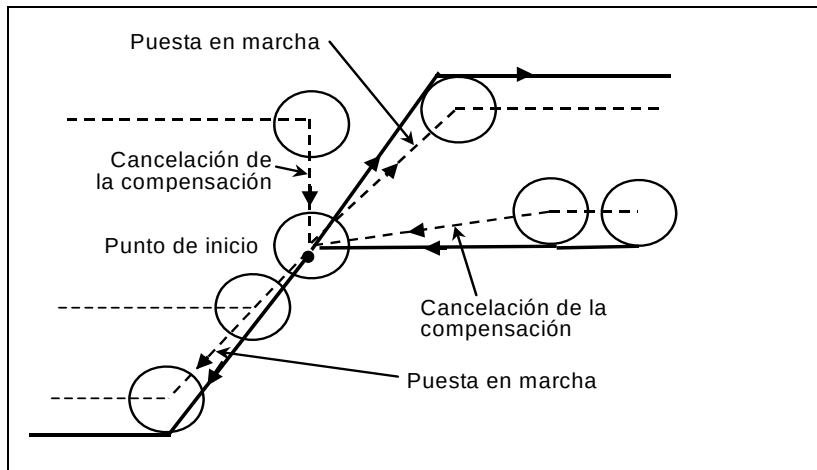
⚠ PRECAUCIÓN

- 1 Este CNC se diferencia de la Serie 0i-C en el mecanizado de cajeras.
La herramienta mecaniza primero la cajera que esté más cercana al punto de inicio. Al finalizar el mecanizado de la cajera, la herramienta se desplaza a la siguiente cajera y comienza a mecanizar.
- 2 Cuando la figura tiene una cajera, por lo general se especifica un valor de 0 para Δw (tolerancia de acabado). De otro modo, la herramienta podría perforar la pared de uno de los lados.

- Compensación del radio de la punta de herramienta

Cuando utilice la compensación del radio de la punta de herramienta, especifique un comando de compensación de la punta de herramienta (G41, G42) antes del comando de ciclo fijo repetitivo múltiple (G70, G71, G72, G73) y especifique el comando de cancelación (G40) fuera de los bloques (desde el bloque especificado con P hasta el bloque especificado con Q) que especifican el contorno de acabado objetivo. Si se especifica un comando de compensación del radio de la punta de herramienta (G40, G41 o G42) en el comando G70, G71, G72 o G73, se genera la alarma PS0325.

Cuando se especifica este ciclo en el modo de compensación del radio de la herramienta, la compensación se cancela temporalmente durante el desplazamiento al punto de inicio. La puesta en marcha se vuelve a ejecutar en función del siguiente comando de movimiento. La compensación se cancela de nuevo temporalmente en el retorno al punto de inicio del ciclo tras la finalización de la operación del ciclo. La puesta en marcha se ejecuta nuevamente conforme al siguiente comando de movimiento. Esta operación se muestra en la siguiente imagen.



La operación de este ciclo se realiza según el contorno determinado por la trayectoria de compensación del radio de la punta de herramienta cuando el vector de compensación es 0 en el punto de inicio A y la puesta en marcha se ejecuta en un bloque entre la trayectoria A-A'.

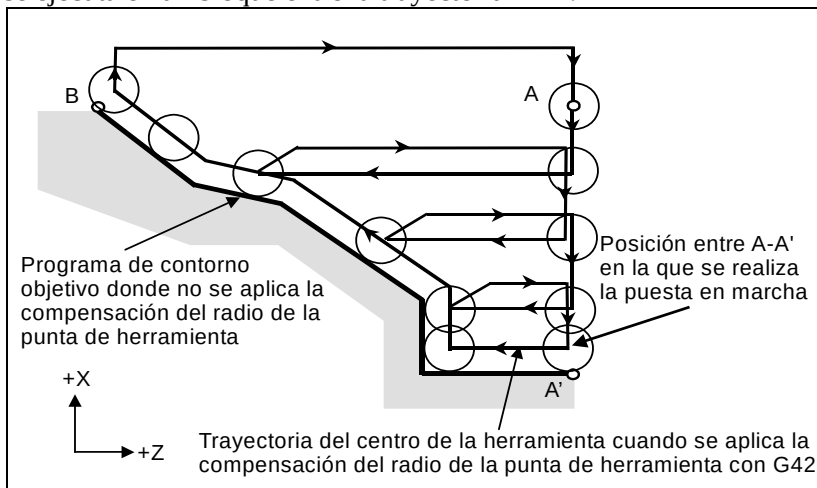
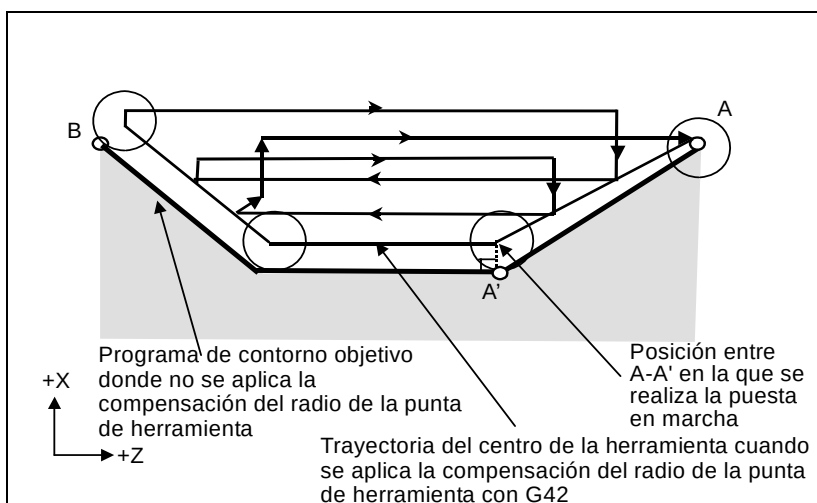


Fig. 6.4.1 (q) Trayectoria cuando se aplica compensación del radio de la punta de herramienta



NOTA

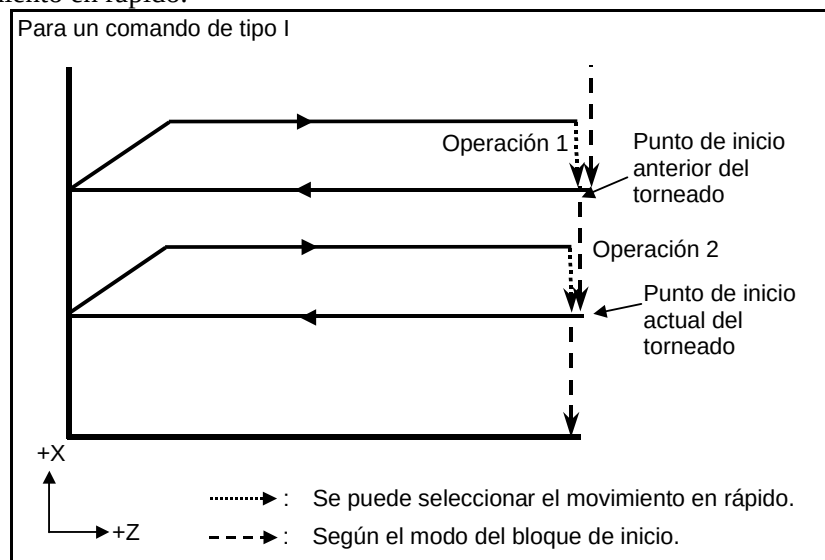
Para realizar el fresado de cajas en el modo de compensación del radio de la punta de herramienta, especifique el bloque lineal A-A' fuera de la pieza y especifique el contorno de una caja real. De esta forma se evita que se perforen las cajas.

- **Movimiento al punto de inicio de torneado anterior**

El movimiento al punto de inicio del torneado se realiza en dos operaciones. (Operaciones 1 y 2 de la siguiente figura.) En el movimiento al punto de inicio actual del torneado, la operación 1 mueve la herramienta temporalmente al punto de inicio anterior del torneado y, a continuación, la operación 2 mueve la herramienta al punto de inicio actual del torneado.

En la operación 1 la herramienta se mueve en avance de mecanizado. En la operación 2 la herramienta se mueve según el modo (G00 o G01) especificado en el bloque de inicio del programa de geometría.

El bit 0 (ASU) del parámetro N° 5107 puede configurarse a 1 para que en la operación 1 la herramienta se mueva en movimiento en rápido.



6.4.2 Arranque de viruta en refrentado (G72)

Este ciclo es igual al G71 con la excepción de que el mecanizado lo ejecuta una operación paralela al segundo eje del plano (eje X del plano ZX).

Formato

Plano ZpXp

G72 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δw) I(Δi) K(Δk) D(Δd) F(f) S(s) T(t);

N (ns) ;

...

N (nf) ;

El comando de movimiento entre A y B está especificado en los bloques de número de secuencia ns a nf.

Plano YpZp

G72 P(ns) Q(nf) V(Δw) W(Δu) J(Δk) K(Δi) D(Δd) F(f) S(s) T(t);

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Plano XpYp

G72 P(ns) Q(nf) U(Δw) V(Δu) I(Δk) J(Δi) D(Δd) F(f) S(s) T(t);

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Δd : Profundidad de corte

La dirección de corte depende de la dirección AA'.

ns : Número de secuencia del primer bloque del programa de contorno de acabado.

nf : Número de secuencia del último bloque del programa de contorno de acabado.

Δu : Distancia de la tolerancia de acabado en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX)

Δw : Distancia de la tolerancia de acabado en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)

Δi : Distancia de la tolerancia de acabado del desbaste en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX)

Δk : Distancia de la tolerancia de acabado del desbaste en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)

f,s,t : Se omite cualquier función F, S o T que se encuentre en los bloques ns hasta nf del ciclo, a la vez que se activa la función F, S o T de este bloque G72.

NOTA

Aun cuando se especifique una programación de coma decimal tipo calculadora (DPI (bit 0 del parámetro N° 3401) = 1), la unidad de la dirección D es el incremento mínimo de entrada. Además, cuando se introduce una coma decimal en la dirección D se genera la alarma (PS0007).

	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo	Entrada de separador decimal
Δd	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	No se permite
Δu	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Depende de la programación por diámetro/radio del segundo eje del plano.	Es necesario	Se permite
Δw	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Depende de la programación por diámetro/radio del primer eje del plano.	Es necesario	Se permite
Δi	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	Se permite
Δk	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	Se permite

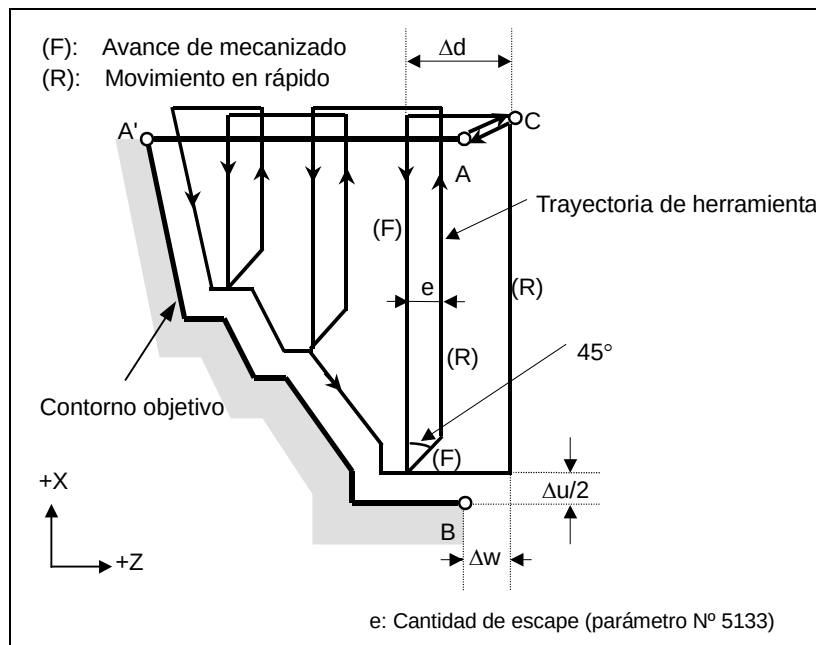


Fig. 6.4.2 (r) Trayectoria de mecanizado en arranque de viruta en refrentado (tipo I)

Explicación

- Operaciones

Si un programa proporciona un contorno objetivo que pasa por A, A' y B, en este orden, d (profundidad de corte) elimina el área especificada, con la tolerancia de acabado especificada por $u/2$ y Δw .

NOTA

- 1 Las funciones F, S y T que se especifican en el comando de movimiento entre los puntos A y B no están activas y las especificadas en el bloque G72 o en el bloque anterior sí están activas. La función M y la segunda función auxiliar se tratan del mismo modo que las funciones F, S y T.
- 2 Cuando la función de control de velocidad superficial constante está habilitada (el bit 0 (SSC) del parámetro N° 8133 está configurado a 1), el comando G96 o G97 especificado en el comando de movimiento entre los puntos A y B se ignora. Si desea habilitar el comando G96 o G97, especifíquelo en el bloque G71 o en el bloque anterior.

- Cantidad de escape (e)

La cantidad de escape (e) se ajusta en el parámetro N° 5133.

N°	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo
5133	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario

- Contorno objetivo**Patrones**

Se tienen en cuenta los cuatro patrones de mecanizado siguientes. Todos estos ciclos de mecanizado cortan la pieza con un movimiento de la herramienta paralelo al segundo eje del plano (eje X del plano ZX). Los signos de las tolerancias de acabado Δu y Δw son los siguientes:

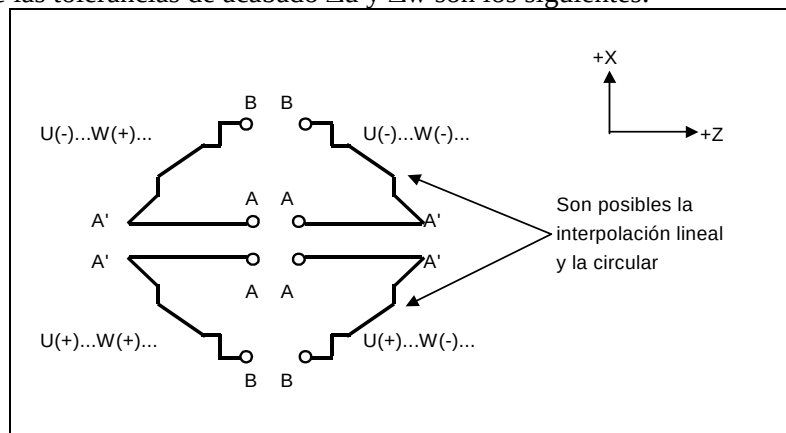


Fig. 6.4.2 (s) Signos de los valores especificados en U y W en el arranque de viruta en refrentado

Limitaciones

- (1) Para $W(+)$ no se pueden mecanizar los contornos para los que se ha especificado una posición superior al punto inicial del ciclo.
Para $W(-)$, no se pueden mecanizar los contornos para los que se ha especificado una posición inferior al punto inicial del ciclo.
- (2) Para el tipo I, el contorno debe presentar un aumento monótono o una disminución monótona a lo largo de los ejes primero y segundo del plano.
- (3) Para el tipo II, el contorno debe presentar un aumento monótono o una disminución monótona a lo largo del segundo eje del plano.

Bloque inicial

En el bloque inicial del programa del contorno objetivo (bloque con número de secuencia ns en el que se especifica la trayectoria entre A y A'), se debe especificar G00 o G01. De lo contrario se generaría la alarma PS0065.

Si se especifica G00, el mecanizado a lo largo de la trayectoria A-A' se realiza en el modo de posicionamiento. Si se especifica G01, el mecanizado a lo largo de la trayectoria A-A' se realiza en el modo de interpolación lineal.

Seleccione también el tipo I o II en este bloque inicial.

Funciones de comprobación

Durante las operaciones de ciclo siempre se comprueba si el contorno objetivo muestra un aumento monótono o una disminución monótona.

NOTA

Cuando se aplica la compensación del radio de la herramienta, se comprueba el contorno objetivo al que se aplica la compensación.

También se pueden efectuar las siguientes comprobaciones.

Comprobación	Parámetro relacionado
Comprueba que el programa contiene un bloque con el número de secuencia especificado en la dirección Q antes de la operación de ciclo.	Habilitada cuando el bit 2 (QSR) del parámetro N° 5102 se configura a 1
Comprueba el contorno objetivo antes de la operación de ciclo. (También comprueba que contiene un bloque con el número de secuencia especificado en la dirección Q.)	Habilitada cuando el bit 2 (FCK) del parámetro N° 5104 se configura a 1

- Tipo I y II**Selección del tipo I o II**

Para G72 existen los tipos I y II.

Cuando el contorno objetivo tiene cajeras, asegúrese de utilizar el tipo II.

Las operaciones de escape después del desbaste en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX) son diferentes entre los tipos I y II. Con el tipo I la herramienta escapa en una dirección de 45 grados. Con el tipo II la herramienta corta la pieza a lo largo del contorno objetivo. Si el contorno objetivo no tiene cajeras, determine la operación de escape requerida y seleccione el tipo I o II.

Selección del tipo I o II

En el bloque inicial del contorno objetivo (número de secuencia ns), seleccione el tipo I o II.

- (1) Si se selecciona el tipo I
Especifique el primer eje del plano (eje Z del plano ZX). No especifique el segundo eje del plano (eje X del plano ZX).
- (2) Si se selecciona el tipo II
Especifique el segundo eje del plano (eje X del plano ZX) y el primer eje del plano (eje Z del plano ZX).
Cuando tenga que utilizar el tipo II sin mover la herramienta a lo largo del segundo eje del plano (eje X del plano ZX),

- Tipo I

G72 es diferente de G71 en los siguientes puntos:

- (1) G72 corta la pieza con un movimiento de la herramienta paralelo al segundo eje del plano (eje X del plano ZX).
- (2) En el bloque inicial del programa para un contorno objetivo (bloque con número de secuencia ns) sólo se debe especificar el primer eje del plano (eje Z (eje W) del plano ZX).

- Tipo II

G72 es diferente de G71 en los siguientes puntos:

- (1) G72 corta la pieza con un movimiento de la herramienta paralelo al segundo eje del plano (eje X del plano ZX).
- (2) El contorno no necesita presentar un aumento monótono ni una disminución monótona en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX) y puede incluir huecos (cajeras). Sin embargo, el contorno debe presentar cambios monótonos en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX).
- (3) Cuando se especifica una posición paralela al segundo eje del plano (eje X del plano ZX) en un bloque del programa del contorno objetivo, se supone que está en el fondo de una cajera.
- (4) Una vez que termina todo el desbaste a lo largo del segundo eje del plano (eje X del plano ZX), la herramienta vuelve temporalmente al punto de inicio del ciclo. A continuación se realiza el desbaste como acabado.

- Compensación del radio de la punta de herramienta

Véanse las páginas en las que se explica G71.

- Movimiento al punto de inicio de torneado anterior

Véanse las páginas en las que se explica G71.

6.4.3 Repetición de patrón (G73)

Esta función permite mecanizar repetidamente un patrón fijo que va desplazándose poco a poco. Mediante este ciclo de mecanizado se puede realizar el mecanizado de piezas cuyo contorno aproximado ya se ha creado mediante un método de desbaste, forja o moldeado, etc.

Formato

Plano ZpXp

G73 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δw) I(Δi) K(Δk) D(d) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

El comando de movimiento entre A y B se especifica en los bloques desde los números de secuencia ns hasta nf.

Plano YpZp

G73 P(ns) Q(nf) V(Δw) W(Δu) J(Δk) K(Δi) D(d) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Plano XpYp

G73 P(ns) Q(nf) U(Δw) V(Δu) I(Δk) J(Δi) D(d) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Δi : Distancia de escape en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX)

Δk : Distancia de escape en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)

d : El número de división

Este valor es igual al número de repeticiones para el desbaste.

ns : Número de secuencia del primer bloque del programa de contorno de acabado.

nf : Número de secuencia del último bloque del programa de contorno de acabado.

Δu : Distancia de la tolerancia de acabado en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX)

Δw : Distancia de la tolerancia de acabado en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)

f,s,t : Se omite cualquier función F, S o T que se encuentre en los bloques entre los números de secuencia "ns" y "nf", a la vez que se activan las funciones F, S y T de este bloque G73.

NOTA

Aun cuando se especifique una programación de coma decimal tipo calculadora (DPI (bit 0 del parámetro N° 3401) = 1), la unidad de la dirección D es el incremento mínimo de entrada. Además, cuando se introduce una coma decimal en la dirección D se genera la alarma PS0007.

	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo	Entrada de separador decimal
Δi	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	Es necesario	Se permite
Δk	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	Es necesario	Se permite
Δu	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Depende de la programación por diámetro/radio del segundo eje del plano.	Es necesario	Se permite
Δw	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Depende de la programación por diámetro/radio del primer eje del plano.	Es necesario	Se permite

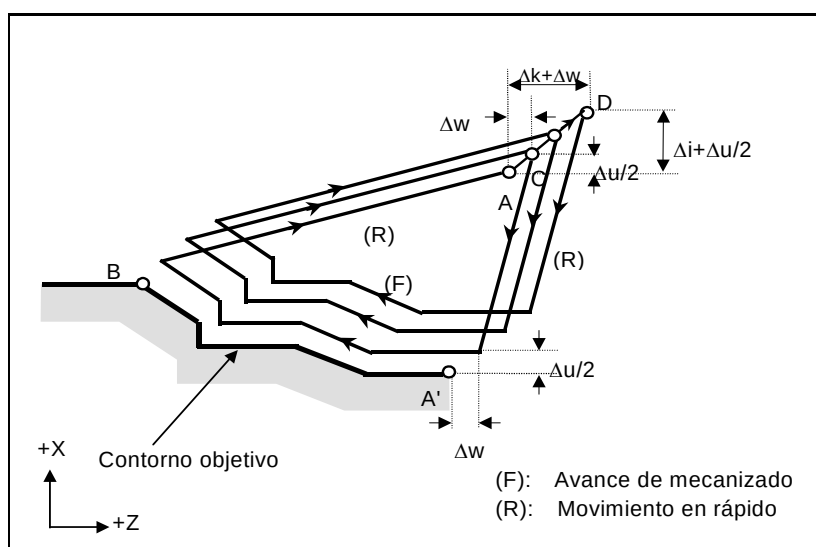


Fig. 6.4.3 (t) Trayectoria de mecanizado en repetición de patrón

Explicación

- Operaciones

Si un programa proporciona un contorno objetivo que pasa por A, A' y B, en este orden, el desbaste se realiza el número de veces especificado, con la tolerancia de acabado especificada por $\Delta u/2$ y Δw .

NOTA

- 1 Una vez que termine la operación del ciclo, la herramienta vuelve al punto A
- 2 Las funciones F, S y T que se especifican en el comando de movimiento entre los puntos A y B no están activas y las especificadas en el bloque G73 o en el bloque anterior sí están activas. La función M y la segunda función auxiliar se tratan del mismo modo que las funciones F, S y T.

- Patrones de contorno objetivo

Al igual que en el caso de G71, hay cuatro patrones de contorno objetivo. Tenga cuidado con los signos de Δu , Δw , Δi y Δk cuando programe este ciclo.

- Bloque inicial

En el bloque inicial del programa del contorno objetivo (bloque con número de secuencia ns en el que se especifica la trayectoria entre A y A'), se debe especificar G00 o G01. De lo contrario se generará la alarma PS0065.

Si se especifica G00, el mecanizado a lo largo de la trayectoria A-A' se realiza en el modo de posicionamiento. Si se especifica G01, el mecanizado a lo largo de la trayectoria A-A' se realiza en el modo de interpolación lineal.

- Función de comprobación

Se puede efectuar la siguiente comprobación.

Comprobación	Parámetro relacionado
Comprueba que el programa contiene un bloque con el número de secuencia especificado en la dirección Q antes de la operación de ciclo.	Habilitada cuando el bit 2 (QSR) del parámetro N° 5102 se configura a 1

- Compensación del radio de la punta de herramienta

Al igual que G71, la operación de este ciclo se realiza según el contorno determinado por la trayectoria de compensación del radio de la punta de herramienta cuando el vector de compensación es 0 en el punto de inicio A y la puesta en marcha se ejecuta en un bloque entre la trayectoria A-A'.

6.4.4 Ciclo de acabado (G70)

Después del desbaste con G71, G72 o G73, el siguiente comando permite realizar el acabado.

Formato

G70 P(ns) Q(nf) ;

ns : Número de secuencia del primer bloque del programa de contorno de acabado.

nf : Número de secuencia del último bloque del programa de contorno de acabado.

Explicación

- Operaciones

Para el acabado se ejecutan los bloques con números de secuencia ns hasta nf del programa del contorno objetivo. Se omiten las funciones F, S, T, M y la segunda función auxiliar especificadas en los bloques G71, G72 o G73 y se activan las funciones F, S, T, M y la segunda función auxiliar especificadas en los bloques con números de secuencia ns hasta nf.

Cuando termina la operación del ciclo, la herramienta vuelve al punto de inicio en movimiento en rápido y se lee el siguiente bloque de ciclo G70.

- Función de comprobación de contorno objetivo

Se puede efectuar la siguiente comprobación.

Comprobación	Parámetro relacionado
Comprueba que el programa contiene un bloque con el número de secuencia especificado en la dirección Q antes de la operación de ciclo.	Habilitada cuando el bit 2 (QSR) del parámetro N° 5102 se configura a 1

- Almacenamiento de los bloques P y Q

Cuando se ejecuta el desbaste con G71, G72 o G73, se pueden almacenar hasta tres direcciones de memoria de los bloques P y Q. De este modo es posible encontrar inmediatamente los bloques indicados por P y Q en la ejecución de G70 sin tener que buscarlos en memoria desde el principio. Después de que se hayan ejecutado algunos ciclos de desbaste G71, G72 y G73, se pueden realizar los ciclos de acabado mediante G70 de una sola vez. En este momento, para el cuarto ciclo de desbaste y los siguientes, el tiempo del ciclo es mayor porque se tienen que buscar los bloques P y Q en la memoria.

Ejemplo

G71 P100 Q200 ...;

N100 ...;

...;

...;

N200 ...;

G71 P300 Q400 ...;

N300 ...;

...;

...;

N400 ...;

...;

...;

G70 P100 Q200 ; (Se ejecuta sin una búsqueda en los ciclos primero a tercero)

G70 P300 Q400 ; (Se ejecuta después de realizar una búsqueda en los ciclos cuarto y siguientes)

NOTA

Las direcciones de memoria de los bloques P y Q almacenados durante los ciclos de desbaste G71, G72 y G73 se borran después de ejecutarse G70.

Todas las direcciones de memoria almacenadas de los bloques P y Q también se borran mediante una reinicialización.

- Retorno al punto de inicio del ciclo

En un ciclo de acabado, después de cortar la pieza hasta el punto final del contorno objetivo, la herramienta vuelve al punto de inicio del ciclo en movimiento en rápido.

NOTA

La herramienta vuelve siempre al punto de inicio del ciclo en el modo de posicionamiento no lineal independientemente del ajuste del bit 1 (LPR) del parámetro N° 1401.

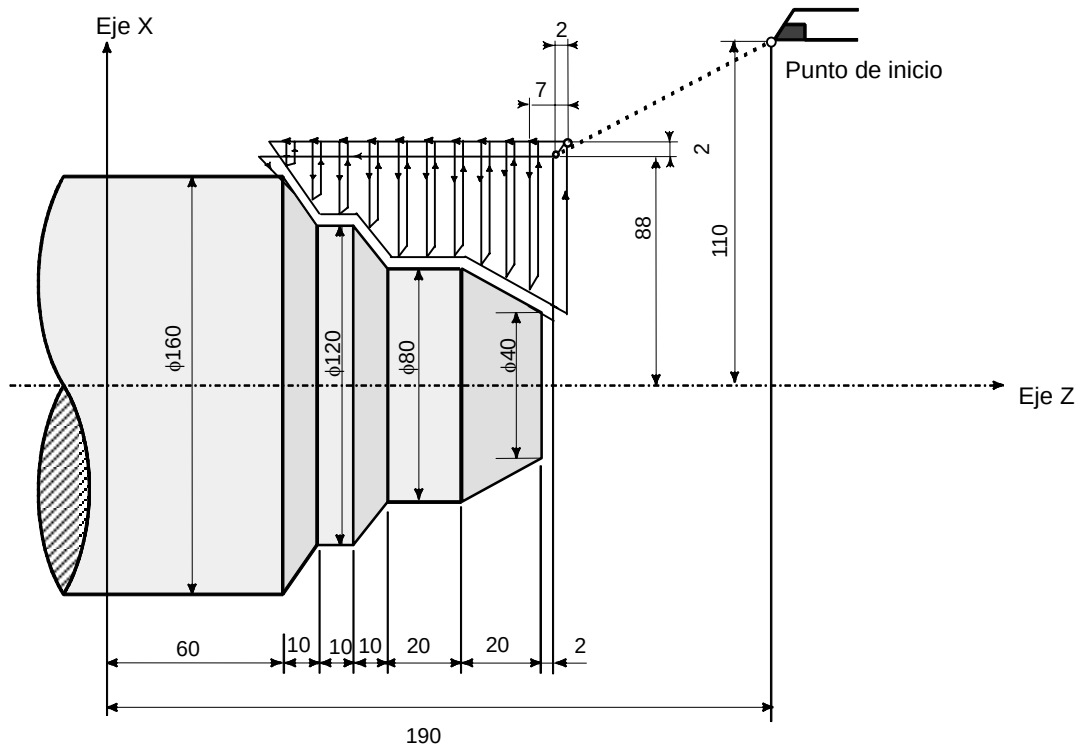
Antes de ejecutar un ciclo de acabado para un contorno objetivo con un mecanizado de cajas mediante G71 o G72, compruebe que la herramienta no interfiere en la pieza mientras vuelve desde el punto final del contorno objetivo hasta el punto de inicio del ciclo.

- Compensación del radio de la punta de herramienta

Al igual que G71, la operación de este ciclo se realiza según el contorno determinado por la trayectoria de compensación del radio de la punta de herramienta cuando el vector de compensación es 0 en el punto de inicio A y la puesta en marcha se ejecuta en un bloque entre la trayectoria A-A'.

Ejemplo

Arranque de viruta en refrentado (G72)



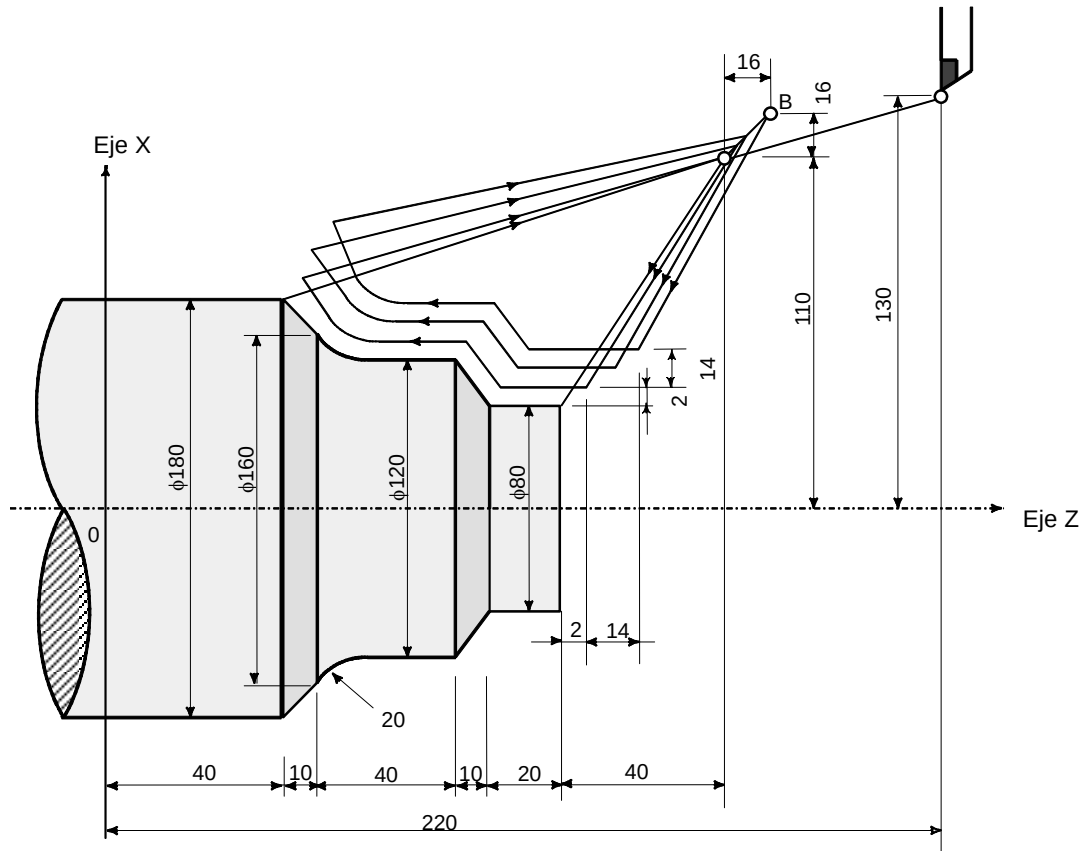
(Especificación de diámetro para el eje X, entrada en valores métricos)

```

N011 G50 X220.0 Z190.0 ;
N012 G00 X176.0 Z132.0 ;
N013 G72 P014 Q019 U4.0 W2.0 D7000 F0.3 S550 ;
N014 G00 Z56.0 S700 ;
N015 G01 X120.0 W14.0 F0.15 ;
N016 W10.0 ;
N017 X80.0 W10.0 ;
N018 W20.0 ;
N019 X36.0 W22.0 ;
N020 G70 P014 Q019 ;
    
```

Parámetro N° 5133 = 1,0 (cantidad de escape)

Tolerancia de acabado (4,0 en el diámetro en la dirección X, 2,0 en la dirección Z)

Repetición de patrón (G73)

(Programación por diámetro, entrada en valores métricos)

```

N011 G50 X260.0 Z220.0 ;
N012 G00 X220.0 Z160.0 ;
N013 G73 P014 Q019 U4.0 W2.0 I14.0 K14.0 D3 F0.3 S0180
N014 G00 X80.0 W-40.0 ;
N015 G01 W-20.0 F0.15 S0600 ;
N016 X120.0 W-10.0;
N017 W-20.0 S0400 ;
N018 G02 X160.0 W-20.0 R20.0 ;
N019 G01 X180.0 W-10.0 S0280 ;
N020 G70 P014 Q019 ;

```

6.4.5 Ciclo de taladrado profundo de cara final (G74)

Este ciclo permite la rotura de viruta en el mecanizado de diámetro exterior. Si se omiten el segundo eje del plano (eje X (eje U) del plano ZX) y la dirección P, la operación sólo se realiza a lo largo del primer eje del plano (eje Z del plano ZX), es decir, se realiza un ciclo de taladrado profundo.

Formato

Plano ZpXp

G74X(U)_ Z(W)_ I(Δ i) K(Δ k) D(Δ d) F(f) ;

Plano YpZp

G74Y(V)_ Z(W)_ J(Δ k) K(Δ i) D(Δ d) F(f) ;

Plano XpYp

G74X(U)_ Y(V)_ I(Δ k) J(Δ i) D(Δ d) F(f) ;

X_,Z_ : Coordenada del segundo eje del plano (eje X del plano ZX) en el punto B y
Coordenada del primer eje del plano (eje Z del plano ZX) en el punto C

U_, W_ : Distancia de desplazamiento a lo largo del segundo eje del plano (U del plano ZX) desde el punto A hasta B
Distancia de desplazamiento a lo largo del primer eje del plano (W del plano ZX) desde el punto A hasta C
(Cuando se utiliza el sistema A de código G. En otros casos, se utiliza X_,Z_ para la especificación.)

Δ i : Distancia de desplazamiento en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX)

Δ k : Profundidad de corte en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)

Δ d : Cantidad de retirada de la herramienta en el fondo del mecanizado

f : Velocidad de avance

	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo	Entrada de separador decimal
Δ i	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	Se permite
Δ k	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	Se permite
Δ d	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	NOTA 1	No se permite

NOTA

- 1 Normalmente, se debe especificar un valor positivo para Δ d. Si se omiten X (U) e Δ i, especifique un valor con signo que indique la dirección de escape de la herramienta.
- 2 Aun cuando se especifique una programación de coma decimal tipo calculadora (DPI (bit 0 del parámetro N° 3401) = 1), la unidad de la dirección D es el incremento mínimo de entrada. Además, cuando se introduce una coma decimal en la dirección D se genera la alarma (PS0007).

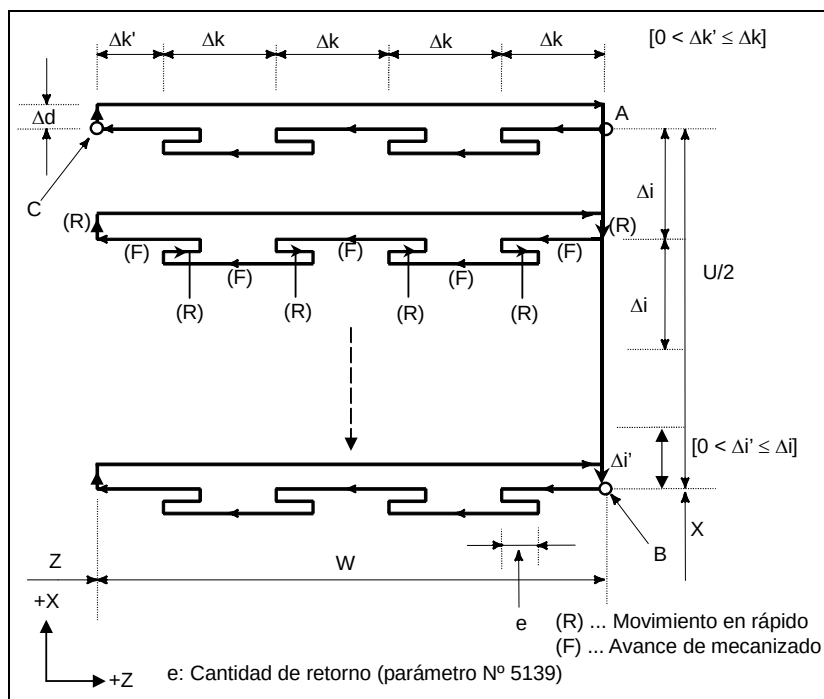


Fig. 6.4.5 (a) Trayectoria de mecanizado en el ciclo de taladrado profundo de cara final

Explicación

- Operaciones

Se repite una operación de ciclo de mecanizado por Δk y retorno por e .

Cuando el mecanizado llega al punto C, la herramienta escapa según el valor Δd . A continuación, la herramienta vuelve en movimiento en rápido, se desplaza en la dirección del punto B según el valor i y realiza el mecanizado de nuevo.

- Cantidad de retroceso (e)

La cantidad de escape (e) se ajusta en el parámetro N° 5139.

N°	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo
5139	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario

- Compensación del radio de la punta de herramienta

La compensación del radio de la punta de herramienta no se puede aplicar.

6.4.6 Ciclo de taladrado de diámetro exterior/interior (G75)

Este ciclo es equivalente a G74, aunque el segundo eje del plano (eje X del plano ZX) cambia al lugar del primer eje del plano (eje Z del plano ZX). Este ciclo habilita la rotura de virutas en el refrentado final. También habilita el ranurado durante el mecanizado de diámetro exterior y el tronzado (cuando se omiten el eje Z (eje W) y Q para el primer eje del plano).

Formato

Plano ZpXp

G75 X(U)_ Z(W)_ I(Δi) K(Δk) D(Δd) F (f) ;

Plano YpZp

G75 Y(V)_ Z(W)_ J(Δk) K(Δi) D(Δd) F(f) ;

Plano XpYp

G75 X(U)_ Y(V)_ I(Δk) J(Δi) D(Δd) F(f) ;

X_, Z_ : Coordenada del segundo eje del plano (eje X del plano ZX) en el punto B y
Coordenada del primer eje del plano (eje Z del plano ZX) en el punto C

U_, W_ : Distancia de desplazamiento a lo largo del segundo eje del plano (U del plano ZX)
desde el punto A hasta B
Distancia de desplazamiento a lo largo del primer eje del plano (W del plano ZX)
desde el punto A hasta C

Δi : Profundidad de corte en la dirección del segundo eje del plano (eje X del plano ZX)

Δk : Distancia de desplazamiento en la dirección del primer eje del plano (eje Z del plano ZX)

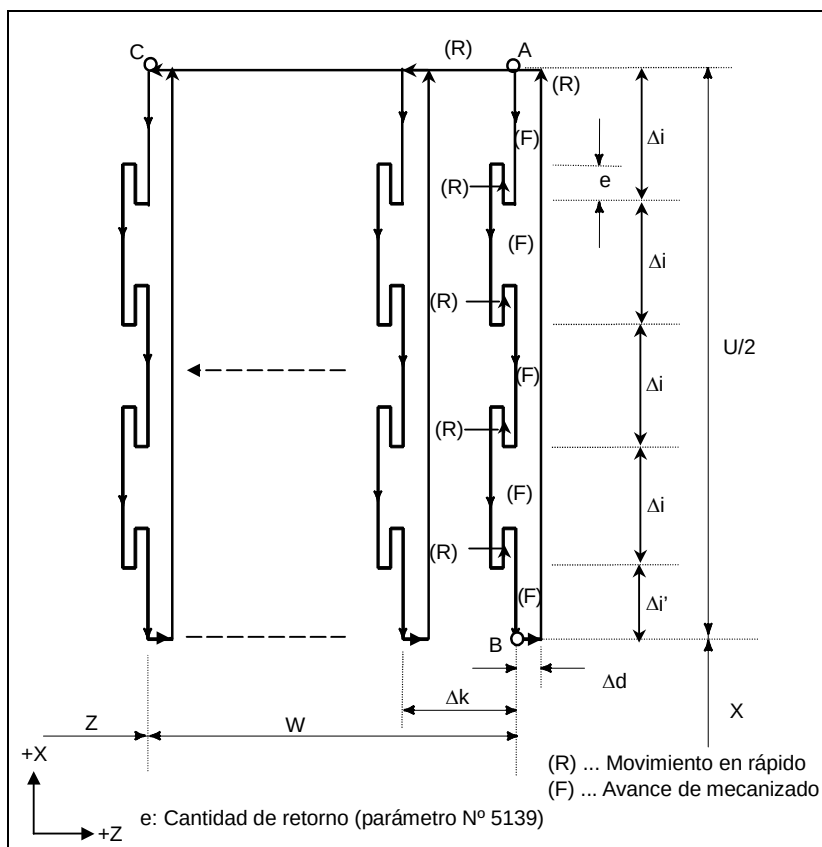
Δd : Cantidad de retirada de la herramienta en el fondo del mecanizado

f : Velocidad de avance

	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo	Entrada de separador decimal
Δi	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	Se permite
Δk	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	Se permite
Δd	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	NOTA 1	No se permite

NOTA

- 1 Normalmente, se debe especificar un valor positivo para Δd . Si se omiten Z (W) e Δk , especifique un valor con signo que indique la dirección de escape de la herramienta.
- 2 Aun cuando se especifique una programación de coma decimal tipo calculadora (DPI (bit 0 del parámetro N° 3401) = 1), la unidad de la dirección D es el incremento mínimo de entrada. Además, cuando se introduce una coma decimal en la dirección D se genera la alarma (PS0007).



Explicación

- Operaciones

Se repite una operación de ciclo de mecanizado por Δi y retorno por e .

Cuando el mecanizado llega al punto B, la herramienta escapa según el valor Δd . A continuación, la herramienta vuelve en movimiento en rápido, se desplaza en la dirección del punto C según el valor Δk y realiza el mecanizado de nuevo.

Tanto G74 como G75 se utilizan para ranurados y taladrados y permiten que la herramienta se retire automáticamente. Se tienen en cuenta cuatro patrones simétricos respectivamente.

- Cantidad de retroceso (e)

La cantidad de escape (e) se ajusta en el parámetro N° 5133.

N°	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo
5139	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario

- Compensación del radio de la punta de herramienta

La compensación del radio de la punta de herramienta no se puede aplicar.

6.4.7 Ciclo de roscado múltiple (G76)

Con el ciclo de roscado múltiple se pueden seleccionar cuatro métodos de mecanizado.

Formato

Plano ZpXp

G76 X(U)_ Z(W)_ I(i) K(k) D(Δ d) A(a) F(L) P(p) Q(q) ;

Plano YpZp

G76 Y(V)_ Z(W)_ J(k) K(i) D(Δ d) A(a) F(L) P(p) Q(q) ;

Plano XpYp

G76 X(U)_ Y(V)_ I(k) J(i) D(Δ d) A(a) F(L) P(p) Q(q) ;

X_, Z_ : Coordenadas del punto final de mecanizado (punto D de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

U_, W_ : Distancia de desplazamiento al punto final de mecanizado (punto D de la siguiente figura) en la dirección de la longitud

a : Ángulo de la punta de la herramienta. De 0 hasta 120 en pasos de 1 grado (El valor por defecto es 0.)

i : Grado de conicidad
Si i = 0, se puede hacer un roscado recto normal.

k : Altura de rosca

Δ d : Profundidad de corte en el primer corte

L : Paso de rosca

p : Método de mecanizado (roscado de un borde con cantidad de corte constante por defecto o para P0)

P1: Roscado de un borde con cantidad de corte constante

P2: Roscado de dos bordes en zigzag con cantidad de corte constante

P3: Roscado de un borde con profundidad de corte constante

P4: Roscado de dos bordes en zigzag con profundidad de corte constante

q : Desplazamiento del ángulo inicial de roscado

(De 0 a 360 grados en pasos de 0,001 grados)

NOTA

- 1 Aun cuando se especifique una programación de coma decimal tipo calculadora (DPI (bit 0 del parámetro N° 3401) = 1), la unidad de la dirección D es el incremento mínimo de entrada. Además, cuando se introduce una coma decimal en la dirección D se genera la alarma (PS0007).
- 2 Un punto decimal incluido en la dirección A carece de significado. Por ejemplo, A120. es equivalente a A120 para especificar 120 grados.
- 3 Para utilizar P2, P3 o P4 como método de mecanizado, se requiere la función opcional de ciclo fijo repetitivo múltiple de torno II.
- 4 La dirección Q no admite el punto decimal.

	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo	Entrada de separador decimal
I	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	Es necesario	Se permite
k	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	Se permite
Δ d	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario	No se permite

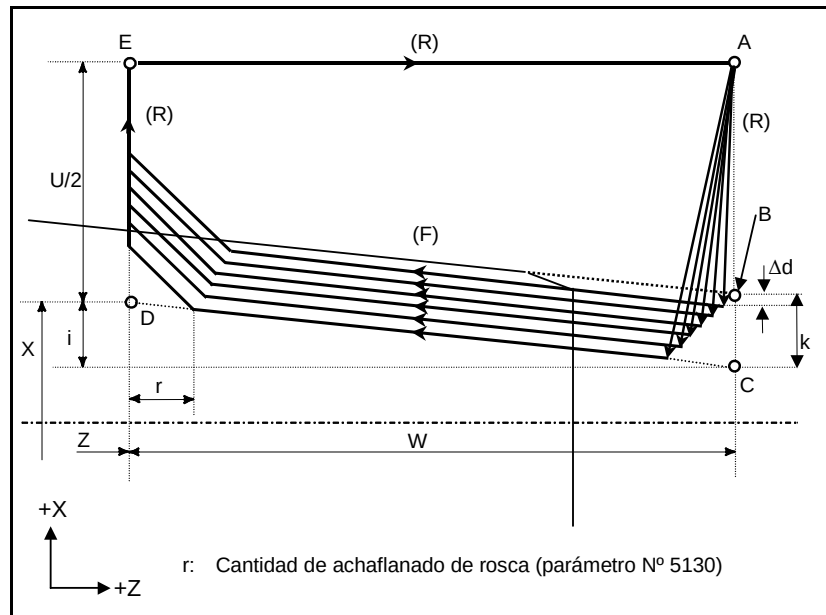


Fig. 6.4.7 (a) Trayectoria de corte en el ciclo de roscado múltiple

Explicación

- Operaciones

Este ciclo realiza roscados de modo que la longitud del paso, sólo entre C y D, se efectúa según se haya especificado en el código F. En otras secciones la herramienta se desplaza en movimiento en rápido.

La constante de tiempo para aceleración/deceleración tras la interpolación, la velocidad de avance FL para achaflanado de rosca y la velocidad de avance para retroceso después del achaflanado son iguales que en el achaflanado de rosca con ciclo fijo.



PRECAUCIÓN

Las notas sobre el roscado son las mismas que las del roscado G32. Sin embargo, para el paro de avance en el ciclo de roscado, véase "Paro de avance en un ciclo de roscado".

- Método de mecanizado

Hay cuatro métodos de mecanizado.

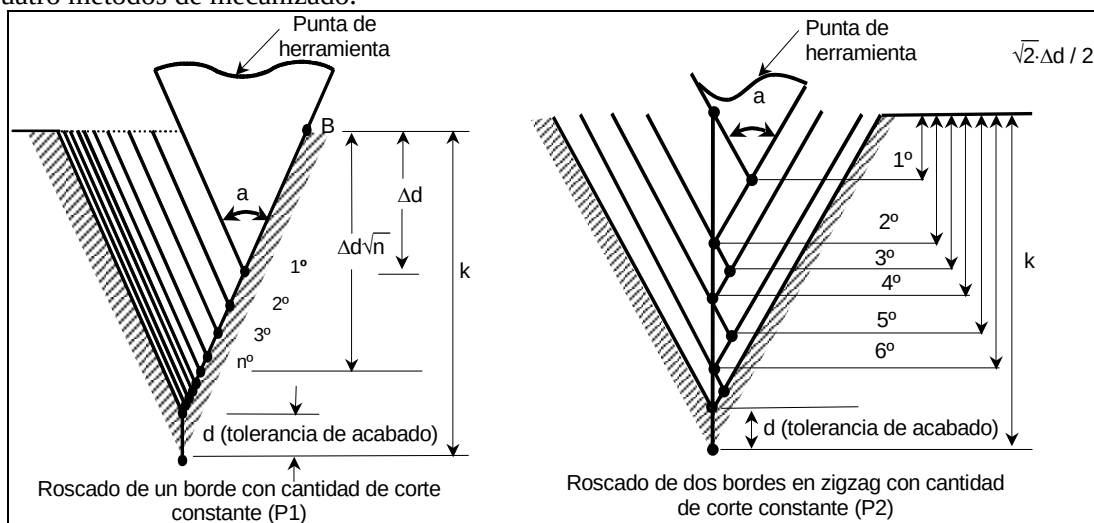


Fig. 6.4.7 (b) Roscado de un borde con cantidad constante de corte, roscado en zigzag de dos bordes con cantidad constante de corte (P1/2)

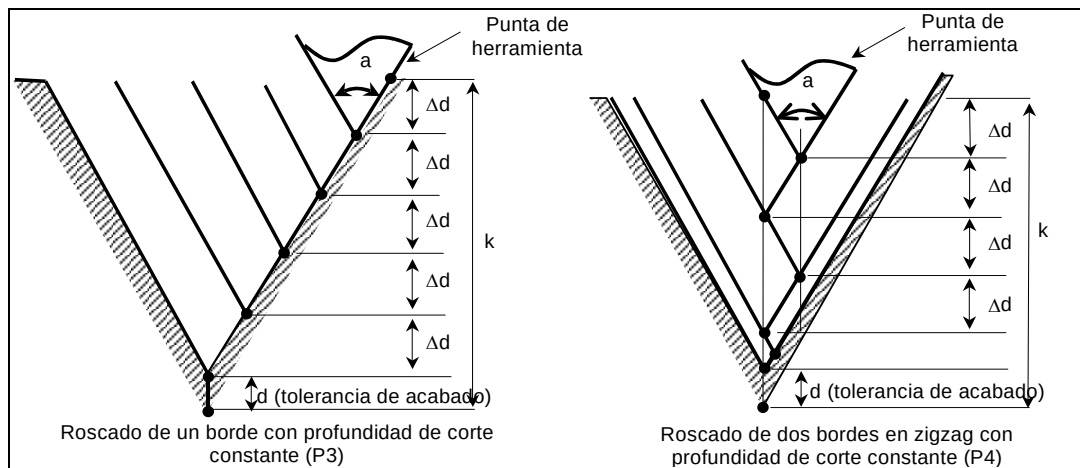


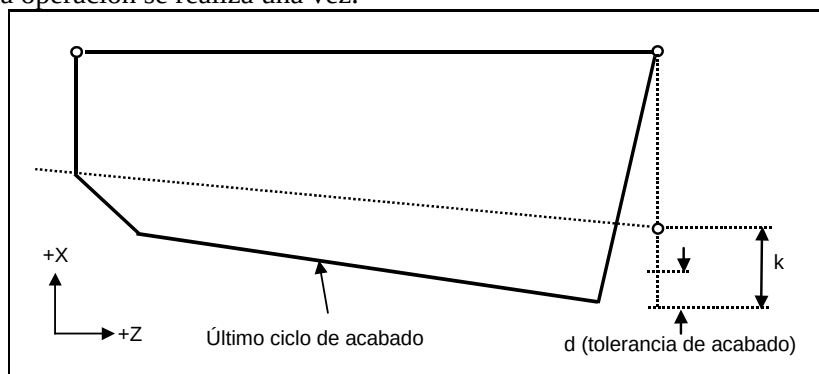
Fig. 6.4.7 (c) Roscado de un borde con profundidad constante de corte, roscado en zigzag de dos bordes con profundidad constante de corte (P3/4)

- Número de repeticiones en el acabado

Se repite el último ciclo de acabado (ciclo en el que la tolerancia de acabado se elimina con el mecanizado).

El número de repeticiones se ajusta en el parámetro N° 5142.

Si el ajuste es 0, la operación se realiza una vez.



- Profundidad mínima de corte

Cuando se selecciona un método de mecanizado con una cantidad constante de corte (P1 o P2) se puede limitar una profundidad mínima de corte para evitar que la profundidad de corte sea demasiado pequeña.

La profundidad mínima de corte se ajusta en el parámetro N° 5140.

N°	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo
5140	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario

- Tolerancia de acabado

La tolerancia de acabado se ajusta en el parámetro N° 5141.

N°	Unidad	Programación por diámetro/radio	Signo
5141	Depende del sistema incremental del eje de referencia.	Programación por radio	No es necesario

- Relación entre el signo del grado de conicidad y la trayectoria de la herramienta

Los signos de las dimensiones incrementales para el ciclo que se muestran en la Fig. 6.4.7 (a) son los siguientes:

Punto final de mecanizado en la dirección de la longitud de U y W:

Menos (determinado en función de las direcciones de las trayectorias A-C y C-D)

Grado de conicidad (i):

Menos (determinado en función de la dirección de la trayectoria A-C)

Altura de rosca (k):

Más (siempre especificado con el signo más)

Profundidad de corte en el primer corte (Δd):

Más (siempre especificado con el signo más)

Los cuatro patrones mostrados en la siguiente tabla corresponden al signo de cada dirección. También se pueden mecanizar roscas hembras.

Mecanizado de diámetro exterior	Mecanizado de diámetro interior
1. $U < 0, W < 0, i < 0$	2. $U > 0, W < 0, i > 0$
3. $U < 0, W < 0, i > 0$ con $ i \leq U/2 $	4. $U > 0, W < 0, i < 0$ con $ i \leq U/2 $

- Aceleración/deceleración después de interpolación para roscado

La aceleración/deceleración después de la interpolación para el roscado es del tipo de interpolación exponencial. Configurando el bit 5 (THLx) del parámetro N° 1610, se puede seleccionar la misma aceleración/deceleración que para el avance de mecanizado. (Se sigue el ajuste del bit 0 (CTLx) del parámetro N° 1610.) Para la constante de tiempo y la velocidad de avance FL, sin embargo, se utilizan los ajustes de los parámetros N° 1626 y 1627 para el ciclo de roscado.

- Constante de tiempo y velocidad de avance FL para el roscado

Se utilizan la constante de tiempo para aceleración/deceleración tras la interpolación para el roscado especificada en el parámetro N° 1626 y la velocidad de avance FL especificada en el parámetro N° 1627.

- Achaflanado de rosca

El achaflanado de roscas se puede realizar en este ciclo de roscado. El achaflanado de rosca se inicia con una señal de la máquina herramienta.

La cantidad máxima de achaflanado de rosca (r) se puede especificar en un rango de 0,1L a 12,7L, en incrementos de 0,1L, en el parámetro N° 5130.

Se puede especificar un ángulo de achaflanado de roscado de 1 a 89 grados en el parámetro N° 5131. Si el parámetro se configura a 0, se supone un ángulo de 45 grados.

Los tipos de aceleración/deceleración después de la interpolación, de constante de tiempo para la aceleración/deceleración después de la interpolación y de velocidad de avance FL que se utilizan para el achaflanado de rosca son los mismos que para el roscado.

NOTA

Los parámetros comunes para especificar la cantidad y el ángulo de achaflanado de rosca se utilizan también para este ciclo y para el ciclo de rosca con G92.

- Retroceso después del achaflanado

La siguiente tabla enumera la velocidad de avance, el tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación y la constante de tiempo de retroceso después del achaflanado.

Parámetro CFR (N° 1611#0)	Parámetro N° 1466	Descripción
0	Distinto de 0	Utiliza el tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación para el roscado, la constante de tiempo del roscado (parámetro N° 1626), la velocidad de avance FL (parámetro N° 1627) y la velocidad de retroceso especificada en el parámetro N° 1466.
0	0	Utiliza el tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación para el roscado, la constante de tiempo del roscado (parámetro N° 1626), la velocidad de avance FL (parámetro N° 1627) y la velocidad de movimiento en rápido especificada en el parámetro N° 1420.
1		Realiza una comprobación de posicionamiento antes del retroceso y utiliza el tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación en movimiento en rápido, la constante de tiempo para movimiento en rápido, la velocidad de avance FL y la velocidad de movimiento en rápido especificada en el parámetro N° 1420).

El override de movimiento en rápido para la velocidad de avance del retroceso después del achaflanado se deshabilita configurando el bit 4 (ROC) del parámetro N° 1403 a 1.

NOTA

Durante el retroceso, la máquina no se para con un override de 0% para el avance de mecanizado independientemente del ajuste del bit 4 (RF0) del parámetro N° 1401.

- Desplazamiento del ángulo inicial

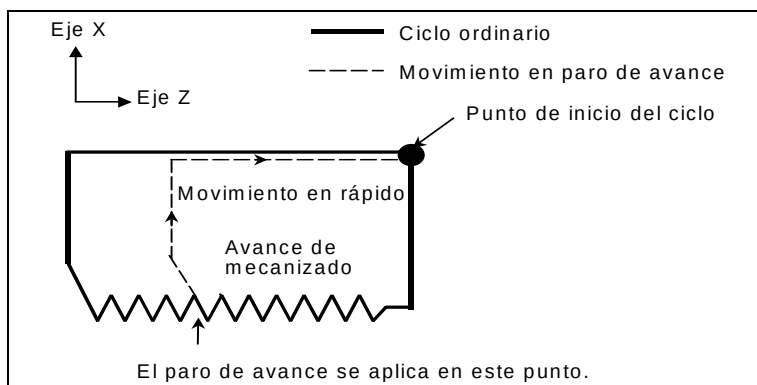
La dirección Q se puede utilizar para el desplazamiento del ángulo inicial de roscado.

El incremento del ángulo inicial (Q) es de 0,001 grados y el rango de ajustes válido se encuentra entre 0 y 360 grados. No se pueden especificar separadores decimales.

- Paro de avance cuando se utiliza la función de retroceso del ciclo de roscado

El paro de avance se puede aplicar durante el roscado en un ciclo de roscado múltiple (G76). En este caso, la herramienta retrocede rápidamente del mismo modo que para el último achaflanado en un ciclo de roscado y vuelve al punto inicial en el ciclo actual (posición en la que la pieza queda cortada en Δdn).

Cuando se activa la marcha de ciclo, se reanuda el ciclo de roscado múltiple.



El ángulo de achaflanado durante el retroceso es el mismo que el del achaflanado en el punto final.

PRECAUCIÓN

La operación de paro de avance durante el retroceso está deshabilitada.

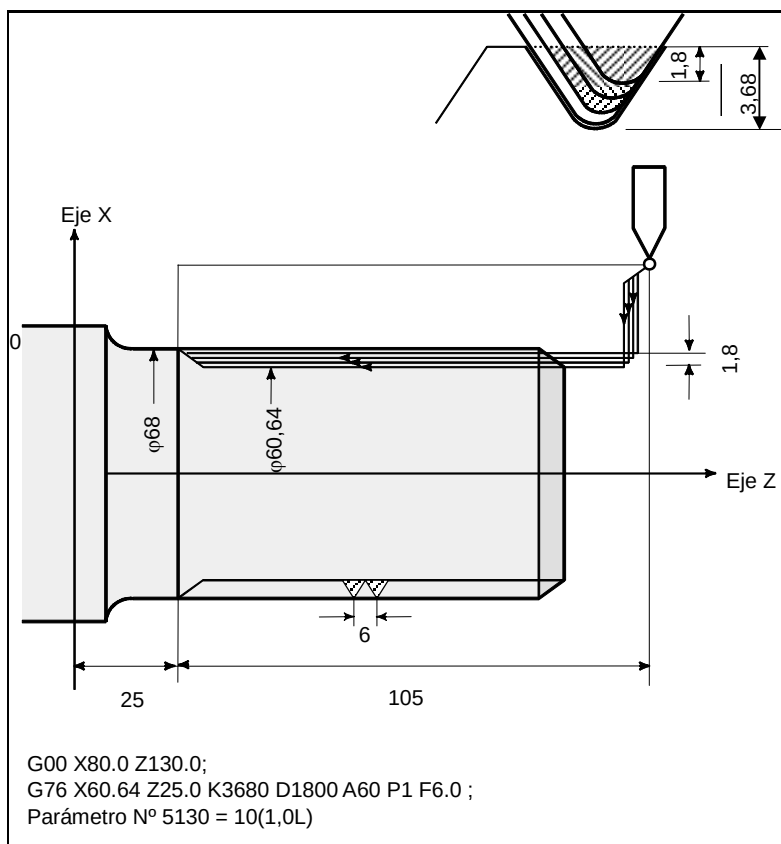
- Roscado en pulgadas

El roscado en pulgadas especificado con la dirección E está permitido.

- **Compensación del radio de la punta de herramienta**

La compensación del radio de la punta de herramienta no se puede aplicar.

Ejemplo



6.4.8 Limitaciones en el ciclo fijo repetitivo múltiple

Comandos programados

- Memoria de programa

Los programas que utilizan G70, G71, G72 o G73 deben almacenarse en la memoria de programas. El uso del modo en el que se llama a los programas almacenados en la memoria de programas para su operación permite que estos programas se ejecuten en un modo distinto de MEM. Los programas que utilizan G74, G75 o G76 no necesitan almacenarse en la memoria de programas.

- Bloques en los que se especifican los datos relacionados con un ciclo fijo repetitivo múltiple

Para cada bloque es necesario especificar correctamente las direcciones P, Q, X, Z, U, W y R.

Las siguientes funciones no se pueden especificar en los bloques donde se haya especificado G70, G71, G72 o G73:

- Llamadas a macros de usuario (llamada simple, llamada modal y llamada a subprogramas)

- Bloques en los que se especifican datos relacionados con un contorno objetivo

Se debe programar el código G00 o G01 del grupo 01 en el bloque especificado por la dirección P de G71, G72 o G73. De lo contrario se generaría la alarma PS0065.

En los bloques con números de secuencia entre los especificados en P y Q en G70, G71, G72 y G73, se pueden especificar los siguientes comandos:

- Espera (G04)
- G00, G01, G02 y G03
Cuando se utiliza un comando de interpolación circular (G02, G03), no debe existir diferencia de radio entre el punto de inicio y el punto final del arco. Si existe una diferencia de radio, el contorno de acabado objetivo puede no ser correctamente reconocido, dando como resultado un error en el mecanizado, tal como un corte en exceso.
- Comando de bifurcación y repetición de macro de usuario
El destino de la bifurcación debe estar entre los números de secuencia especificados en P y Q. La bifurcación de alta velocidad especificada por los bits 1 y 4 del parámetro N° 6000 no es válida. No se pueden especificar llamadas (simples, modales o a subprogramas) a macros de usuario.
- Comando de programación directa de dimensiones del plano y comando de achaflanado y redondeado de esquina
La programación directa de dimensiones del plano y el achaflanado y redondeado de esquina requieren que se especifiquen varios bloques. El bloque con el último número de secuencia especificado en Q no debe ser un bloque intermedio de estos bloques especificados.

Quando se ejecutan G70, G71, G72 o G73, el número de secuencia especificado por las direcciones P y Q no se debe especificar dos o más veces en el mismo programa.

Quando se ejecuta #1 = 2500 con una macro de usuario, se asigna 2500,000 a #1. En este caso, P#1 equivale a P2500.

Relación con otras funciones

- Intervención manual

Mientras se ejecuta un ciclo repetitivo múltiple (G70 a G76), se puede detener el ciclo y realizar una intervención manual.

La activación o desactivación del modo manual absoluto es válida para el funcionamiento manual.

- Macro de tipo interrupción

No se pueden utilizar programas de macro de tipo interrupción durante la ejecución de un ciclo repetitivo múltiple.

- Reinicio del programa y retroceso y recuperación de herramienta

Estas funciones no se pueden ejecutar en un bloque en un ciclo repetitivo múltiple.

- Nombre de eje y segundas funciones auxiliares

Aunque se utilicen las direcciones U, V, W o A como nombres de ejes o como segundas funciones auxiliares, se supone que los datos especificados en las direcciones U, V, W o A de los bloques G71 a G73 o G76 equivalen a los del ciclo fijo repetitivo múltiple.

- Compensación del radio de la punta de herramienta

Cuando utilice la compensación del radio de la punta de herramienta, especifique un comando de compensación de la punta de herramienta (G41, G42) antes del comando de ciclo fijo repetitivo múltiple (G70, G71, G72, G73) y especifique el comando de cancelación (G40) fuera de los bloques (desde el bloque especificado con P hasta el bloque especificado con Q) que especifican el contorno de acabado objetivo.

6.5 CICLO FIJO DE TALADRADO

Los ciclos fijos de taladrado facilitan la creación de programas al programador. Con un ciclo fijo puede especificarse una operación de mecanizado de uso frecuente en un solo bloque con una función G; mientras que sin ciclos fijos se requiere más de un bloque. Además, la utilización de ciclos fijos permite reducir el programa para ahorrar memoria.

La Tabla 6.5 (a) lista los ciclos fijos de taladrado.

Tabla 6.5 (a) Ciclos fijos de taladrado

Código G	Operación de taladrado (Dirección -Z)	Operación en la posición de fondo de orificio	Operación de retroceso (Dirección -Z)	Aplicaciones
G80	-----	-----	-----	Cancelación
G81	Avance de mecanizado	-----	Movimiento en rápido	Taladrado, punteado
G82	Avance de mecanizado	Espera	Movimiento en rápido	Taladrado, avellanado
G83	Avance de mecanizado/intermitente	-----	Movimiento en rápido	Ciclo de taladrado profundo
G83.1	Avance de mecanizado/intermitente	-----	Movimiento en rápido	Ciclo de taladrado profundo a alta velocidad
G84	Avance de mecanizado	Espera→ Cabezal antihorario	Avance de mecanizado	Roscado con machos
G84.2	Avance de mecanizado	Espera→ Cabezal antihorario	Avance de mecanizado	Roscado rígido con machos
G85	Avance de mecanizado	-----	Avance de mecanizado	Mandrinado
G89	Avance de mecanizado	Espera	Avance de mecanizado	Mandrinado

Explicación

El ciclo fijo de taladrado consta de las seis secuencias de operaciones siguientes.

Operación 1 Posicionamiento de los ejes X y Z (Se puede utilizar otro eje como objetivo.)

Operación 2 Movimiento en rápido hasta el nivel de punto R

Operación 3 Taladrado

Operación 4 Operación en el fondo de un orificio

Operación 5 Retroceso al nivel de punto R

Operación 6 Movimiento en rápido hasta el nivel inicial

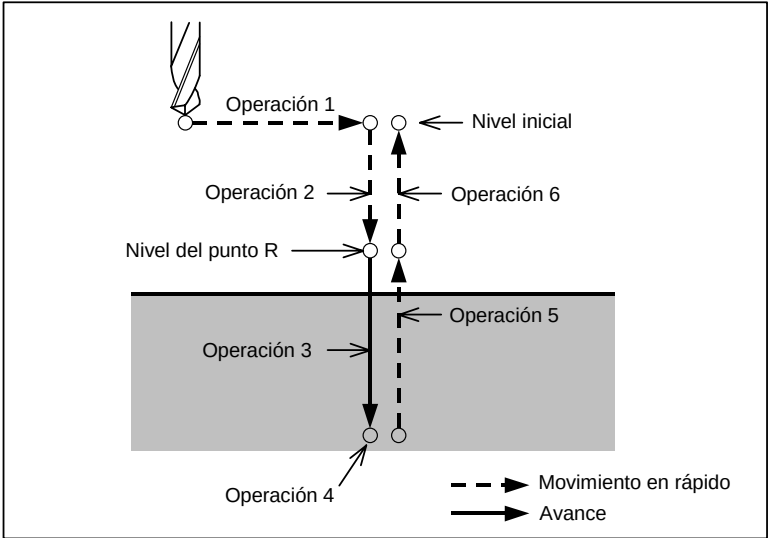


Fig. 6.5 (a) Secuencia de operaciones del ciclo fijo de taladrado

- Plano de posicionamiento

El plano de posicionamiento está determinado por el código de selección de plano G17, G18 o G19. Los ejes diferentes al eje de taladrado se utilizan como ejes de posicionamiento.

- Eje de taladrado

Pese a que los ciclos fijos incluyen ciclos de roscado con macho y ciclos de mandrinado además de los ciclos de taladrado, en este capítulo se empleará únicamente el término taladrado para hacer referencia a operaciones implementadas con ciclos fijos. El eje básico (X, Y o Z) que no existe en el plano de posicionamiento o su eje paralelo se utiliza como eje de taladrado. La dirección de eje del eje de taladrado especificado en el mismo bloque que los códigos G (G81 a G89) determina si se utiliza un eje básico o uno de los ejes paralelos como eje de taladrado. Si no se especifica la dirección de eje del eje de taladrado, se utilizará el eje básico como eje de taladrado.

Tabla 6.5 (b) Plano de posicionamiento y eje de taladrado

Código G	Plano de posicionamiento	Eje de taladrado
G17	Plano Xp-Yp	Zp
G18	Plano Zp-Xp	Yp
G19	Plano Yp-Zp	Xp

Xp: Eje X o su eje paralelo
Yp: Eje Y o su eje paralelo
Zp: Eje Z o su eje paralelo

- Ejemplo

Supongamos que se ajusta el parámetro N° 1022 de modo que U, V y W sean, respectivamente, los ejes paralelos a X, Y y Z.

G17 G81 Z _ _ : El eje de taladrado es el eje Z.
G17 G81 W _ _ : El eje de taladrado es el eje W.
G18 G81 Y _ _ : El eje de taladrado es el eje Y.
G18 G81 V _ _ : El eje de taladrado es el eje V.
G19 G81 X _ _ : El eje de taladrado es el eje X.
G19 G81 U _ _ : El eje de taladrado es el eje U.

Se puede especificar G17, G18 y G19 en un bloque en el que no estén presentes G73 a G89.

PRECAUCIÓN
Cancele los ciclos fijos antes de cambiar entre los ejes de taladrado.

NOTA

El eje Z siempre se puede utilizar como eje de taladrado ajustando FXY (bit 0 del parámetro N° 5101). Cuando FXY es 0, siempre se utiliza el eje Z como eje de taladrado.

- Especificación del punto R

En el formato de comando de la Serie 0i a distancia desde el nivel inicial hasta el punto R se especifica mediante un valor incremental durante la especificación del punto R.

En el formato de comando de las Series 10/11 el método de especificación depende de RAB (bit 6 del parámetro N° 5102.) Cuando RAB = 0, siempre se utiliza un valor incremental para la especificación. Cuando RAB = 1 para el sistema A de códigos G, se utiliza un valor absoluto para la especificación. Cuando RAB = 1 para el sistema B/C de códigos G, se utiliza un valor absoluto en el modo G90 y un valor incremental en el modo G91.

Formato de comando de las Series 10/11				Formato de comando de la Serie 0i	
Parámetro RAB (Nº 5102#6) = 1			RAB=0		Incremental
Sistema A de códigos G	Sistema B/C de código G		Incremental		
Absoluto	G90	G91			
	Absoluto	Incremental			

- Programación por diámetro/radio

En el formato de comando de las Series 10/11, la especificación de diámetro/radio de los ciclos fijos del comando R de taladrado puede coincidir con la especificación de diámetro/radio del eje de taladrado configurando RDI (bit 7 del parámetro N° 5102) a 1.

- P

En los siguientes códigos G, la operación de espera es diferente en el formato de las Series 10/11 para la Serie 0i-D y en el formato de las Series 10/11.

Operación de este CNC con el formato de las Series 10/11 para la Serie 0i-D

En G83, G83.1, G84 y G84.2, el tiempo de espera sólo se ejecuta cuando se especifica la dirección P en un bloque.

Operación con el formato de las Series 10/11

En G83 y G83.1, no se ejecuta el tiempo de espera.

En G84 y G84.2, el tiempo de espera con dirección P se puede ejecutar mediante el ajuste de DWL (bit 1 del parámetro N° 6200). La dirección P es un dato modal.

- Q

La dirección Q siempre se especifica utilizando un valor incremental durante la especificación de un radio.

- Velocidad de avance de G85 y G89

En G85 y G89 la velocidad de avance desde el punto Z hasta el punto R es el doble de la velocidad de avance de mecanizado. En cambio, para el formato de las Series 10/11-T es igual a la velocidad de avance de mecanizado.

- Modo de taladrado

Los códigos de G81 a G89 son códigos G modales que son válidos hasta que se cancelan. Cuando están activos, el estado actual es el modo de taladrado.

Una vez se han especificado los datos de taladrado en el modo de taladrado, estos datos se conservan hasta que son modificados o cancelados.

Especifique todos los datos de taladrado necesarios al comienzo de los ciclos fijos. Durante la ejecución de los ciclos fijos, especifique sólo las modificaciones de los datos.

- Nivel del punto de retorno G98/G99

En el sistema A de códigos G, la herramienta vuelve al nivel inicial desde el fondo de un orificio. En los sistemas B o C de códigos G, al especificar G98, la herramienta vuelve al nivel inicial desde el fondo de un orificio y, al especificar G99, la herramienta vuelve al nivel del punto R desde el fondo de un orificio. La siguiente imagen muestra cómo se desplaza la herramienta cuando se especifica G98 o G99. Por lo general, se utiliza G99 para la primera operación de taladrado y G98 para la última operación de taladrado.

El nivel inicial no cambia aun cuando el taladrado se realice en el modo G99.

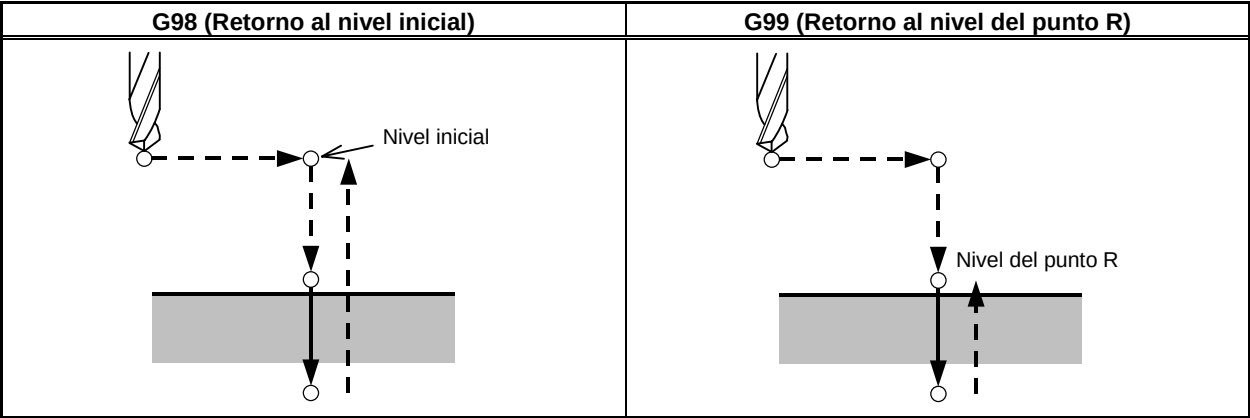


Fig. 6.5 (b) Nivel inicial y nivel del punto R

- Número de repeticiones

Para repetir el taladrado en orificios con espaciados idénticos, especifique el número de repeticiones en L_.

L sólo está activo en el bloque en el que se ha especificado.

Especifique la posición del primer orificio en el modo incremental.

Si se especifica en el modo absoluto, se repite el taladrado en la misma posición.

Número de repeticiones L	Valor máximo del comando = 9999

Cuando se especifica L0, únicamente se almacenan los datos de taladrado sin ejecutarse el taladrado.

NOTA
Para L, especifique un entero de 0 ó 1 a 9999.

- Bloqueo del eje C

El código M para el bloqueo del eje C se puede especificar en el formato de comando de la Serie 0i, pero no se puede especificar en el formato de comando de las Series 10/11.

- Deshabilitación del formato de las Series 10/11

El formato de comando de las Series 10/11 sólo se puede deshabilitar durante un ciclo fijo de taladrado configurando F16 (bit 3 del parámetro N° 5102) a 1. Sin embargo, el número de repeticiones se debe especificar con la dirección L.

**PRECAUCIÓN**

Si se configura F16 (bit 3 del parámetro N° 5102) a 1, se deshabilitan los ajustes de RAB (bit 6 de N° 5102) y de RDI (bit 7 de N° 5102) y la operación se realiza cuando RAB=0 y RDI=0.

- Cancelación

Para cancelar un ciclo fijo, utilice G80 o un código G del grupo 01.

Códigos G del grupo 01 (ejemplo)

G00 : Posicionamiento (mov. en rápido)

G01 : Interpolación lineal

G02 : Interpolación circular en sentido horario o interpolación helicoidal en sentido horario

G03 : Interpolación circular en sentido antihorario o interpolación helicoidal en sentido antihorario

- Símbolos en figuras

Los apartados siguientes explican los distintos ciclos fijos. Las figuras contenidas en estas explicaciones emplean los símbolos siguientes

	Posicionamiento (mov en rápido G00)
	Velocidad de avance de mecanizado (interpolación lineal G01)
P	Espera

6.5.1 Ciclo de taladrado, ciclo de punteado (G81)

Se utiliza el ciclo normal de taladrado. A continuación, la herramienta retrocede desde el fondo del orificio en movimiento en rápido.

Formato

G81 X_ Y_ Z_ R_ F_ L_ ;

X_ Y_ : Datos de posición del orificio

Z_ : La distancia desde el punto R hasta el fondo del orificio

R_ : La distancia desde el nivel inicial hasta el nivel del punto R

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

L_ : Número de repeticiones (si es necesario)

G81 (modo G98)	G81 (modo G99)

Explicación**- Operaciones**

El movimiento en rápido al nivel del punto R se ejecuta después del posicionamiento de los ejes X e Y.

El taladrado se ejecuta después desde el nivel del punto R hasta el punto Z.

El escape se realiza en movimiento en rápido.

- **Rotación del cabezal**
Antes de especificar G81, utilice una función auxiliar (código M) para hacer girar el cabezal.

- **Función auxiliar**
Si en un mismo bloque se especifican el comando G81 y un código M, el código M se ejecuta en el primer posicionamiento. Cuando se especifica el número de repeticiones L, la operación anterior se ejecuta para la primera vez y el código M no se ejecuta la segunda vez ni las siguientes.

Limitaciones

- **Cambio de eje**
Cancele los ciclos fijos de taladrado antes de cambiar entre los ejes de taladrado.
- **Taladrado**
El taladrado no se ejecuta en un bloque que no contenga X, Y, Z, R o un eje adicional.
- **Cancelación**
Los códigos G (G00 a G03) del grupo 01 no se deben especificar en los bloques en que se especifique G81. Esto cancelaría G81.

6.5.2 Ciclo de taladrado, ciclo de avellanado (G82)

Se utiliza el ciclo normal de taladrado. El avance de mecanizado se realiza hacia el fondo del orificio, el tiempo de espera se ejecuta en el fondo y después se realiza el escape desde el fondo en movimiento en rápido.

De este modo se mejora la precisión de la profundidad del orificio.

Formato

G82 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ L_ ; X_ Y_ : Datos de posición del orificio Z_ : La distancia desde el punto R hasta el fondo del orificio R_ : La distancia desde el nivel inicial hasta el nivel del punto R P_ : Tiempo de espera en el fondo de un orificio F_ : Velocidad de avance de mecanizado L_ : Número de repeticiones (si es necesario)	
G81 (modo G98)	G81 (modo G99)
Diagrama de G81 (modo G98): Muestra un eje de taladrado descendiendo desde un 'Nivel inicial' (línea horizontal superior) hasta un 'Punto R' (círculo). Desde el 'Punto R', continúa descendiendo hasta un 'Punto Z' (círculo) en el fondo del material (área sombreada). El tiempo de espera 'P' se indica en el fondo. El eje luego asciende.	Diagrama de G81 (modo G99): Muestra un eje de taladrado descendiendo desde un 'Nivel inicial' (línea horizontal superior) hasta un 'Punto R' (círculo). Desde el 'Punto R', continúa descendiendo hasta un 'Punto Z' (círculo) en el fondo del material (área sombreada). El tiempo de espera 'P' se indica en el fondo. El eje luego asciende hasta el 'Nivel del punto R' (línea horizontal). El eje luego desciende.

Explicación

- Operaciones

El movimiento en rápido al nivel del punto R se ejecuta después del posicionamiento de los ejes X e Y.

El taladrado se ejecuta después desde el nivel del punto R hasta el punto Z.

La espera se ejecuta en el fondo del orificio y después el escape en movimiento en rápido.

- Rotación del cabezal

Antes de especificar G82, utilice una función auxiliar (código M) para hacer girar el cabezal.

- Función auxiliar

Si en un mismo bloque se especifican el comando G82 y un código M, el código M se ejecuta en el primer posicionamiento. Cuando se especifica el número de repeticiones L, la operación anterior se ejecuta para la primera vez y el código M no se ejecuta la segunda vez ni las siguientes.

Limitaciones

- Cambio de eje

Cancele los ciclos fijos de taladrado antes de cambiar entre los ejes de taladrado.

- Taladrado

El taladrado no se ejecuta en un bloque que no contenga X, Y, Z, R o un eje adicional.

- P

P se debe especificar en un bloque que contenga la instrucción de taladrado. De lo contrario, los datos no se almacenarían como datos modales.

- Cancelación

Los códigos G (G00 a G03) del grupo 01 no se deben especificar en los bloques en que se especifique G82. Esto cancelaría G82.

6.5.3 Ciclo de taladrado profundo (G83)

Se realiza el taladrado profundo.

El avance de mecanizado se ejecuta intermitentemente hasta el fondo del orificio mientras se descargan las virutas.

Formato

G83 X_ Y_ Z_ R_ P_ Q_ F_ L_ ;

X_ Y_ : Datos de posición del orificio

Z_{R}^- : La distancia desde el punto R hasta el fondo del orificio

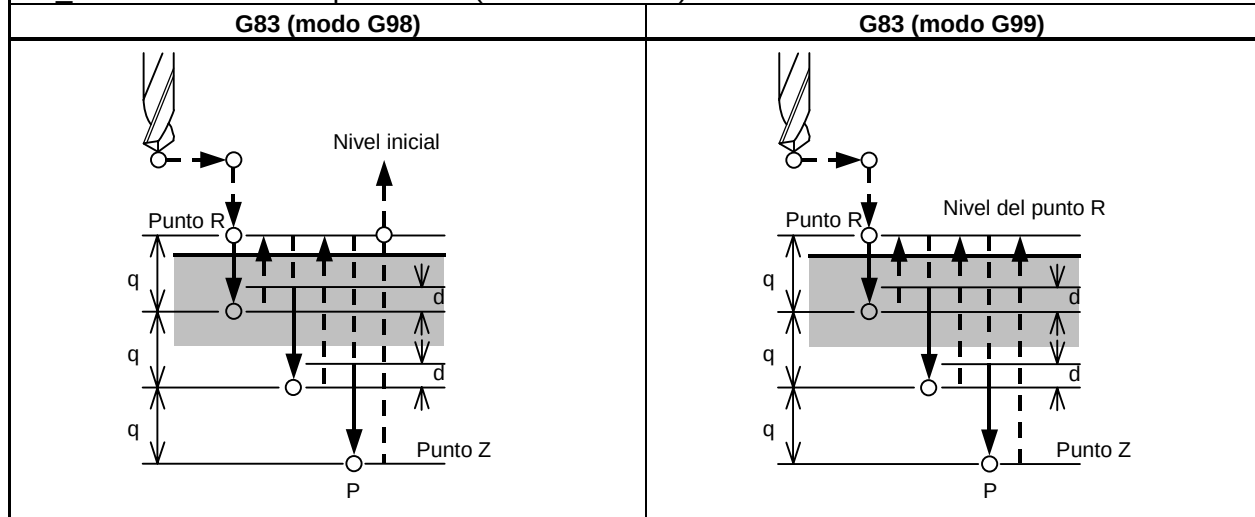
R_{m} : La distancia desde el nivel inicial hasta el nivel del punto R

P_{-} : Tiempo de espera

Q_{-} : Profundidad de corte por cada avance de mecanizado

F : Velocidad de avance de mecanizado

L^- : Número de repeticiones (si es necesario)



Explicación

- Operaciones

Q indica la profundidad de corte para cada operación y se especifica mediante un valor incremental.

En las operaciones de mecanizado segunda y siguientes, el movimiento en rápido cambia a avance de mecanizado en el punto "d" desde la anterior posición de taladrado. "d" se especifica en el parámetro N° 5115.

Para Q es necesario especificar un valor positivo. Los valores negativos se omitirán.

- **Rotación del cabezal**

Antes de especificar G83 utilice una función auxiliar (código M) para hacer girar el cabezal.

- **Función auxiliar**

Si en un mismo bloque se especifican el comando G83 y un código M, el código M se ejecuta en el primer posicionamiento. Cuando se especifica el número de repeticiones L, la operación anterior se ejecuta para la primera vez y el código M no se ejecuta la segunda vez ni las siguientes.

Limitaciones

- **Cambio de eje**

Cancele los ciclos fijos de taladrado antes de cambiar entre los ejes de taladrado.

- Taladrado

El taladrado no se ejecuta en un bloque que no contenga X, Y, Z, R o un eje adicional.

- P

La espera sólo se ejecuta cuando se especifica la dirección P en un bloque.

- Q

Q se debe especificar en un bloque que contenga la instrucción de taladrado. De lo contrario, los datos no se almacenarían como datos modales.

- Cancelación

Los códigos G (G00 a G03) del grupo 01 no se deben especificar en los bloques en que se especifique G83. Esto cancelaría G83.

6.5.4 Ciclo de taladrado profundo a alta velocidad (G83.1)

Este ciclo realiza un taladrado profundo a alta velocidad. Realiza el avance de mecanizado intermitentemente mientras descarga las virutas.

Formato

G83.1 X_ Y_ Z_ R_ P_ Q_ F_ L_ ;

X_ Y_ : Datos de posición del orificio

Z_ : La distancia desde el punto R hasta el fondo del orificio

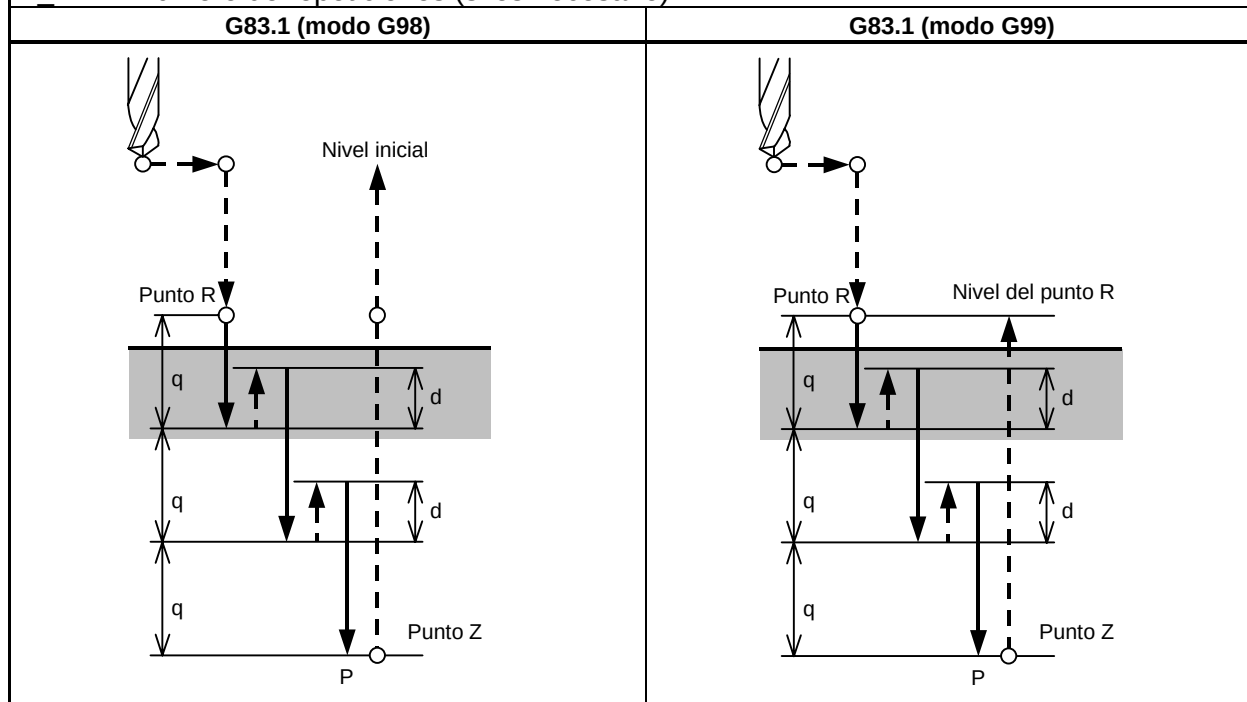
R_ : La distancia desde el nivel inicial hasta el nivel del punto R

P_ : Tiempo de espera

Q_ : Profundidad de corte por cada avance de mecanizado

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

L_ : Número de repeticiones (si es necesario)



Explicación

- Operaciones

El mecanizado se realiza de un modo más eficaz gracias a que el avance intermitente en la dirección del eje Z facilita la descarga de virutas y permite el ajuste preciso del valor de escape.

La cantidad de escape d se ajusta en el parámetro N° 5114.

El escape se realiza en movimiento en rápido.

- Rotación del cabezal

Antes de especificar G83,1, utilice una función auxiliar (código M) para hacer girar el cabezal.

- Función auxiliar

Si en un mismo bloque se especifican el comando G83,1 y un código M, el código M se ejecuta en el primer posicionamiento. Cuando se especifica el número de repeticiones L, la operación anterior se ejecuta para la primera vez y el código M no se ejecuta la segunda vez ni las siguientes.

Limitaciones

- Cambio de eje

Cancele los ciclos fijos de taladrado antes de cambiar entre los ejes de taladrado.

- Taladrado

El taladrado no se ejecuta en un bloque que no contenga X, Y, Z, R o un eje adicional.

- P

La espera sólo se ejecuta cuando se especifica la dirección P en un bloque.

- Q

Q se debe especificar en un bloque que contenga la instrucción de taladrado. De lo contrario, los datos no se almacenarían como datos modales.

- Cancelación

Los códigos G (G00 a G03) del grupo 01 no se deben especificar en los bloques en que se especifique G83.1. Esto cancelaría G83.1.

6.5.5 Ciclo de roscado con machos (G84)

Este ciclo realiza el roscado con machos.

En este ciclo de roscado con macho, una vez alcanzado el fondo del orificio, el cabezal gira en sentido inverso.

Formato**G84 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ L_ ;**

X_ Y_ : Datos de posición del orificio

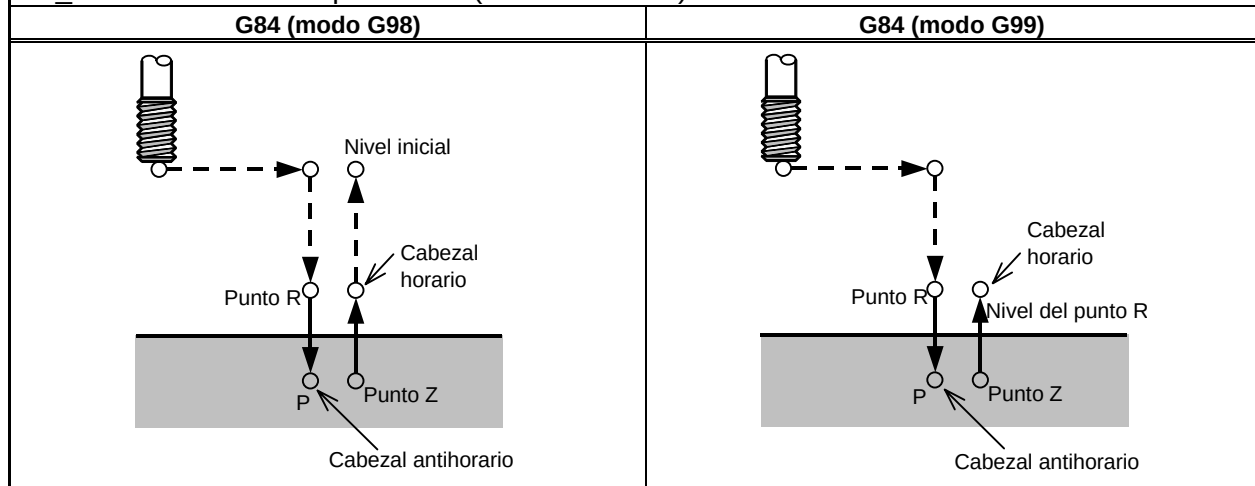
Z_ : La distancia desde el punto R hasta el fondo del orificio

R_ : La distancia desde el nivel inicial hasta el nivel del punto R

P_ : Tiempo de espera

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

L_ : Número de repeticiones (si es necesario)

**Explicación****- Operaciones**

El roscado con machos se ejecuta haciendo girar el cabezal en sentido horario.

**PRECAUCIÓN**

Durante el roscado con machos se omite el override de velocidad de avance. Además, el paro de avance no detiene la máquina hasta que haya terminado el retorno.

- Rotación del cabezal

Antes de especificar G84, utilice una función auxiliar (código M) para hacer girar el cabezal.

Cuando se realiza continuamente un taladrado que tiene una distancia corta desde la posición del orificio y el nivel inicial hasta el nivel del punto R, es posible que el cabezal no alcance la velocidad normal en el momento en que se pueda realizar la operación de mecanizado del orificio. En este caso reserve un período de tiempo introduciendo un tiempo de espera mediante G04 antes de cada operación de taladrado sin especificar el número de repeticiones L.

Es posible que esto no sea necesario en algunos tipos de máquina, por lo tanto consulte manual proporcionado por el fabricante de la máquina herramienta.

- Función auxiliar

Si en un mismo bloque se especifican el comando G84 y un código M, el código M se ejecuta en el primer posicionamiento. Cuando se especifica el número de repeticiones L, la operación anterior se ejecuta para la primera vez y el código M no se ejecuta la segunda vez ni las siguientes.

Limitaciones**- Cambio de eje**

Cancele los ciclos fijos de taladrado antes de cambiar entre los ejes de taladrado.

- Taladrado

El taladrado no se ejecuta en un bloque que no contenga X, Y, Z, R o un eje adicional.

- P

La espera sólo se ejecuta cuando se especifica la dirección P en un bloque.

- Cancelación

Los códigos G (G00 a G03) del grupo 01 no se deben especificar en los bloques en que se especifique G84. Esto cancelaría G84.

NOTA

Ajuste M5T (bit 6 del parámetro N° 5101) para especificar si se debe seleccionar el comando de parada del cabezal (M05) antes que el comando para hacer girar el cabezal hacia delante o hacia atrás (M03 o M04).

Para más detalles, consulte el manual del fabricante de la máquina herramienta

6.5.6 Ciclo de roscado con machos (G84.2)

Controlando el motor del cabezal del mismo modo que un servomotor, se consigue ejecutar el ciclo de roscado con machos a alta velocidad.

Formato

G84.2 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ L_ S_ ;

X_ Y_ : Datos de posición del orificio

Z_ : La distancia desde el punto R hasta el fondo del orificio

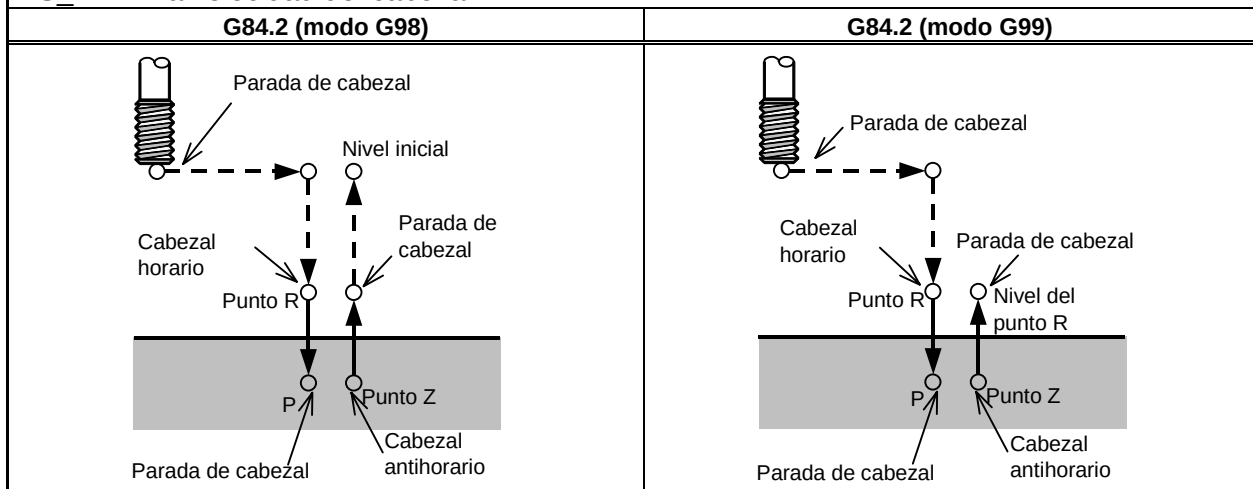
R_ : La distancia desde el nivel inicial hasta el nivel del punto R

P_ : Tiempo de espera

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

L_ : Número de repeticiones (si es necesario)

S_ : La velocidad del cabezal



Un código G no puede diferenciar entre el ciclo de roscado con machos frontal y el ciclo de roscado con machos lateral utilizando los comandos del formato de las Series 10/11. El eje de taladrado se determina mediante la selección de plano (G17, G18 o G19). Especifique la selección de plano que equivalga al ciclo de roscado con machos frontal o al ciclo de roscado con machos lateral, según corresponda. (Cuando el bit 0 (FXY) del parámetro N° 5101 está configurado a 0, se utiliza el eje Z como eje de taladrado. Cuando el bit está configurado a 1, la selección del plano es del siguiente modo.)

Selección de plano	Eje de taladrado
G17 - Plano Xp-Yp	Zp
G18 - Plano Zp-Xp	Yp
G19 - Plano Yp Zp	Xp

Xp: Eje X o un eje paralelo al mismo

Yp: Eje Y o un eje paralelo al mismo

Zp: Eje Z o un eje paralelo al mismo

Explicación

- Operaciones

La herramienta se sitúa a lo largo de los ejes X e Y y, a continuación, se mueve al nivel del punto R en movimiento en rápido.

El roscado con machos se realiza desde el nivel del punto R al punto Z, después del cual el cabezal se detiene y la herramienta espera. Entonces, el cabezal comienza a girar en sentido inverso, la herramienta retrocede al nivel del punto R y el cabezal se detiene. Después de esto, si se ha especificado G98, la herramienta se mueve al nivel inicial en movimiento en rápido.

Durante el roscado con machos, se supone que el override de velocidad de avance y el override de cabezal son del 100%. No obstante, para el retroceso (operación 5), se puede aplicar un override fijo de hasta el 2000% mediante el ajuste del bit 4 (DOV) del parámetro N° 5200, el bit 3 (OVU) del parámetro N° 5201 y el parámetro N° 5211.

- Paso de rosca

En el modo de avance por minuto, velocidad de avance $\div$ velocidad del cabezal = paso de rosca.

En el modo de avance por rotación, velocidad de avance = paso de rosca.

Limitaciones

- Cambio de eje

Cancele los ciclos fijos de taladrado antes de cambiar entre los ejes de taladrado. Si el eje de taladrado se cambia en modo rígido, se genera la alarma PS0206.

- Taladrado

El taladrado no se ejecuta en un bloque que no contenga X, Y, Z, R o un eje adicional.

- P

La espera sólo se ejecuta cuando se especifica la dirección P en un bloque.

- Cancelación

Los códigos G (G00 a G03) del grupo 01 no se deben especificar en los bloques en que se especifique G84.2. Esto cancelaría G84.2.

- Compensación de herramienta

En el modo de ciclo fijo, los correctores de herramienta no se tienen en cuenta.

6.5.7 Ciclo de mandrinado (G85)

Este ciclo se utiliza para mandrinar un orificio.

Formato

G85 X_ Y_ Z_ R_ F_ L_ ;

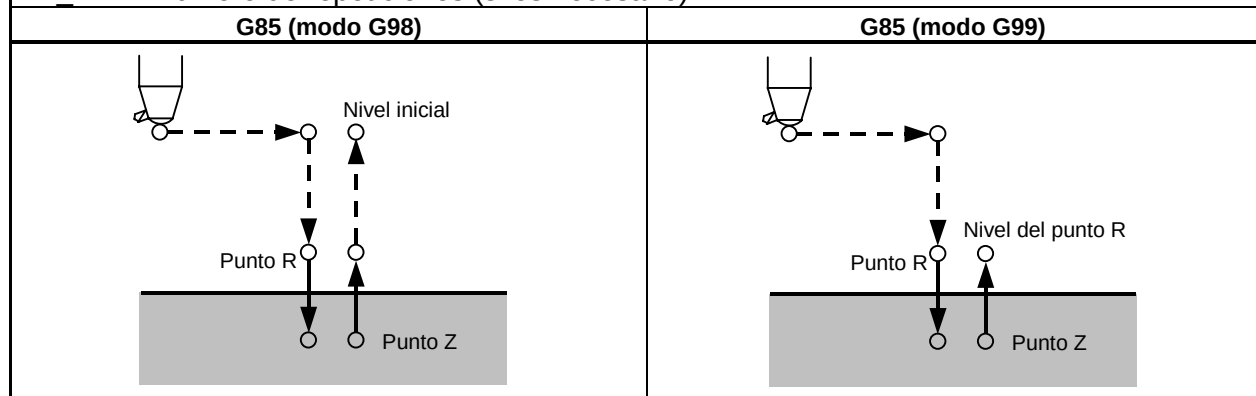
X_ Y_ : Datos de posición del orificio

Z_ : La distancia desde el punto R hasta el fondo del orificio

R_ : La distancia desde el nivel inicial hasta el nivel del punto R

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

L_ : Número de repeticiones (si es necesario)



Explicación

- Operaciones

El movimiento en rápido al nivel del punto R se ejecuta después del posicionamiento de los ejes X e Y.

El taladrado se ejecuta después desde el nivel del punto R hasta el punto Z.

Después de alcanzar el punto Z, vuelve al punto R en avance de mecanizado.

- Rotación del cabezal

Antes de especificar G85, utilice una función auxiliar (código M) para hacer girar el cabezal.

- Función auxiliar

Si en un mismo bloque se especifican el comando G85 y un código M, el código M se ejecuta en el primer posicionamiento. Cuando se especifica el número de repeticiones L, la operación anterior se ejecuta para la primera vez y el código M no se ejecuta la segunda vez ni las siguientes.

Limitaciones

- Cambio de eje

Cancele los ciclos fijos de taladrado antes de cambiar entre los ejes de taladrado.

- Taladrado

El taladrado no se ejecuta en un bloque que no contenga X, Y, Z, R o un eje adicional.

- Cancelación

Los códigos G (G00 a G03) del grupo 01 no se deben especificar en los bloques en que se especifique G85. Esto cancelaría G85.

6.5.8 Ciclo de mandrinado (G89)

Este ciclo se utiliza para mandrinar un orificio.

Formato

G89 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ L_ ;

X_ Y_ : Datos de posición del orificio

Z_ : La distancia desde el punto R hasta el fondo del orificio

R_ : La distancia desde el nivel inicial hasta el nivel del punto R

P_ : Tiempo de espera en el fondo de un orificio

F_ : Velocidad de avance de mecanizado

L_ : Número de repeticiones (si es necesario)

G89 (modo G98)	G89 (modo G99)
Diagrama de G89 (modo G98): Muestra un cabezal de taladro descendiendo desde un 'Nivel inicial' hasta el 'Punto R' en la superficie de una pieza. Desde el 'Punto R', continúa descendiendo hasta el 'Punto Z' (fondo del orificio). El tiempo de espera 'P' se indica en el fondo. El punto 'Punto R' está a una distancia 'R' del nivel inicial, y el punto 'Punto Z' está a una distancia 'Z' desde el punto 'R'.	Diagrama de G89 (modo G99): Muestra un cabezal de taladro descendiendo desde un 'Nivel inicial' hasta el 'Punto R' en la superficie de una pieza. Desde el 'Punto R', continúa descendiendo hasta el 'Punto Z' (fondo del orificio). El tiempo de espera 'P' se indica en el fondo. El punto 'Punto R' está a una distancia 'R' del nivel inicial, y el punto 'Punto Z' está a una distancia 'Z' desde el punto 'R'.

Explicación

- Operaciones

Es igual que G85, pero la espera se ejecuta en el fondo del orificio.

- Rotación del cabezal

Antes de especificar G89, utilice una función auxiliar (código M) para hacer girar el cabezal.

- Función auxiliar

Si en un mismo bloque se especifican el comando G89 y un código M, el código M se ejecuta en el primer posicionamiento. Cuando se especifica el número de repeticiones L, la operación anterior se ejecuta para la primera vez y el código M no se ejecuta la segunda vez ni las siguientes.

Limitaciones

- Cambio de eje

Cancele los ciclos fijos de taladrado antes de cambiar entre los ejes de taladrado.

- Taladrado

El taladrado no se ejecuta en un bloque que no contenga X, Y, Z, R o un eje adicional.

- P

P se debe especificar en un bloque que contenga la instrucción de taladrado. De lo contrario, los datos no se almacenarían como datos modales.

- Cancelación

Los códigos G (G00 a G03) del grupo 01 no se deben especificar en los bloques en que se especifique G89. Esto cancelaría G89.

6.5.9 Cancelación del ciclo fijo de taladrado (G80)

G80 cancela el ciclo fijo de taladrado.

Formato

G80 ;

Explicación

El ciclo fijo de taladrado se cancela para poder realizar la operación normal. El punto R y el punto Z se borran.

También se cancelan (se borran) los demás datos de taladrado.

6.5.10 Precauciones que debe tomar el operador

- Reinicialización y parada de emergencia

Aunque el control se detenga mediante una reinicialización o una parada de emergencia en el transcurso de un ciclo de taladrado, el modo y los datos de taladrado se guardan en memoria; por lo tanto, podrá reiniciar la operación.

- Modo bloque a bloque

Cuando se ejecuta el ciclo de taladrado en el modo bloque a bloque, la operación se detiene en los puntos finales de las operaciones 1, 2 y 6 de la Fig. 6.5 (a).

Por lo tanto, se deduce que la operación se pone en marcha 3 veces para taladrar un orificio. La operación se detiene en los puntos finales de las operaciones 1 y 2 con la lámpara de paro de avance activada. Si al final de la operación 6 queda un número de repeticiones restante, la operación se detiene en condiciones de paro de avance. Si no existe ningún número de repeticiones restante, la operación se detiene en estado de parada bloque a bloque.

- Paro de avance

Cuando se aplica el "paro de avance" entre las operaciones 3 y 5 mediante G84/G88, la lámpara de paro de avance se enciende inmediatamente si se vuelve a aplicar el paro de avance para la operación 6.

- Override

Durante la operación con G84 y G88, el override de la velocidad de avance es del 100%.

7 FUNCIONES DE CONTROL DE EJES

El Capítulo 7, "FUNCIONES DE CONTROL DE EJES", consta de los siguientes apartados:

7.1 TORNEADO POLIGONAL (G50.2, G51.2).....	275
7.2 CONTROL SÍNCRONO, COMPUESTO Y SUPERPUESTO MEDIANTE COMANDO DE PROGRAMA (G50.4, G51.4, G50.5, G51.5, G50.6 Y G51.6).....	280

7.1 TORNEADO POLIGONAL (G50.2, G51.2)

El torneado poligonal consiste en el mecanizado de una figura poligonal mediante la rotación de la pieza y la herramienta en una relación concreta.

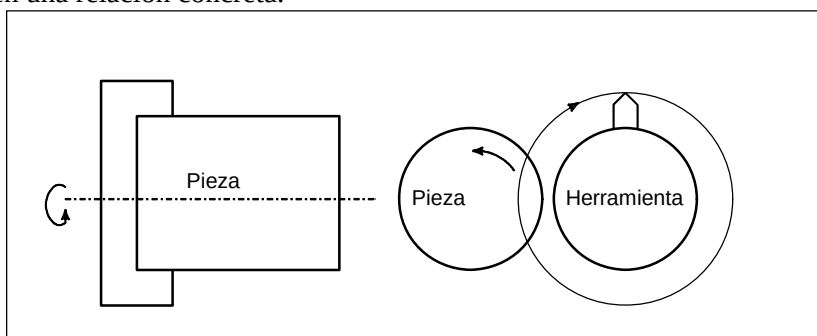


Fig. 7.1 (a) Torneado poligonal

La pieza puede mecanizarse en un cuadrado o en un hexágono modificando las condiciones, es decir, la relación de rotación entre la pieza y la herramienta y el número de herramientas. El tiempo de mecanizado puede reducirse en comparación con el mecanizado de figuras poligonales utilizando la interpolación de coordenadas polares. Sin embargo, la figura mecanizada no será exactamente poligonal. Por lo general, el torneado poligonal se utiliza para las cabezas de tornillos cuadrados o hexagonales o de tuercas hexagonales.

Se puede usar uno de los siguientes elementos como eje de rotación de la herramienta:

- Eje controlado por el CNC (eje de servo)
- Segundo cabezal (dos cabezales serie están conectados.)

El mecanizado poligonal realizado con un eje de servo como eje de rotación de la herramienta se denomina torneado poligonal. El mecanizado poligonal realizado con el segundo cabezal como eje de rotación de la herramienta se denomina torneado poligonal con dos cabezales.

Nombre de función	Eje de la pieza	Eje de rotación de la herramienta
Torneado poligonal	Cabezal (Se puede usar un cabezal analógico o un cabezal serie. Sin embargo, se necesita un detector equivalente a un encoder de posición.)	Eje del servo
Torneado poligonal con dos cabezales	Cabezal (Cabezal serie)	Cabezal (Cabezal serie)

Explicación

Se asigna un eje controlado por CNC (eje de servo) al eje de rotación de herramienta.

Este eje de rotación de herramienta se denomina eje Y en la descripción siguiente. Se puede usar un cabezal serie o analógico como eje de la pieza (cabezal).

El comando G51.2 controla el eje Y, de modo que la relación de velocidades de rotación del cabezal (anteriormente especificada por el comando S) y de la herramienta se convierte en la relación especificada.

Cuando se especifica un inicio simultáneo mediante G51.2, se detecta la señal de una vuelta enviada desde los códigos de posición ajustados en el cabezal. Después de la detección de señal de una vuelta, el eje Y se controla con la relación de rotación del cabezal y el eje Y especificado por P y Q. Por tanto, se debe conectar un encoder de posición al cabezal. Este control se mantendrá hasta que se ejecute el comando de cancelación de torneado poligonal (G50.2). El torneado poligonal se cancela con cualquiera de los elementos siguientes, además del comando G50.2:

- (1) Desconexión
- (2) Parada de emergencia
- (3) Alarma de servo
- (4) Reinicialización (señal de reinicialización externa ERS, señal de reinicialización/rebobinado RRW y tecla RESET en el panel MDI)
- (5) Activación de las alarmas PS0217 a PS0221, PS0314 y PS05018

NOTA

- 1 Antes del torneado poligonal, se debe especificar la operación de retorno a la posición de referencia para determinar la posición de inicio de rotación de la herramienta. Esta operación se realiza detectando un límite de deceleración como en el caso de la operación de retorno manual a la posición de referencia. (Ajustando el bit 7 (PLZ) del parámetro N° 7600, se puede realizar la operación de retorno a la posición de referencia sin detectar un límite de deceleración.)
- 2 La dirección de rotación en el eje Y se determina por el signo de Q y no se ve afectada por la dirección de rotación del encoder de posición.
- 3 En la visualización de la posición actual del eje Y, el indicador del valor de las coordenadas de máquina (MÁQUINA) cambia en el rango de 0 a la cantidad de movimiento por revolución a medida que el eje Y se mueve. Los valores de las coordenadas absolutas y relativas no se actualizan. Por tanto, cuando especifique una programación absoluta para el eje Y después de la cancelación del modo de torneado poligonal, ajuste un sistema de coordenadas de pieza después de la operación de retorno a la posición de referencia.
- 4 Para el eje Y utilizado en el torneado poligonal, se deshabilitan el avance manual y avance por volante.
- 5 Para el eje Y no utilizado en el torneado poligonal, se puede especificar un comando de movimiento como en el caso de otros ejes controlados.
- 6 El eje Y utilizado en el torneado poligonal no se cuenta en el número de ejes controlados simultáneamente.
- 7 La pieza se debe mecanizar con una velocidad de cabezal fija hasta que esté acabada.
- 8 El torneado poligonal con dos cabezales no se puede utilizar al mismo tiempo.
- 9 G50.2 es el código G para suprimir la carga en búfer.

⚠ PRECAUCIÓN

- 1 Durante el torneado poligonal, no se puede realizar el roscado.
- 2 Para el eje Y que participa en la operación de sincronización, las siguientes señales son válidas o no válidas:
Señales válidas para el eje Y
 - Bloqueo de máquina
 - Servo muerto
 Señales no válidas para el eje Y
 - Paro de avance
 - Enclavamiento
 - Override
 - Ensayo en vacío
(Sin embargo, en el tiempo de ensayo en vacío, no se espera la señal de una vuelta en un bloque G51.2.)

Formato

G50.2	Cancelación de torneado poligonal

G51.2 P_ Q_ ;	Inicio del torneado poligonal

P,Q: Relación de rotación entre el cabezal y el eje Y

Especificar rango:

P : Entero de 1 a 999

Q : Entero de -999 a -1 o de 1 a 999

Cuando Q tiene un valor positivo, el eje Y realiza una rotación positiva.

Cuando Q tiene un valor negativo, el eje Y realiza una rotación negativa.

NOTA

Especifique G50.2 y G51.2 en el modo bloque a bloque.

Ejemplo

G00 X100.0 Z20.0 S1000.0 M03 ;	(Velocidad de rotación de la pieza de 1000 (min ⁻¹))
G51.2 P1 Q2 ;	(Inicio de rotación de la herramienta (velocidad de rotación de la herramienta de 2000 (min ⁻¹))
G01 X80.0 F10.0 ;	(Avance en el eje X)
G04 X2.0 ;	(Espera de 2 segundos)
G00 X100.0 ;	(Escape del eje X)
G50.2 ;	(Parada de rotación de la herramienta)
M05 S0 ;	(Parada del cabezal)

- Principio del torneado poligonal

En la siguiente figura el radio de la herramienta y de la pieza son A y B, y las velocidades angulares de la herramienta y la pieza son α y β . Se supone que el origen de las coordenadas cartesianas XY es el centro de la pieza.

Para simplificar la explicación, supongamos que el centro de la herramienta se encuentra en la posición $P_o (A,0)$ en la periferia de la pieza y que la punta de la herramienta empieza en la posición $P_{to} (A-B, 0)$.

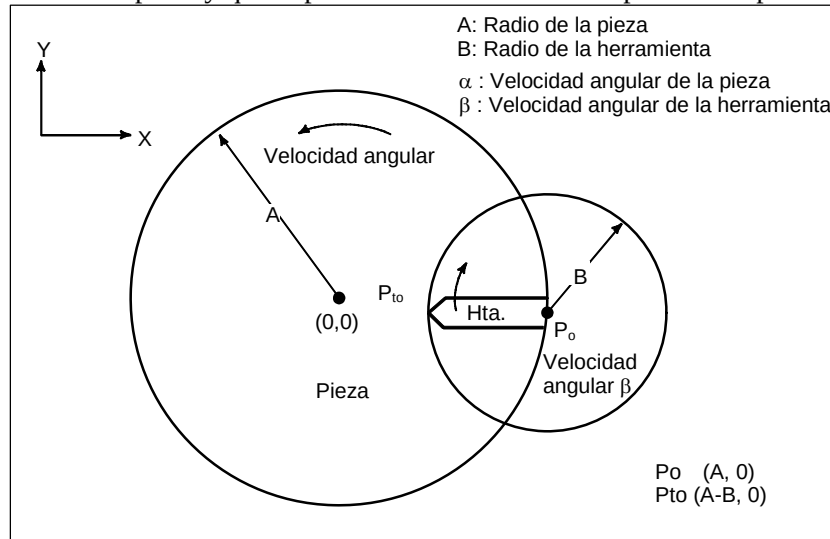


Fig. 7.1 (b) Principio de torneado poligonal

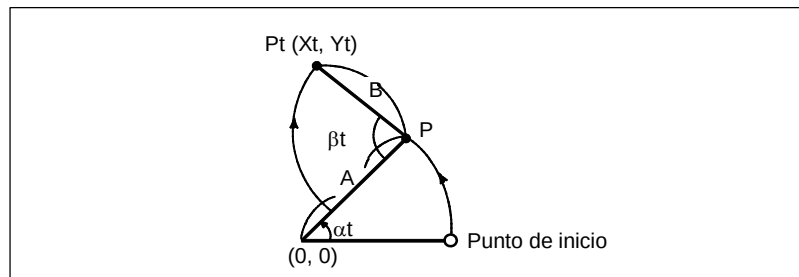


Fig. 7.1 (c) Posición de la punta de herramienta

En este caso, la posición de la punta de la herramienta $P_t (X_t, Y_t)$ después de un tiempo t se expresa mediante las ecuaciones 1 y 2:

$$X_t = A \cos \alpha t - B \cos (\beta - \alpha) t \quad (\text{Ecuación 1})$$

$$Y_t = A \sin \alpha t + B \sin (\beta - \alpha) t \quad (\text{Ecuación 2})$$

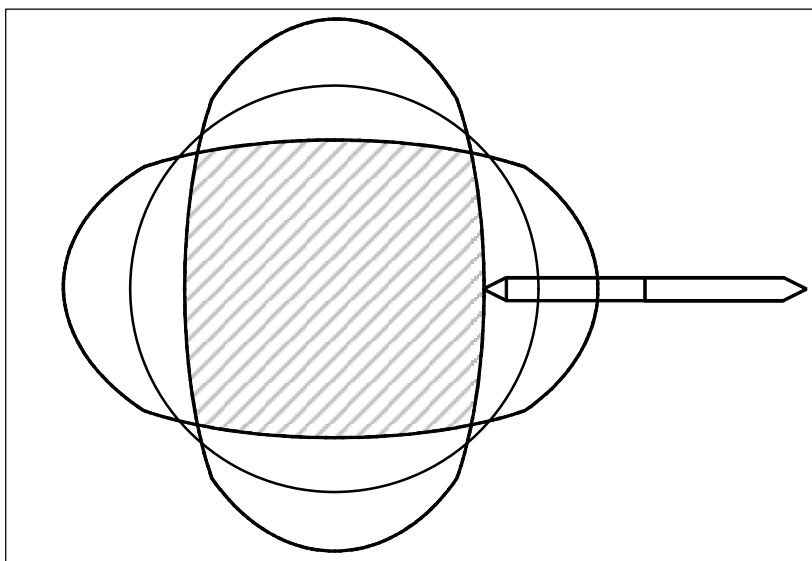
Suponiendo que la relación de rotación entre la pieza y la herramienta es de 1:2, es decir, $\beta = 2\alpha$, las ecuaciones 1 y 2 se modifican del siguiente modo:

$$X_t = A \cos \alpha t - B \cos \alpha t = (A - B) \cos \alpha t \quad (\text{Ecuación 1}')$$

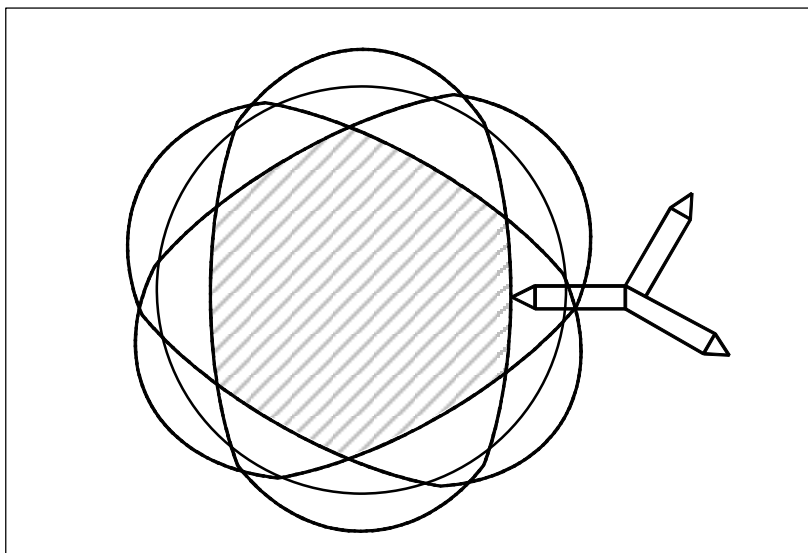
$$Y_t = A \sin \alpha t + B \sin \alpha t = (A + B) \sin \alpha t \quad (\text{Ecuación 2}')$$

Estas ecuaciones indican que la trayectoria de la punta de herramienta traza una elipse definida por el diámetro más largo $A+B$ y el diámetro más corto $A-B$.

A continuación, supongamos que una herramienta se ajusta a 180° en una posición simétrica con respecto a otra herramienta. Se puede mecanizar un cuadrado con estas dos herramientas, como se muestra a continuación.



Si se ajustan tres herramientas con separaciones de 120° , la figura de mecanizado será un hexágono, como se muestra a continuación.



⚠ AVISO

Para obtener información sobre la velocidad máxima de rotación de la herramienta, consulte el manual de instrucciones proporcionado con la máquina. No especifique una velocidad de cabezal superior a la velocidad máxima de la herramienta o una relación con la velocidad del cabezal que dé como resultado una velocidad superior a la velocidad máxima de la herramienta.

7.2 CONTROL SÍNCRONO, COMPUESTO Y SUPERPUESTO MEDIANTE COMANDO DE PROGRAMA (G50.4, G51.4, G50.5, G51.5, G50.6 Y G51.6)

El control síncrono, compuesto y superpuesto se pueden iniciar o cancelar por medio de un comando de programa, en lugar de una señal de ED. También es posible realizar el control síncrono, compuesto y superpuesto utilizando una señal de ED.

Para obtener información sobre las operaciones básicas del control síncrono, compuesto y superpuesto, consulte el apartado "CONTROL SÍNCRONO Y CONTROL COMPUESTO", y el apartado "CONTROL SUPERPUESTO" en el MANUAL DE CONEXIÓN (FUNCIÓN) (B-64303EN-1).

Formato

G51.4 P_ Q_ (L_); Inicio del control síncrono (L se puede omitir.)

G50.4 Q_ ; Cancelación del control síncrono

P : Número ID del eje síncrono maestro

Q : Número ID del eje síncrono esclavo

L : Comando de aparcamiento

1: Aparcamiento maestro (cancelación aparcamiento esclavo)

2: Aparcamiento esclavo (cancelación aparcamiento maestro)

0: Sin aparcamiento (cancelación del aparcamiento)

(Cuando se omite L, se supone la especificación de L0.)

G51.5 P_ Q_ ; Inicio del control compuesto

G50.5 P_ Q_ ; Cancelación del control compuesto

P : Número ID del eje compuesto 1

Q : Número ID del eje compuesto 2

G51.6 P_ Q_ ; Inicio del control superpuesto

G50.6 Q_ ; Cancelación del control superpuesto

P : Número ID del eje superpuesto maestro

Q : Número ID del eje superpuesto esclavo

Como número ID, especifique un único valor para la identificación de cada eje en el parámetro N° 12600 para P y Q.

G51.4/G50.4, G51.5/G50.5 y G51.6/G50.6 son códigos G simples del grupo 00.

Explicación

Control síncrono

El control síncrono se ejecuta con los comandos G51.4/G50.4, en lugar de mediante señales de selección de ejes controlados simultáneamente.

Ejemplos de ajuste de parámetros para un sistema de 2 canales

- Parámetro N° 12600

	Canal 1	Canal 2
X	101	201
Z	102	202

- Parámetro N° 8180

	Canal 1	Canal 2
X	0	0
Z	0	102

- Ejemplo de programa (M100 a M103 son códigos M de sincronización.)

Canal 1	Canal 2	Operación
N10 M100 ;	M100 ;	Sincronización entre los canales 1 y 2
N20 G51.4 P102 Q202 ;		Inicio del control síncrono Z1-Z2
N30 M101 ;	M101 ;	Sincronización entre los canales 1 y 2
N40 G00 Z100.;	Movimiento síncrono del esclavo	Control síncrono Z1-Z2
N50 M102 ;	M102 ;	Sincronización entre los canales 1 y 2
N60 G50.4 Q202 ;		Cancelación del control síncrono Z1-Z2
N70 M103 ;	M103 ;	Sincronización entre los canales 1 y 2

- Inicio del control síncrono

N20 G51.4 P102 Q202 : Inicio del control síncrono con el eje Z1 como eje maestro y el eje Z2 como eje esclavo

- Cancelación del control síncrono

N60 G50.4 Q202 : Cancelación del control síncrono con el eje Z1 como eje maestro y el eje Z2 como eje esclavo

- Aparcamiento

Utilice el comando L para especificar el inicio y la cancelación del aparcamiento de los ejes síncronos.

Si el comando L se omite o si se emite el comando L0, el aparcamiento de los ejes síncronos maestro y esclavo se cancela.

- Comprobación de parámetros

Si el número de eje correspondiente a la P especificada mediante G51.4 no está ajustado en el parámetro de eje esclavo N° 8180, se genera la alarma PS5339.

Control compuesto

El control compuesto se ejecuta con los comandos G51.5/G50.5, en lugar de mediante señales de selección de ejes con control compuesto.

Ejemplos de ajuste de parámetros para un sistema de 2 canales

- Parámetro N° 12600

	Canal 1	Canal 2
X	101	201
Z	102	202

- Parámetro N° 8183

	Canal 1	Canal 2
X	0	101
Z	0	102

- Ejemplo de programa (M100 a M103 son códigos M de sincronización.)

Canal 1	Canal 2	Operación
N10 M100 ;	M100 ;	Sincronización entre los canales 1 y 2
N20 G51.5 P101 Q201 ;		Inicio del control compuesto de X1-X2
N30 G51.5 P102 Q202 ;		Inicio del control compuesto de Z1-Z2
N40 M101 ;	M101 ;	Sincronización entre los canales 1 y 2
N50 G00 X 100. Z100.;	Movimiento compuesto	Control compuesto de X1-X2 y Z1-Z2
N60 M102 ;	M102 ;	Sincronización entre los canales 1 y 2
N70 G50.5 P101 Q201 ;		Cancelación del control compuesto de X1-X2
N80 G50.5 P102 Q202 ;		Cancelación del control compuesto de Z1-Z2
N90 M103 ;	M103 ;	Sincronización entre los canales 1 y 2

- Inicio del control compuesto

N20 G51.5 P101 Q201 : Inicio del control compuesto en los ejes X1 y X2

N30 G51.5 P102 Q202 : Inicio del control compuesto en los ejes Z1 y Z2

- Cancelación del control compuesto

N70 G50.5 P101 Q201 : Cancelación del control compuesto en los ejes Z1 y Z2

N80 G50.5 P102 Q202 : Cancelación del control compuesto en los ejes Z1 y Z2

- Comprobación de parámetros

Si el eje de control compuesto correspondiente a la P o Q especificada mediante G51.5/G50.5 no está ajustado en el parámetro N° 8183, se genera la alarma PS5339.

Control superpuesto

El control superpuesto se ejecuta con los comandos G51.6/G50.6, en lugar de mediante señales de selección de ejes con control superpuesto.

Ejemplos de ajuste de parámetros para un sistema de 2 canales

- Parámetro N° 12600

	Canal 1	Canal 2
X	101	201
Z	102	202

- Parámetro N° 8186

	Canal 1	Canal 2
X	0	0
Z	0	0

- Ejemplo de programa (M100 a M103 son códigos M de sincronización.)

Canal 1	Canal 2	Operación
N10 M100 ;	M100 ;	Sincronización entre los canales 1 y 3
N20 G51.6 P102 Q202 ;		Inicio del control superpuesto Z1-Z2
N30 M101 ;	M101 ;	Sincronización entre los canales 1 y 3
N40 G00 Z100.;	G00 Z-200.;	Control superpuesto Z1-Z2 (Z+100 superpuesto en Z2)
N50 M102 ;	M102 ;	Sincronización entre los canales 1 y 3
N60 G50.6 Q202 ;		Cancelación del control superpuesto Z1-Z2
N70 M103 ;	M103 ;	Sincronización entre los canales 1 y 3

- Inicio del control superpuesto

N20 G51.6 P102 Q202 : Inicio del control superpuesto con el eje Z1 como eje maestro y el eje Z2 como eje esclavo

- Cancelación del control superpuesto

N60 G50.6 Q202 : Cancelación del control superpuesto con el eje Z1 como eje maestro y el eje Z2 como eje esclavo

- Comprobación de parámetros

Si el número de eje correspondiente a la P especificada mediante G51.6 no está ajustado en el parámetro de eje esclavo superpuesto N° 8186, se genera la alarma PS5339.

NOTA

- 1 Si los códigos G (G50.4/G50.5/G50.6) para la cancelación del control síncrono, compuesto y superpuesto con comandos de programa se emiten para ejes bajo control síncrono, compuesto y superpuesto con señales de ED, el control síncrono, compuesto y superpuesto se cancela.
- 2 Si la señal de selección de eje de control síncrono, la señal de selección de eje de control compuesto y la señal de eje de control superpuesto se cambian de '1' a '0' para ejes bajo control síncrono, compuesto y superpuesto con comandos de programa, el control síncrono, compuesto y superpuesto se cancela.

8 FUNCIÓN DE CONTROL DE 2 CANALES

El Capítulo 8, "FUNCIÓN DE CONTROL DE 2 CANALES", consta de los siguientes apartados:

8.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	284
8.2	FUNCIÓN DE ESPERA PARA CANALES	285
8.3	MEMORIA COMÚN ENTRE LOS CANALES	285
8.4	CONTROL DE CABEZAL ENTRE LOS CANALES	287
8.5	CONTROL SÍNCRONO/COMPUESTO/SUPERPUESTO	288
8.6	MECANIZADO COMPENSADO (G68, G69)	290

8.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La función de control de 2 canales tiene como objetivo realizar dos tipos de mecanizado simultánea e independientemente. La función se aplica a tornos y tornos automáticos en los que dos torretas operan simultáneamente para mecanizar una pieza.

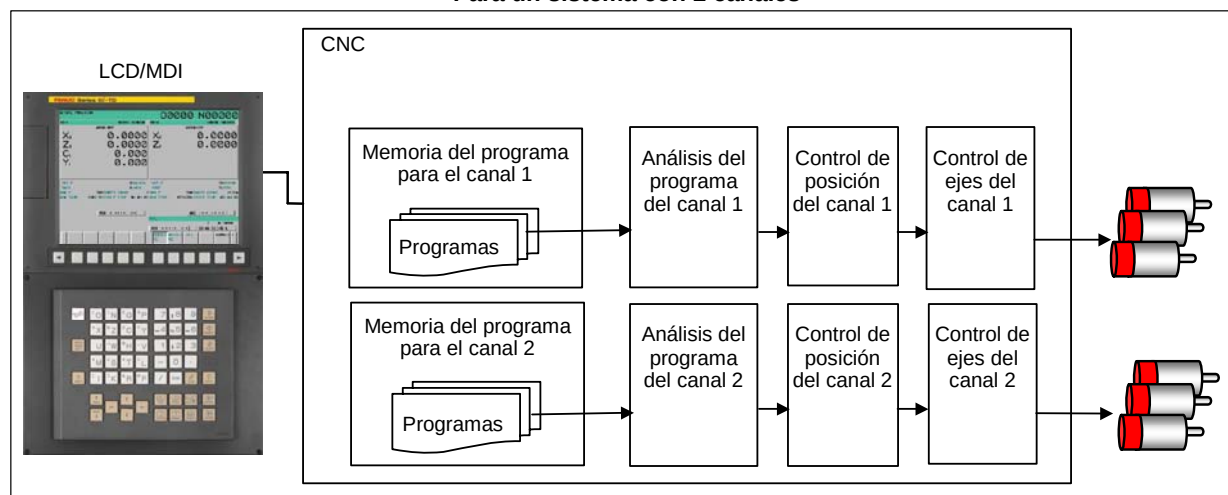
Para controlar los dos canales que mecanizan una pieza simultáneamente, el programa de mecanizado para cada canal se almacena en la memoria de programa del canal. En el funcionamiento automático, esta función selecciona el programa para el canal 1 y el programa para el canal 2 de la memoria del programa según corresponda. Cuando los canales están activados, los programas seleccionados para las correspondientes torretas se ejecutan de modo simultáneo e independiente.

Para sincronizar las torretas 1 y 2 durante el mecanizado se puede utilizar la función de espera.

También pueden utilizarse otras funciones específicas del control de 2 canales, que incluyen las siguientes: comprobación de interferencias para cada canal, mecanizado compensado, control síncrono/compuesto/superpuesto, control del cabezal entre cada canal y memoria común entre canales.

Sólo se dispone de un LCD/MDI para los dos canales. La señal de elección de canal se utiliza para conmutar la operación y visualización de LCD/MDI entre los canales 1 y 2.

Para un sistema con 2 canales



8.2 FUNCIÓN DE ESPERA PARA CANALES

Descripción general

El control basado en los códigos M se usa para hacer que un canal espere al otro durante el mecanizado. Cuando se especifica un código M de espera en un bloque para un canal durante el funcionamiento en modo automático, el otro canal espera que se especifique el mismo código M antes de empezar la ejecución del siguiente bloque.

Previamente se debe configurar un rango de códigos M usados como códigos M de espera en los parámetros (Nº 8110 y Nº 8111). La espera se puede ignorar con una señal.

Formato

Mm ;

m : Número de un código M de espera

Explicación



PRECAUCIÓN

- 1 Siempre se debe especificar un código M de espera en un solo bloque.
- 2 A diferencia de otros códigos M, el código M de espera no se envía al PMC.
- 3 Si se necesita un funcionamiento de un solo canal, no es necesario borrar el código M de espera. Utilizando la señal para especificar que la espera es ignorada (NOWT), se puede ignorar el código M para ejecutar una espera en un programa de mecanizado. Para más detalles, consulte el manual del fabricante de la máquina herramienta
- 4 Si usa un código M de espera en el modo de comando de múltiples códigos M en un bloque, compruebe que lo especifica como el primer código M.

8.3 MEMORIA COMÚN ENTRE LOS CANALES

Descripción general

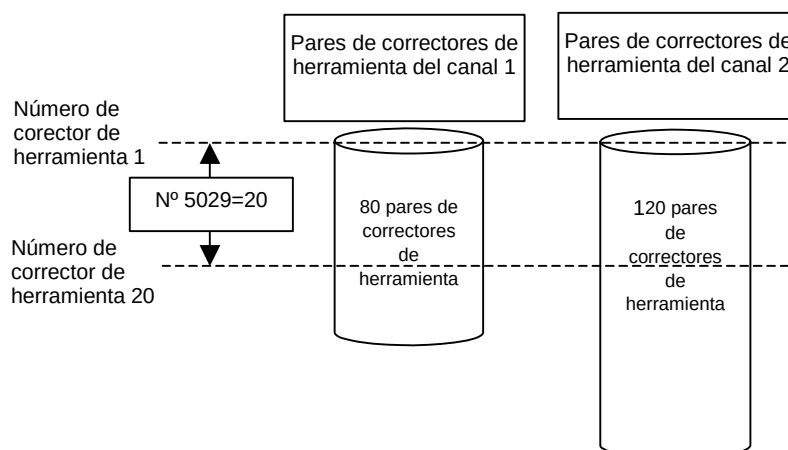
En un sistema de 2 canales, esta función permite acceder a los datos en el rango especificado como datos comunes a los dos canales. Los datos incluyen la memoria de compensación de herramienta y las variables comunes de macros de usuario.

Explicación

La función de memoria común del canal permite las siguientes operaciones.

- Memoria de compensación de herramienta

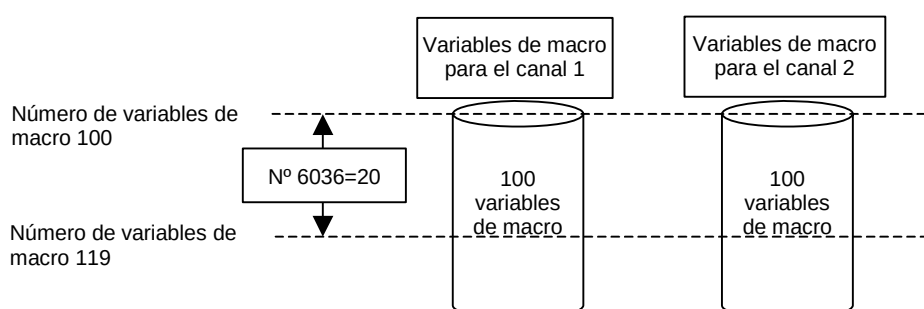
Ajustando el parámetro Nº 5029, se puede utilizar parte o toda la memoria de compensación de herramienta para canales individuales como datos comunes.

**NOTA**

- 1 Para los dos canales debe especificarse la misma unidad para la compensación de herramienta (bits 0 y 1 del parámetro Nº 5042).
- 2 Ajuste un valor inferior al número de los valores de compensación de herramienta para cada canal en el parámetro Nº 5029.
- 3 Cuando el ajuste del parámetro Nº 5029 excede el número de valores de compensación de herramienta para cada canal, el menor de los números de valores de compensación de herramienta de los dos canales se utiliza como número común.
- 4 Para obtener más información, consulte el manual facilitado del fabricante de la máquina herramienta.

- Variables comunes de macro de usuario

Se pueden utilizar todas o parte de las variables comunes de macro de usuario #100 a #199 y #500 a #999 como datos comunes configurando los parámetros Nº 6036 (#100 a #199) y Nº 6037 (#500 a #999).

**NOTA**

Si el valor de los parámetros Nº 6036 o Nº 6037 supera el número máximo de variables comunes de macros de usuario, se supone el número máximo de variables comunes de macros de usuario.

8.4 CONTROL DE CABEZAL ENTRE LOS CANALES

Descripción general

Esta función permite que una pieza conectada a un cabezal se mecanice al mismo tiempo con dos torretas y que cada una de las dos piezas conectadas a cada uno de los cabezales se mecanice al mismo tiempo con cada una de las dos torretas.

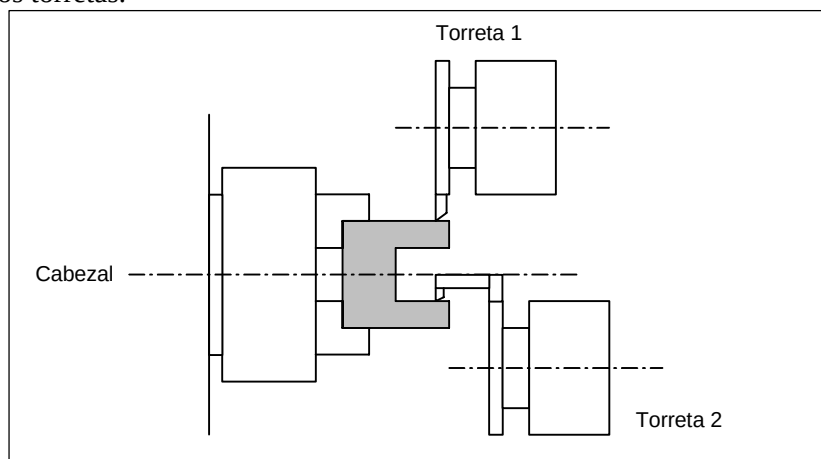


Fig. 8.4 (a) Aplicación en un torno con un cabezal y dos torretas

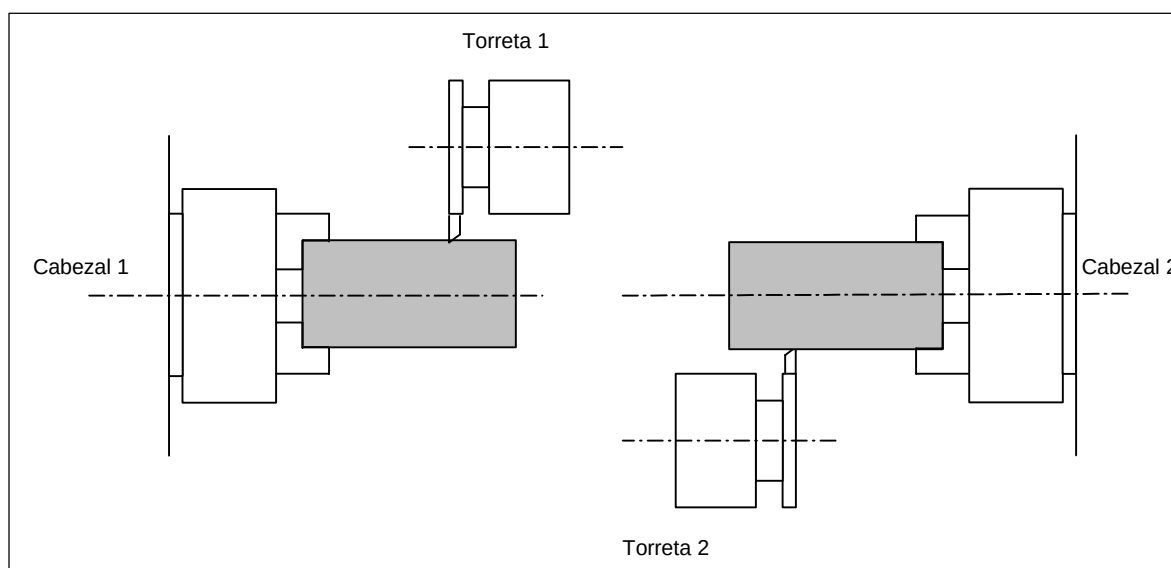


Fig. 8.4 (b) Aplicación en un torno con dos cabezales y dos torretas

El cabezal de cada canal normalmente se puede controlar con comandos programados para el canal. Con las señales de selección de comando del cabezal de canal, los comandos programados para cualquier canal pueden controlar el cabezal que pertenece a cualquier canal.

NOTA

Para el método de selección de comando del cabezal, véase el manual facilitado por el fabricante de la máquina herramienta.

8.5 CONTROL SÍNCRONO/COMPUESTO/SUPERPUESTO

Descripción general

En el control de 2 canales, las funciones de control síncrono, control compuesto y control superpuesto habilitan el control síncrono, el control compuesto y el control superpuesto en un sistema de un solo canal o entre sistemas de 2 canales.

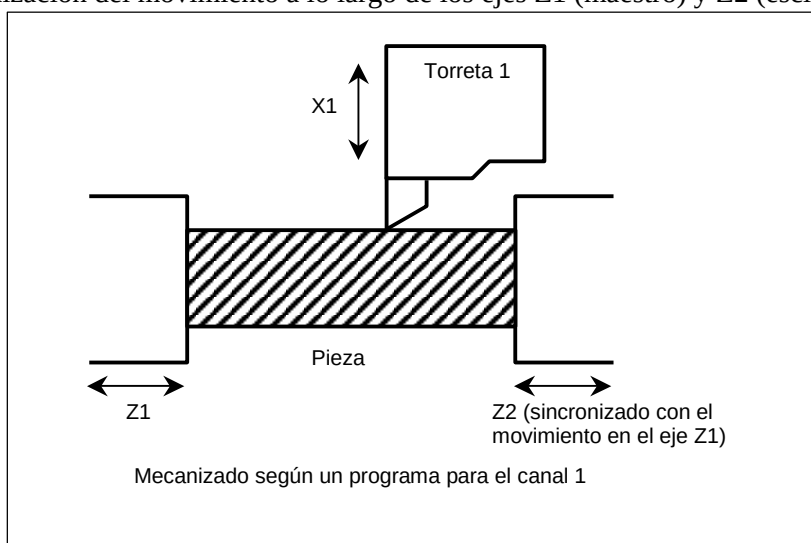
Explicación

- Control síncrono

- Sincroniza el movimiento a lo largo del eje de un sistema con el movimiento a lo largo de un eje del otro sistema.

Ejemplo)

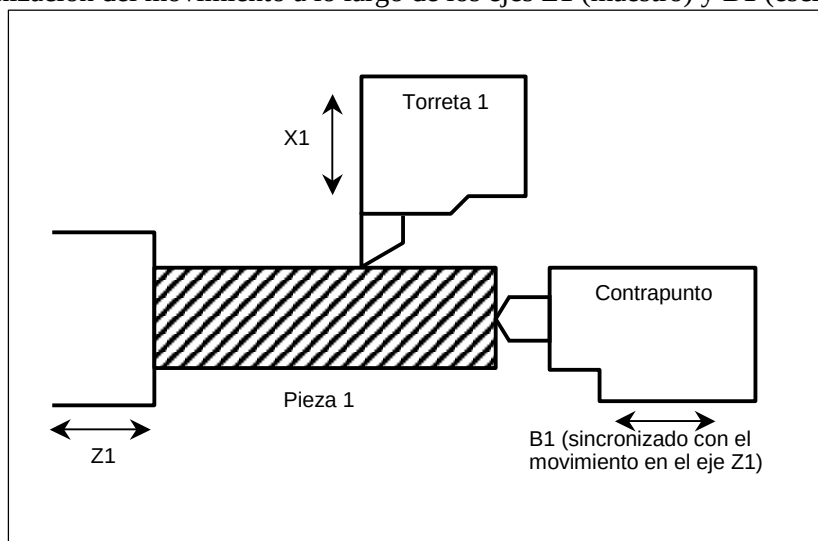
Sincronización del movimiento a lo largo de los ejes Z1 (maestro) y Z2 (esclavo)



- Sincroniza el movimiento a lo largo del eje de un sistema con el movimiento a lo largo de un eje del otro sistema.

Ejemplo)

Sincronización del movimiento a lo largo de los ejes Z1 (maestro) y B1 (esclavo)



- Control compuesto

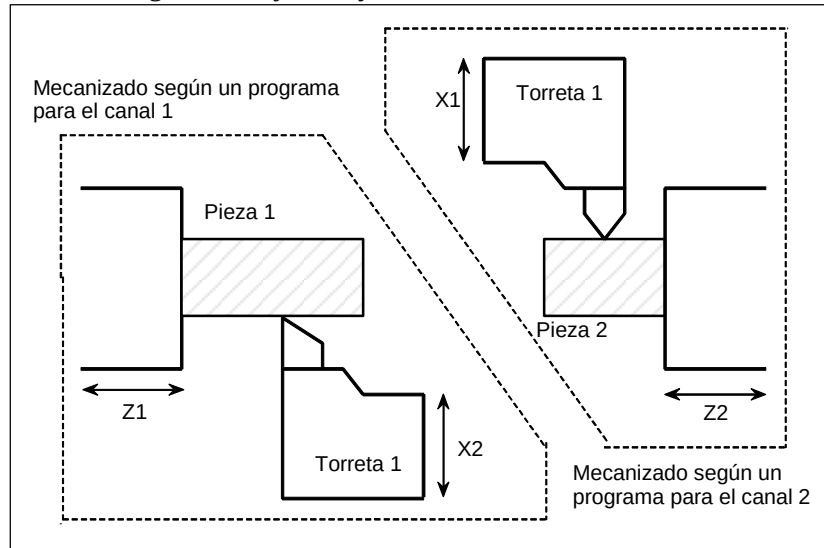
- Intercambia los comandos de movimiento para diferentes ejes de diferentes canales.

Ejemplo)

Intercambio de los comandos para los ejes X1 y X2

→ Tras la ejecución de un comando programado para el sistema 1, el movimiento se realiza a lo largo de los ejes X2 y Z1.

Tras la ejecución de un comando programado para el sistema 2, el desplazamiento se realiza a lo largo de los ejes X1 y Z2.

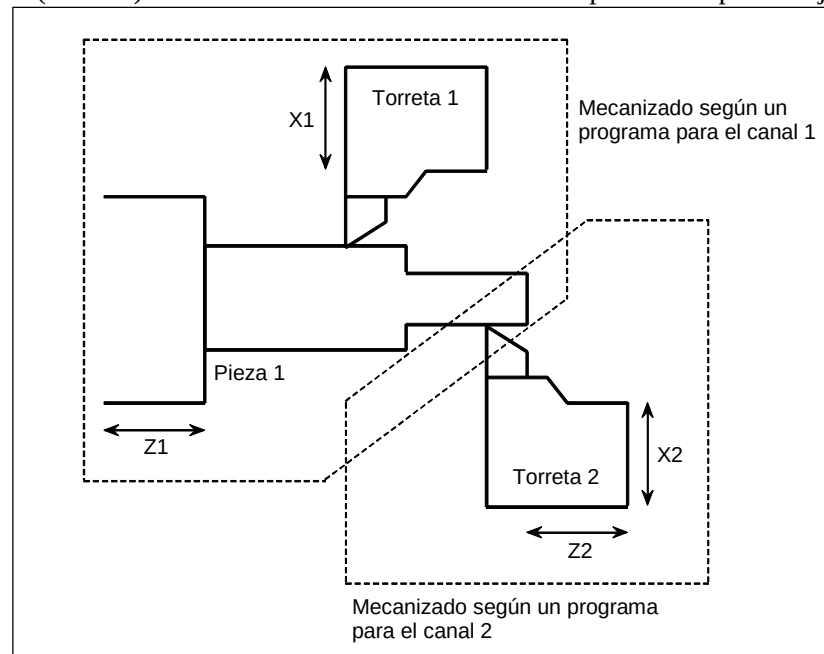


- Control superpuesto

- Proporciona un comando de movimiento de un eje para un eje diferente en otro sistema.

Ejemplo)

El eje Z2 (esclavo) recibe un comando de movimiento especificado para el eje Z1 (maestro)



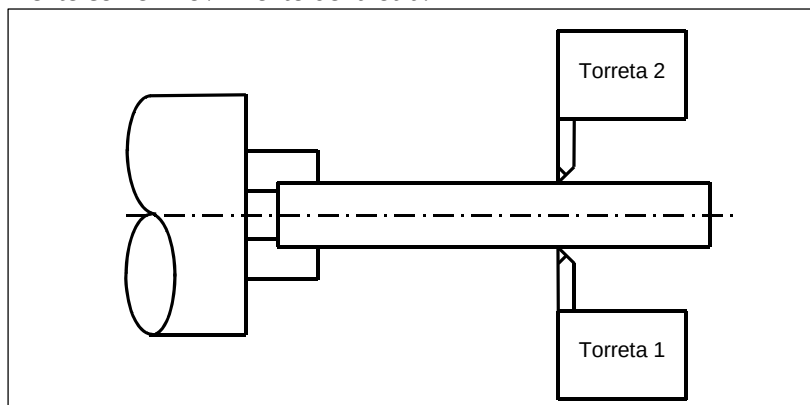
NOTA

El método usado para especificar los controles síncrono, compuesto o superpuesto varía según el fabricante de la máquina herramienta. Para más detalles, consulte el manual del fabricante de la máquina herramienta

8.6 MECANIZADO COMPENSADO (G68, G69)

Descripción general

Cuando se va a mecanizar una pieza fina, tal como se muestra a continuación, se puede lograr un mecanizado de precisión si cada lado de la pieza se mecaniza simultáneamente con una herramienta; esta función puede evitar que la pieza se tuerza, lo cual podría ocurrir cuando sólo se mecaniza un lado cada vez (véase la figura más abajo). Cuando se mecanizan los dos lados al mismo tiempo, el movimiento de una herramienta debe estar sincronizado con el de la otra herramienta. De otro modo, la pieza vibraría y se produciría un mecanizado deficiente. Con esta función, el movimiento de una torreta puede sincronizarse fácilmente con el movimiento de la otra.



Formato

G68 ; Activación del modo de mecanizado compensado

G69 ; Cancelación del modo de mecanizado compensado

Explicación

El mecanizado compensado se activa cuando se especifica G68 en los programas de las torretas 1 y 2. El mecanizado compensado se cancela cuando se especifica G69.

Cuando se especifica G68 o G69 para una de las torretas, ésta espera a que se especifique G68 o G69 para la otra.

En el modo de mecanizado compensado, el mecanizado se realiza cuando se especifica un comando de movimiento en el avance de mecanizado para las dos torretas.

En el mecanizado compensado, las torretas comienzan a desplazarse simultáneamente en cada bloque donde se especifica un comando de movimiento en el avance de mecanizado.

Especifique G68 o G69 en un solo bloque.

NOTA

- 1 El mecanizado compensado no se realiza en ensayo en vacío ni en estado de bloqueo de la máquina. Sin embargo, el comando G68 o G69 especificado para una torreta se sincroniza con el comando G68 o G69 especificado para la otra.
- 2 En modo de mecanizado compensado, el comando G68 especificado para una torreta no se sincroniza con el comando G68 especificado para la otra. En el modo de cancelación de mecanizado compensado, el comando G69 especificado para una torreta no se sincroniza con el comando G69 especificado para la otra.
- 3 El mecanizado compensado no se realiza en los bloques donde se especifique 0 como distancia de desplazamiento.
- 4 El mecanizado compensado no se realiza cuando se especifica movimiento en rápido.

Precaución**PRECAUCIÓN**

- 1 El mecanizado compensado sólo inicia el avance de mecanizado en las dos torretas al mismo tiempo; después no mantiene la sincronización. Para sincronizar todos los movimientos de las dos torretas, los ajustes de las dos torretas, como la distancia de desplazamiento y la velocidad de avance, deben ser iguales. El override y el enclavamiento pueden aplicarse independientemente a las dos torretas. Los ajustes de ambas torretas asociados al override y al enclavamiento también deben ser los mismos para realizar el mecanizado compensado.
- 2 Después de aplicar el paro de avance durante la ejecución del mecanizado compensado de las dos torretas, el mecanizado compensado no se realiza en el reinicio. El mecanizado compensado se realiza cuando se ejecuta el siguiente comando de movimiento para ambas torretas.

NOTA

- 1 El tiempo de retardo antes de que se inicie la distribución de impulsos de las dos torretas es de 2 mseg o inferior.
- 2 El solapamiento no es válido. En el modo de mecanizado compensado, la sincronización se establece al inicio de cada bloque de movimiento donde se especifica un mecanizado, de modo que el movimiento se puede parar por unos instantes.
- 3 En el modo de mecanizado compensado, el solapamiento de roscado continuo tampoco es válido. Realice el roscado continuo en el modo de cancelación de mecanizado compensado.
- 4 Para establecer la sincronización de la distribución de impulsos en un bloque en el que se especifica un roscado se debe seleccionar el mismo encoder de posición.
- 5 El modo de cancelación (G69) se configura incondicionalmente al reinicializar.
- 6 Cuando se selecciona la opción "Imagen espejo para doble torreta" no se puede utilizar la función de mecanizado compensado. Para utilizar la opción "imagen espejo para doble torreta", configure el bit 0 (NVC) del parámetro N° 8137 a 0 para desactivar la función de mecanizado compensado.

III. OPERACIÓN

1 ENTRADA Y SALIDA DE DATOS

Mediante la interfaz de tarjeta de memoria situada en el lado izquierdo de la pantalla se puede cargar en el CNC la información almacenada en una tarjeta de memoria, así como escribir la información del CNC en una tarjeta de memoria.

Puede ejecutarse la entrada y salida de los siguientes tipos de datos:

1. Datos de compensación del eje Y

La entrada y salida de estos datos se puede realizar en las pantallas de visualización y ajuste, así como en la pantalla de E/S.

El Capítulo 1, "ENTRADA Y SALIDA DE DATOS", consta de los siguientes apartados:

1.1	ENTRADA Y SALIDA EN CADA PANTALLA.....	295
1.1.1	Entrada y salida de datos de compensación del eje Y	295
1.1.1.1	Entrada de datos de compensación del eje Y.....	295
1.1.1.2	Salida de datos de compensación del eje Y	296
1.2	ENTRADA Y SALIDA EN LA PANTALLA DE E/S	296
1.2.1	Entrada y salida de datos de compensación del eje Y	297

1.1 ENTRADA Y SALIDA EN CADA PANTALLA

Se puede realizar la entrada y salida de datos de las pantallas de compensación del eje Y.

1.1.1 Entrada y salida de datos de compensación del eje Y

1.1.1.1 Entrada de datos de compensación del eje Y

Los datos de compensación del eje Y se cargan en la memoria del CNC desde una tarjeta de memoria. El formato de entrada es el mismo que el de salida. Los datos de compensación del eje que están registrados en la memoria y tienen un número de datos correspondiente son reemplazados por los datos de entrada de esta operación.

Entrada de datos de compensación del eje Y (para pantallas de 8,4/10,4 pulgadas)

Procedimiento

- 1 Asegúrese de que el dispositivo de entrada está listo para la lectura.
- 2 Pulse el conmutador EDIT en el panel de operador de máquina.
- 3 Pulse la tecla de función .
- 4 Pulse la tecla de menú siguiente  varias veces hasta que aparezca la tecla de pantalla [COMP Y].
- 5 Pulse la tecla de pantalla [COMP Y] para visualizar la pantalla de datos de compensación del eje Y.
- 6 Pulse la tecla de pantalla [(OPRD)].
- 7 Pulse la tecla de menú siguiente  varias veces hasta que aparezca la tecla de pantalla [LECTUR].
- 8 Pulse la tecla de pantalla [LECTUR].
- 9 Teclee el nombre del archivo que desea introducir.
Si se omite el nombre del archivo de entrada, se le asignará de forma predeterminada el nombre "TOOLOFST.TXT".
- 10 Pulse la tecla de pantalla [EJEC].
De este modo, comienza la lectura de los datos de compensación del eje Y y la palabra "ENTRAD" parpadea en la esquina inferior derecha de la pantalla. Cuando concluye la operación de lectura, la indicación "ENTRAD" desaparece.
Para cancelar la entrada del programa, pulse la tecla de pantalla [CANCEL].

1.1.1.2 Salida de datos de compensación del eje Y

Los datos de compensación del eje Y se envían en el formato de salida desde la memoria del CNC a una tarjeta de memoria.

Salida de datos de compensación del eje Y (para pantallas de 8,4/10,4 pulgadas)

Procedimiento

- 1 Asegúrese de que el dispositivo de salida está listo para la salida.
- 2 Pulse el conmutador EDIT en el panel de operador de máquina.
- 3 Pulse la tecla de función .
- 4 Pulse la tecla de menú siguiente  varias veces hasta que aparezca la tecla de pantalla [COMP Y].
- 5 Pulse la tecla de pantalla [COMP Y] para visualizar la pantalla de datos de compensación del eje Y.
- 6 Pulse la tecla de pantalla [(OPRD)].
- 7 Pulse la tecla de menú siguiente  varias veces hasta que aparezca la tecla de pantalla [PERFOR].
- 8 Pulse la tecla de pantalla [PERFOR].
- 9 Teclee el nombre del archivo que desea enviar.
Si se omite el nombre del archivo, se le asignará por defecto el nombre "TOOLOFST.TXT".
- 10 Pulse la tecla de pantalla [EJEC].
De este modo, comienza el envío de los datos de compensación del eje Y y la palabra "SALIDA" parpadea en la esquina inferior derecha de la pantalla. Cuando concluye la operación de lectura, la indicación "SALIDA" desaparece.
Para cancelar la salida del programa, pulse la tecla de pantalla [CANCEL].

1.2 ENTRADA Y SALIDA EN LA PANTALLA DE E/S

En la pantalla de E/S puede realizar la entrada y la salida tanto de los datos de compensación del eje Y como los de compensación de herramienta.

A continuación se explica cómo acceder a la pantalla de E/S:

Visualización de la pantalla de E/S (para pantalla de 8,4/10,4 pulgadas)

Procedimiento

- 1 Pulse la tecla de función .
- 2 Pulse la tecla de menú siguiente  varias veces hasta que aparezca la tecla de pantalla [TOD E/S].
- 3 Pulse la tecla de pantalla [TOD E/S] para visualizar la pantalla de E/S.

Los pasos que se deben realizar a continuación para seleccionar los datos de la pantalla de E/S se explicarán para cada tipo de datos.

1.2.1 Entrada y salida de datos de compensación del eje Y

Con el sistema de torno, la entrada y la salida de datos de compensación del eje Y se pueden realizar desde la pantalla de E/S.

Entrada de datos de compensación del eje Y (para pantallas de 8,4/10,4 pulgadas)

Procedimiento

- 1 Seleccione el modo EDIT.
- 2 En la pantalla de E/S, pulse varias veces la tecla de menú siguiente  varias veces hasta que aparezca la tecla de pantalla [COMP].
- 3 Pulse la tecla de pantalla [COMP].
- 4 Pulse la tecla de pantalla [(OPRD)].
- 5 Pulse la tecla de pantalla [N INPUT].
- 6 Indique el nombre del archivo que desea introducir.
Teclee el nombre del archivo y pulse la tecla de pantalla [NOM F].
Si se omite el nombre del archivo de entrada, se le asignará por defecto el nombre "TOOLOFST.TXT".
- 7 Pulse la tecla de pantalla [EJEC].
De este modo, comienza la lectura de los datos de compensación del eje Y y la palabra "ENTRAD" parpadea en la esquina inferior derecha de la pantalla. Cuando concluye la operación de lectura, la indicación "ENTRAD" desaparece.
Para cancelar la entrada del programa, pulse la tecla de pantalla [CANCEL].

Salida de datos de compensación del eje Y (para pantallas de 8,4/10,4 pulgadas)

Procedimiento

- 1 Seleccione el modo EDIT.
- 2 En la pantalla de E/S, pulse varias veces la tecla de menú siguiente  varias veces hasta que aparezca la tecla de pantalla [COMP].
- 3 Pulse la tecla de pantalla [COMP].
- 4 Pulse la tecla de pantalla [(OPRD)].
- 5 Pulse la tecla de pantalla [PERFOR].
- 6 Indique el nombre de archivo que desea enviar.
Teclee el nombre del archivo y pulse la tecla de pantalla [NOM F].
Si se omite el nombre del archivo, se le asignará por defecto el nombre "TOOLOFST.TXT".
- 7 Pulse la tecla de pantalla [EJEC].
De este modo, comienza el envío de los datos de compensación del eje Y y la palabra "SALIDA" parpadea en la esquina inferior derecha de la pantalla. Cuando concluye la operación de lectura, la indicación "SALIDA" desaparece.
Para cancelar la salida del programa, pulse la tecla de pantalla [CANCEL].

2 AJUSTE Y VISUALIZACIÓN DE DATOS

El Capítulo 2, "AJUSTE Y VISUALIZACIÓN DE DATOS", consta de los siguientes apartados:

2.1	PANTALLAS VISUALIZADAS MEDIANTE LA TECLA DE FUNCIÓN 	298
2.1.1	Ajuste y visualización del valor de compensación de herramienta.....	298
2.1.2	Entrada directa del valor de compensación de herramienta.....	302
2.1.3	Entrada del valor medido de compensación de herramienta B.....	304
2.1.4	Entrada en contadores del valor de compensación	306
2.1.5	Ajuste del valor de decalaje del sistema de coordenadas de pieza	307
2.1.6	Ajuste de compensación del eje Y	308
2.1.7	Barreras de garra y contrapunto.....	310

2.1 PANTALLAS VISUALIZADAS MEDIANTE LA TECLA DE FUNCIÓN

Pulse la tecla de función  para visualizar o ajustar los valores de compensación de herramienta y otros datos.

Este apartado explica el ajuste y la visualización de los siguientes elementos de datos:

1. Valor de compensación de herramienta
2. Decalaje de sistema de coordenadas de pieza
3. Valor de compensación del eje Y
4. Barreras de garra y contrapunto

Para obtener información sobre la visualización y el ajuste de datos distintos de los anteriores, consulte el "MANUAL DEL OPERADOR (Común para el Sistema de torno/Sistema de centro de mecanizado) (B-64304SP).

2.1.1 Ajuste y visualización del valor de compensación de herramienta

Se proporcionan pantallas dedicadas para la visualización y el ajuste de los valores de compensación de herramienta y los valores de compensación del radio de la punta de herramienta.

Por medio del bit 6 (NGW) del parámetro N° 8136 se puede seleccionar la utilización de la compensación de la geometría y de desgaste de la herramienta; por medio del bit 7 (NCR) del parámetro N° 8136 se puede seleccionar la utilización de la compensación del radio de la punta de herramienta; (0: Se utiliza la función./1: No se utiliza la función.)

Ajuste y visualización del valor de compensación de herramienta y del valor de compensación del radio de la punta de herramienta

Procedimiento

- 1 Pulse la tecla de función .

Cuando utilice un sistema de 2 canales, seleccione primero un canal en el que se va a ajustar un valor de compensación de herramienta mediante el selector de canal.

- 2 Pulse la tecla de pantalla de selección de capítulo [COMP] o pulse la tecla de función  varias veces hasta que aparezca la pantalla de compensación de herramienta.

Se muestran varias pantallas según se aplique la compensación de geometría de herramienta, la compensación de desgaste o ninguno de los dos.

COMPEN					00123 N00000		
NO.	X EJE	Z EJE	R	T	RELATIVAS		
001	0.000	0.000	0.000	0	U	0.000	
002	0.000	0.000	0.000	0	W	0.000	
003	0.000	0.000	0.000	0	V	0.000	
004	0.000	0.000	0.000	0			
005	0.000	0.000	0.000	0			
006	0.000	0.000	0.000	0			
007	0.000	0.000	0.000	0			
008	0.000	0.000	0.000	0			
009	0.000	0.000	0.000	0			
010	0.000	0.000	0.000	0			
011	0.000	0.000	0.000	0			
012	0.000	0.000	0.000	0			
013	0.000	0.000	0.000	0			
014	0.000	0.000	0.000	0			
015	0.000	0.000	0.000	0			
016	0.000	0.000	0.000	0			
017	0.000	0.000	0.000	0			

ABSOLUTAS				
X	0.000			
Z	0.000			
Y	0.000			

MAQUINA				
X	0.000			
Z	0.000			
Y	0.000			

A>_				
MEM **** * 14:03:38				
<	BUSQNO	MEDIA	ENTR C	+ENTR
			ENTRAD	
			BORRA	LECTUR
			PERFOR	

Fig. 2.1.1 (a) Cuando la compensación de geometría/desgaste de herramienta no se utiliza (10,4")

COMP. / GEOMETR.					00123 N00000		
NO.	X EJE	Z EJE	R	T	RELATIVAS		
G 001	0.000	0.000	0.000	0	U	0.000	
G 002	0.000	0.000	0.000	0	W	0.000	
G 003	0.000	0.000	0.000	0	V	0.000	
G 004	0.000	0.000	0.000	0			
G 005	0.000	0.000	0.000	0			
G 006	0.000	0.000	0.000	0			
G 007	0.000	0.000	0.000	0			
G 008	0.000	0.000	0.000	0			
G 009	0.000	0.000	0.000	0			
G 010	0.000	0.000	0.000	0			
G 011	0.000	0.000	0.000	0			
G 012	0.000	0.000	0.000	0			
G 013	0.000	0.000	0.000	0			
G 014	0.000	0.000	0.000	0			
G 015	0.000	0.000	0.000	0			
G 016	0.000	0.000	0.000	0			
G 017	0.000	0.000	0.000	0			

ABSOLUTAS				
X	0.000			
Z	0.000			
Y	0.000			

MAQUINA				
X	0.000			
Z	0.000			
Y	0.000			

A>_				
MEM **** * 13:59:44				
<			DESGAS	GEOMET
				(OPRD)

Fig. 2.1.1 (b) Con compensación de geometría de herramienta (10,4")

COMP. / DESGASTE					00123 N00000	
NO.	X EJE	Z EJE	R	T	RELATIVAS	
W 001	0.000	0.000	0.000	0	U	0.000
W 002	0.000	0.000	0.000	0	W	0.000
W 003	0.000	0.000	0.000	0	V	0.000
W 004	0.000	0.000	0.000	0	ABSOLUTAS	
W 005	0.000	0.000	0.000	0	X	0.000
W 006	0.000	0.000	0.000	0	Z	0.000
W 007	0.000	0.000	0.000	0	Y	0.000
W 008	0.000	0.000	0.000	0	MAQUINA	
W 009	0.000	0.000	0.000	0	X	0.000
W 010	0.000	0.000	0.000	0	Z	0.000
W 011	0.000	0.000	0.000	0	Y	0.000
W 012	0.000	0.000	0.000	0		
W 013	0.000	0.000	0.000	0		
W 014	0.000	0.000	0.000	0		
W 015	0.000	0.000	0.000	0		
W 016	0.000	0.000	0.000	0		
W 017	0.000	0.000	0.000	0		

Fig. 2.1.1 (c) Con compensación de desgaste de herramienta (10,4")

- Desplace el cursor al valor de compensación que desea ajustar o modificar empleando las teclas de control de página y las teclas de desplazamiento del cursor, o introduzca el número del valor de compensación que desea ajustar o modificar y pulse la tecla de pantalla [BUSQNO].
- Para ajustar un valor de compensación, introduzca un valor y pulse la tecla de pantalla [ENTRAD]. Para modificar el valor de compensación, introduzca un valor que se añade al valor actual (un valor negativo para reducir el valor actual) y pulse la tecla de pantalla [+ENTR].
T (TIP) es el número de la punta imaginaria de herramienta.
El número T se puede especificar en la pantalla de compensación de geometría o en la pantalla de compensación de desgaste.

Cuando la compensación del radio de la punta de herramienta no se utiliza (el bit 7 (NCR) del parámetro N° 8136 está configurado a 1), no se puede visualizar ni el radio ni T (TIP).

Explicación

- Entrada de separador decimal

Cuando introduzca un valor de compensación puede utilizar un separador decimal.

- Otro método

Se puede utilizar un dispositivo externo de entrada/salida para la entrada o salida de un valor de compensación de herramienta. Véase el Capítulo III-8 "Entrada/Salida de datos" en el Manual del Operador (Común al sistema de torno/sistema de centro de mecanizado).

Los valores de compensación de longitud de herramienta se pueden ajustar utilizando las siguientes funciones descritas en los siguientes apartados: entrada directa del valor medido de compensación de herramienta, entrada directa del valor medido de compensación de herramienta B y entrada en contadores del valor de compensación.

- Número de valores de compensación de herramienta

Se dispone de hasta 64 (sistema de 1 canal) o 128 (sistema de 2 canales) conjuntos de valores para la compensación de herramienta.

Cuando la función para 64 (sistema de 1 canal) o 128 (sistema de 2 canales) conjuntos de valores de compensación de herramienta no se utiliza (el bit 5 (NDO) del parámetro N° 8136 está configurado a 1), están disponibles hasta 32 conjuntos de valores de compensación de herramienta.

NOTA

El número de valores de correctores de herramienta puede aumentarse hasta 99 pares (sistema de 1 canal) o hasta 200 pares (sistema de 2 canales) añadiendo la opción correspondiente.

Cuando se añade dicha opción, el bit 5 (NDO) del parámetro N° 8136 no es válido.

Para cada conjunto de valores, el valor de la compensación de geometría de herramienta y el valor de la compensación de desgaste de herramienta se pueden ajustar de forma individual. (Cuando el bit 6 (NGW) del parámetro N° 8136 está configurado a 0)

- Deshabilitación de la entrada de valores de compensación

En algunos casos los valores de compensación de desgaste de herramienta o de compensación de geometría de herramienta no se pueden introducir debido a los ajustes de los bits 0 (WOF) y 1 (GOF) del parámetro N° 3290. El primer número de corrector para el que se prohíbe la entrada de un valor se ajusta en el parámetro N° 3294 y el número de números de corrector, a partir del primer número especificado, para los que se prohíbe la entrada de valores en un rango especificado mediante MDI se ajusta en el parámetro N° 3295.

Los valores de entrada consecutivos se ajustan de la siguiente forma:

- 1) Si se introducen valores para números de corrector, desde uno para el que no se ha prohibido la entrada hasta uno para el que sí se ha prohibido, se emite un aviso y sólo se ajustan valores para los números de corrector para los que no se ha prohibido la entrada.
- 2) Si se introducen valores para números de corrector, desde uno para el que se ha prohibido la entrada hasta uno para el que no se ha prohibido, se emite un aviso y no se ajustan valores.

- Visualización del radio y de T (TIP)

Si la compensación del radio de la punta de herramienta no se utiliza según el ajuste, no se visualiza ni el radio ni T (TIP). (El bit 7 (NCR) del parámetro N° 8136 se configura a 1.)

- Modificación de los valores de compensación durante el modo de operación automática

Cuando cambian los valores de compensación durante la operación automática, el bit 4 (LGT) y el bit 6 (LWM) del parámetro N° 5002 se pueden utilizar para especificar si los nuevos valores de compensación pasan a ser válidos en el siguiente comando de movimiento o en el siguiente comando de código T.

Tabla 2.1.1 (a)

LGT	LWM	Cuando los valores de compensación de geometría y los valores de compensación de desgaste se especifican por separado	Cuando los valores de compensación de geometría y los valores de compensación de desgaste no se especifican por separado
0	0	Pasan a ser válidos en el siguiente bloque de código T	Pasan a ser válidos en el siguiente bloque de código T
1	0	Pasan a ser válidos en el siguiente bloque de código T	Pasan a ser válidos en el siguiente bloque de código T
0	1	Pasan a ser válidos en el siguiente bloque de código T	Pasan a ser válidos en el siguiente comando de movimiento
1	1	Pasan a ser válidos en el siguiente comando de movimiento	Pasan a ser válidos en el siguiente comando de movimiento

2.1.2 Entrada directa del valor de compensación de herramienta

Para el ajuste de la diferencia entre la posición de referencia de la herramienta utilizada en programación (la punta de la herramienta estándar, el centro de la torreta, etc.) y la posición de la punta de una herramienta que se está utilizando como valor de compensación.

Entrada directa del valor de compensación de herramienta

Procedimiento

- Ajuste del valor de compensación del eje Z

- 1 Corte la superficie A en modo manual con una herramienta real.
Supongamos que se ha ajustado un sistema de coordenadas de la pieza.

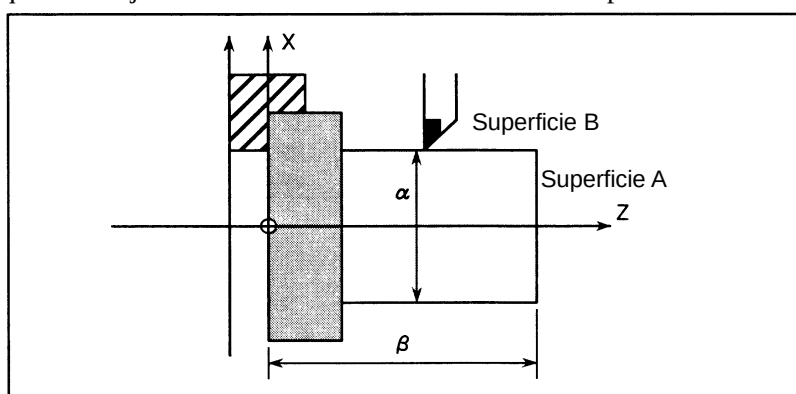


Fig. 2.1.2 (a)

- 2 Libere la herramienta sólo en la dirección del eje X sin mover el eje Z y pare el cabezal.
- 3 Mida la distancia β desde el origen del sistema de coordenadas de la pieza hasta la superficie A.
Especifique este valor como el valor medido a lo largo del eje Z para el número de corrector deseado utilizando el siguiente procedimiento:

COMP. / GEOMETR.					00123 N00000	
NO.	X EJE	Z EJE	R	T	RELATIVAS	
G 001	0.000	0.000	0.000	0	U	0.000
G 002	0.000	0.000	0.000	0	W	0.000
G 003	0.000	0.000	0.000	0	V	0.000
G 004	0.000	0.000	0.000	0	ABSOLUTAS	
G 005	0.000	0.000	0.000	0		
G 006	0.000	0.000	0.000	0		
G 007	0.000	0.000	0.000	0	X	0.000
G 008	0.000	0.000	0.000	0	Z	0.000
G 009	0.000	0.000	0.000	0	Y	0.000
G 010	0.000	0.000	0.000	0	MAQUINA	
G 011	0.000	0.000	0.000	0		
G 012	0.000	0.000	0.000	0		
G 013	0.000	0.000	0.000	0	X	0.000
G 014	0.000	0.000	0.000	0	Z	0.000
G 015	0.000	0.000	0.000	0	Y	0.000
G 016	0.000	0.000	0.000	0		
G 017	0.000	0.000	0.000	0		
A>_						
					MEM	**** * 14:00:40
<	BUSQND	MEDIA	ENTR C	+ENTR	ENTRAD	BORRA
						LECTUR
						PERFOR

Fig. 2.1.2 (b) Pantalla de compensación de herramienta (10,4")

- 3-1 Pulse la tecla de función  o la tecla de pantalla [COMP] para visualizar la pantalla de compensación de herramienta. Si se han especificado por separado los valores de compensación de geometría y compensación de desgaste, visualice la pantalla de cada uno de ellos.
- 3-2 Desplace el cursor al número de corrector mediante las teclas de control del cursor.
- 3-3 Pulse la tecla alfabética  que haya que ajustar.
- 3-4 Teclee el valor medido (β).
- 3-5 Pulse la tecla de pantalla [MEDIA].
La diferencia entre el valor medido β y la coordenada queda ajustada como el valor de compensación.

- **Ajuste del valor de compensación del eje X**

- 4 Corte la superficie B en modo manual.
- 5 Libere la herramienta sólo en la dirección del eje Z sin mover el eje X y pare el cabezal.
- 6 Mida el diámetro α de la superficie B.
Especifique este valor como el valor medido a lo largo del eje X para el número de corrector deseado del mismo modo que cuando se definió el valor a lo largo del eje Z.
- 7 Repita este procedimiento por cada una de las herramientas necesarias.

El valor de compensación se calcula y se ajusta automáticamente.

Por ejemplo, si $\alpha=69,0$ cuando el valor de coordenadas de la superficie B en el diagrama anterior es 70,0, especifique 69,0 [MEDIA] en el número de corrector 2.

En este caso 1,0 queda ajustado como valor de compensación de eje X en el número de corrector 2.

Explicación

- **Valores de compensación de un programa creado en programación por diámetro**

Introduzca los valores de diámetro para los valores de compensación de los ejes para los que se utiliza la programación por diámetro.

- **Valor de compensación de geometría de herramienta y valor de compensación de desgaste de herramienta**

Si los valores medidos se ajustan en la pantalla de compensación de geometría de herramienta, todos los valores de compensación pasan a ser valores de compensación de geometría y todos los valores de compensación de desgaste se configuran a 0. Si los valores medidos se ajustan en la pantalla de compensación de desgaste de herramienta, las diferencias entre los valores de compensación medidos y los valores actuales de compensación de desgaste pasan a ser los nuevos valores de compensación.

- **Anulación de los dos ejes**

Si el lado de la máquina incluye un botón de registro, es posible anular la herramienta en las direcciones de los dos ejes si se ajusta el bit 2 (PRC) del parámetro N° 5005 o si se utiliza la señal de registro de posición. Para obtener información detallada sobre la señal de registro de posición, consulte el manual proporcionado por el fabricante de la máquina herramienta.

2.1.3 Entrada directa del valor medido de compensación de herramienta B

Explicación

- Procedimiento básico para ajustar el valor de compensación de herramienta

Para utilizar la función de ajuste de herramienta para torno de una torreta y dos cabezales, especifique primero el cabezal que debe medirse utilizando la señal S2TLS (G040.5) (selección de medición de cabezal).

- (1) Ejecute un retorno manual a la posición de referencia.
Al ejecutar el retorno manual a la posición de referencia, se establece el sistema de coordenadas de la máquina.
El valor de compensación de herramienta se calcula en el sistema de coordenadas de la máquina.
- (2) Seleccione el modo de volante manual o el modo de avance continuo manual y configure la señal de selección de modo de escritura de valor de compensación GOQSM a "1". La pantalla LCD pasará automáticamente a la pantalla de compensación de herramienta (geometría), mientras que el indicador "CORR" empezará a parpadear en el área de indicación de estado de la parte inferior de la pantalla, lo cual indica que el modo de escritura de valor de compensación de herramienta está preparado. Cuando se utiliza la función de ajuste de herramienta para un torno de una torreta y dos cabezales, la señal S1MES o S2MES (cabezal que está siendo medido), la que en cada caso corresponda, pasa a 1.



PRECAUCIÓN

Después de esta operación, es imposible cambiar la señal S2TLS (selección de medición de cabezal) hasta que la señal GOQSM (modo de escritura de compensación) pase a 0.

- (3) Seleccione la herramienta que desea medir.
- (4) Si el cursor no coincide con el número de corrector de herramienta que se desea ajustar, desplace el cursor al número de corrector deseado utilizando las teclas de control de páginas y del cursor.
También se puede hacer coincidir el cursor con el número de corrector de herramienta que se desea ajustar automáticamente con las señales de entrada del número de corrector de herramienta (cuando el parámetro QNI(Nº 5005#5)=1).
En este caso, no se puede cambiar la posición del cursor en la pantalla de compensación de herramienta utilizando las teclas de control de páginas o del cursor.
- (5) Acerque manualmente la herramienta al sensor.
- (6) Coloque el borde de la herramienta en una superficie de contacto del sensor mediante un avance por volante manual.
Ponga el borde de la herramienta en contacto con el sensor. De esta forma, las señales de escritura del valor de compensación de herramienta para entrada serán de CNC
Las siguientes señales de escritura del valor de compensación de herramienta se configuran en función del ajuste del parámetro TS1 (bit 3 del parámetro Nº 5004).
Cuando el parámetro es 0: +MIT1, -MIT1, +MIT2, -MIT2
Cuando el parámetro es 1: sólo +MIT1
Si la señal de escritura del valor de compensación de herramienta se configura a "1":
 - i) El eje se enclava en esta dirección y su avance se detiene.
 - ii) Se ajusta el valor de compensación de herramienta extraído por la memoria de compensación de herramienta (valor de compensación de geometría de herramienta), que corresponde al número de corrector que aparece junto al cursor.
- (7) Para los ejes X y Z, los valores de compensación se ajustan mediante las operaciones (5) y (6).
- (8) Repita las operaciones (3) a (7) para todas las herramientas necesarias.
- (9) Configure la señal de modo de escritura del valor de compensación de herramienta GOQSM a 0.
El modo de escritura se cancela y se apaga el indicador "CORR".

Cuando se está utilizando la función de ajuste de herramienta para un torno de una torreta y dos cabezales, la señal S1MES o S2MES (cabezal en medición), la que corresponda al cabezal que está siendo medido, pasa a 0.

- Procedimiento básico para ajustar el valor de decalaje de las coordenadas de la pieza

Para utilizar la función de ajuste de herramienta para torno de una torreta y dos cabezales, especifique primero el cabezal que debe medirse utilizando la señal S2TLS <G040.5> (selección de medición de cabezal).

(1) Ajuste previamente los valores de compensación de geometría de herramienta de cada herramienta.

(2) Ejecute un retorno manual a la posición de referencia.

Al ejecutar el retorno manual a la posición de referencia, se establece el sistema de coordenadas de la máquina.

La cantidad de decalaje del sistema de coordenadas de la pieza se calcula en función del sistema de coordenadas de máquina de la herramienta.

(3) Configure la señal de selección del modo de escritura de la cantidad de decalaje del sistema de coordenadas de la pieza WOQSM a "1".

La pantalla LCD cambiará automáticamente a la pantalla de decalaje de la pieza y el indicador "DESPL" comenzará a parpadear en el área del indicador de estado de la parte inferior de la pantalla, para indicar que el modo de escritura de la cantidad de decalaje del sistema de coordenadas de la pieza está preparado.

Cuando se está utilizando la función de ajuste de herramienta para un torno de una torreta y dos cabezales, se selecciona la pantalla del sistema de coordenadas de la pieza, y la señal S1MES o S2MES (cabezal en medición) pasa a 1.



PRECAUCIÓN

Después de esta operación, es imposible cambiar la señal S2TLS (selección de medición de cabezal) hasta que la señal WOQSM (modo de escritura de compensación) pase a 0.

(4) Seleccione la herramienta que desea medir.

(5) Compruebe los números de corrector de herramienta.

El número del corrector de herramienta que corresponde a la herramienta necesaria para la medición se debe establecer de antemano en el parámetro (Nº 5020).

El número del corrector de herramienta también se puede ajustar automáticamente ajustando la señal de entrada del número del corrector de herramienta (con el parámetro QNI(Nº 5005#5)=1).

(6) Aproxime manualmente la herramienta a una cara final de la pieza.

(7) Coloque el borde de la herramienta en la cara final (sensor) de la pieza mediante un avance por volante manual.

Cuando el borde de la herramienta entre en contacto con la cara final de la pieza, introduzca la señal de la cantidad de decalaje del sistema de coordenadas de la pieza WOSET.

La cantidad de decalaje del sistema de coordenadas de la pieza en el eje Z se ajusta automáticamente.

(8) Libere la herramienta.

(9) Configure la señal de selección del modo de escritura de la cantidad de decalaje del sistema de coordenadas de la pieza WOQSM a "0".

El modo de escritura se cancela y se apaga el indicador "DESPL".

Cuando se utiliza la función de ajuste de herramienta para un torno de una torreta y dos cabezales, la señal S1MES o S2MES (cabezal que está siendo medido), la que en cada caso corresponda, pasa a 0.

2.1.4 Entrada en contadores del valor de compensación

Desplazando la herramienta hasta que alcanza la posición de referencia deseada se puede ajustar el valor de compensación de herramienta correspondiente.

Entrada en contadores del valor de compensación

Procedimiento

- 1 Desplace manualmente la herramienta de referencia a la posición de referencia.
- 2 Reinicialice a 0 las coordenadas relativas a lo largo de los ejes.
- 3 Desplace la herramienta para la que hay que ajustar los valores de compensación a la posición de referencia.
- 4 Seleccione la pantalla de compensación de herramienta. Desplace el cursor al valor de compensación que haya que ajustar mediante las teclas de control del cursor.

COMPEN					00123 N00000	
NO.	X EJE	Z EJE	R	T	RELATIVAS	
001	0.000	0.000	0.000	0	U	0.000
002	0.000	0.000	0.000	0	W	0.000
003	0.000	0.000	0.000	0	V	0.000
004	0.000	0.000	0.000	0	ABSOLUTAS	
005	0.000	0.000	0.000	0	X	0.000
006	0.000	0.000	0.000	0	Z	0.000
007	0.000	0.000	0.000	0	Y	0.000
008	0.000	0.000	0.000	0	MAQUINA	
009	0.000	0.000	0.000	0	X	0.000
010	0.000	0.000	0.000	0	Z	0.000
011	0.000	0.000	0.000	0	Y	0.000
012	0.000	0.000	0.000	0		
013	0.000	0.000	0.000	0		
014	0.000	0.000	0.000	0		
015	0.000	0.000	0.000	0		
016	0.000	0.000	0.000	0		
017	0.000	0.000	0.000	0		

Fig. 2.1.4 (a) Pantalla de compensación de herramienta (10,4")

- 5 Pulse la tecla alfabética (o) y la tecla de pantalla [ENTR C].

Explicación

- Compensación de geometría y compensación de desgaste

Si se realizan las operaciones anteriores en la pantalla de compensación de geometría de herramienta, los valores de compensación de geometría de herramienta se introducen y los valores de compensación de desgaste no cambian.

Si se realizan las operaciones anteriores en la pantalla de compensación de desgaste de herramienta, los valores de compensación de desgaste de herramienta se introducen y los valores de compensación de geometría no cambian.

2.1.5 Ajuste del valor de decalaje del sistema de coordenadas de pieza

El sistema de coordenadas definido se puede desplazar cuando el sistema de coordenadas, ajustado con un comando G50 (o con un comando G92 para el sistema B o C de código G) o con un ajuste automático del sistema de coordenadas, es distinto del sistema de coordenadas de pieza considerado en la programación. Si se utiliza un sistema de la Serie T, se visualiza la pantalla de decalaje del sistema de coordenadas de pieza.

Ajuste de la cantidad de decalaje del sistema de coordenadas de pieza

Procedimiento

- 1 Pulse la tecla de función .
- 2 Pulse la tecla de menú siguiente  varias veces hasta que aparezca la tecla de pantalla [DES PZ].
- 3 Pulse la tecla de pantalla [DES PZ].

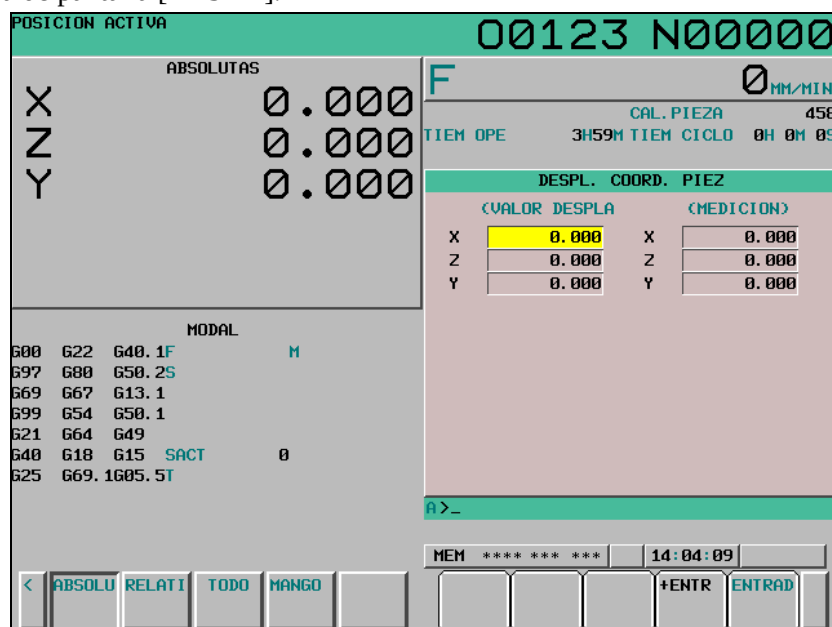


Fig. 2.1.5 (a) Pantalla de decalaje del sistema de coordenadas de la pieza (10,4")

- 4 Mueva el cursor con las teclas de cursor hacia el eje en el que se va a desplazar el sistema de coordenadas.
- 5 Introduzca el valor de decalaje y pulse la tecla de pantalla [ENTRAD].

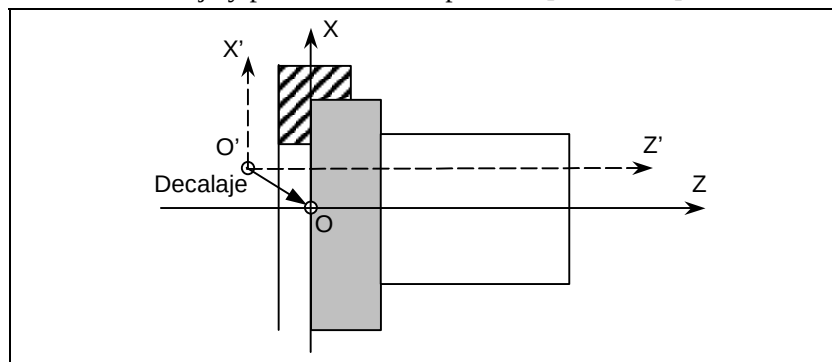


Fig. 2.1.5 (b)

Explicación

- Validación de los valores de decalaje

Los valores de decalaje son válidos inmediatamente después de haberse ajustado.

- Valores de decalaje y comando de ajuste del sistema de coordenadas

La configuración de un comando (G50 o G92) para ajustar un sistema de coordenadas deshabilita los valores de decalaje definidos.

Ejemplo)

Si se especifica G50 X100.0 Z80.0; , el sistema de coordenadas se ajusta de manera que la posición de referencia de la herramienta actual sea X+100,0, Z+80,0 independientemente de los valores de decalaje.

- Valores de decalaje y ajuste del sistema de coordenadas

Si se realiza el ajuste automático del sistema de coordenadas mediante un retorno manual a la posición de referencia después de ajustar la cantidad de decalaje, el sistema de coordenadas es inmediatamente desplazado.

- Valor de diámetro o de radio

En el programa se especifica si la cantidad de decalaje del eje X corresponde al valor de diámetro o de radio.

- Señal de registro de posición

Cuando el bit 2 (PRC) del parámetro N° 5005 es 1, las coordenadas absolutas cuando la señal de registro de posición está activada se registran para calcular la cantidad de decalaje.

Ejemplo

Si la posición actual del punto de referencia es X=121,0 (diámetro), Z=69,0 respecto al origen de la pieza, pero tendría que ser X=120,0, Z=70,0, entonces ajuste los siguientes valores de decalaje:

Ajuste del valor de decalaje: X=1,0, Z=-1,0

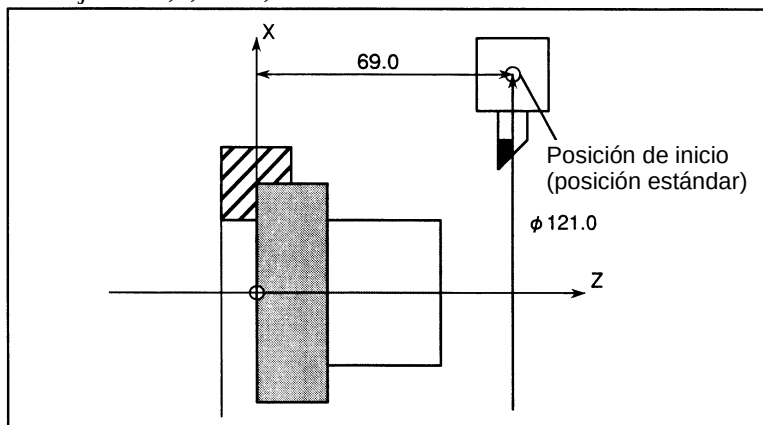


Fig. 2.1.5 (c)

2.1.6 Ajuste de la compensación del eje Y

Es posible ajustar los valores de compensación de la posición de la herramienta a lo largo del eje Y. También se puede realizar la entrada en contadores de los valores de compensación.

Para el eje Y no se puede introducir directamente el valor de compensación de herramienta.

Por medio del bit 1 (YOF) del parámetro N° 8132 se puede seleccionar si se ha de utilizar la compensación del eje Y. (0: No se utiliza la compensación del eje Y./1: Se utiliza la compensación del eje Y.)

Si el eje Y no se utiliza según el ajuste, la pantalla no se visualiza.

Procedimiento para ajustar el valor de compensación de herramienta para el eje Y

Procedimiento

- 1 Pulse la tecla de función .
- 2 Pulse la tecla de menú siguiente  varias veces hasta que aparezca la pantalla con la tecla de pantalla [COMP Y].
- 3 Pulse la tecla de pantalla [COMP Y]. Aparecerá la pantalla de compensación del eje Y.

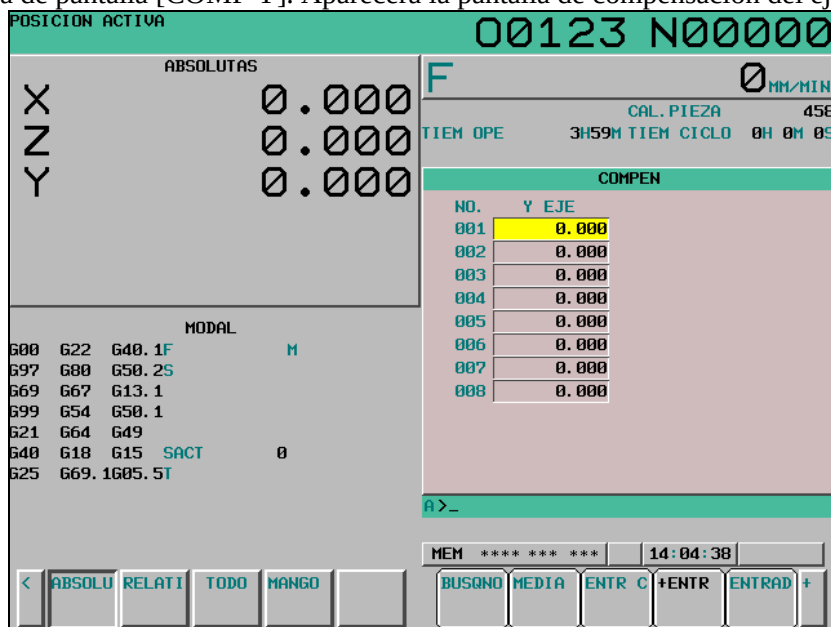


Fig. 2.1.6 (a) Pantalla de compensación del eje Y (10,4")

- 3-1 Si se pulsa la tecla de pantalla [GEOMET], se muestran los datos de compensación de geometría de herramienta en el eje Y. Pulse la tecla de pantalla [DESGAS] para pasar a la pantalla de visualización de datos de compensación de desgaste de la herramienta.

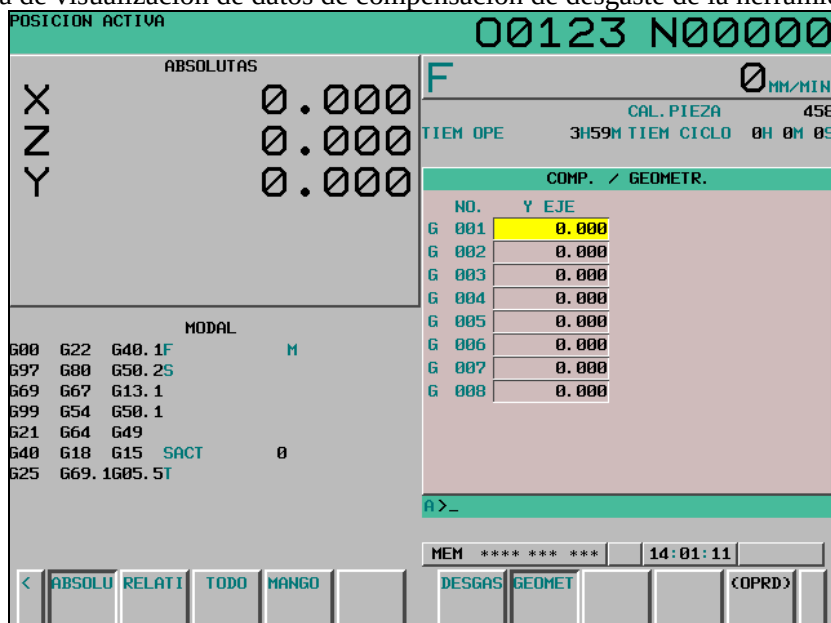


Fig. 2.1.6 (b) Pantalla de compensación del eje Y (geometría de herramienta) (10,4")

- 4 Posicione el cursor en el número de corrector a modificar utilizando uno de los siguientes métodos:
 - Desplace el cursor al número de corrector a modificar con las teclas de página y de cursor.
 - Teclee el número de corrector y pulse la tecla de pantalla [BUSQNO].
- 5 Introduzca el valor de compensación.
- 6 Pulse la tecla de pantalla [ENTRAD]. El valor de compensación se ajustará y se visualizará.

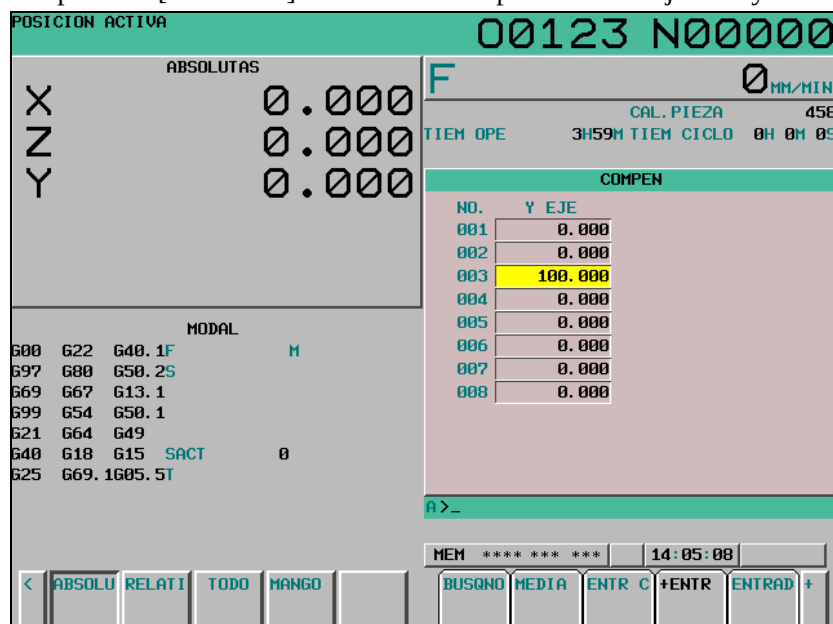


Fig. 2.1.6 (c) Pantalla de compensación del eje Y (entrada) (10,4 pulgadas)

Procedimiento de entrada en contadores del valor de compensación

Procedimiento

Para ajustar las coordenadas relativas a lo largo del eje Y como valores de compensación:

- 1 Desplace manualmente la herramienta de referencia al punto de referencia.
- 2 Reinicialice las coordenadas relativas Y a 0.
- 3 Desplace la herramienta para la que hay que ajustar los valores de compensación al punto de referencia.
- 4 Desplace el cursor al valor en el que se debe ajustar el número de corrector, pulse la tecla  y, a continuación, pulse la tecla de pantalla [ENTR C].
La coordenada relativa Y (o V) queda ahora ajustada como el valor de compensación.

2.1.7 Barreras de garra y contrapunto

La función de barrera de garra y contrapunto evita que se produzcan daños en la máquina comprobando que la punta de herramienta no choque con la garra o el contrapunto. Especifique una zona en la que la herramienta no puede entrar (zona de prohibición de entrada). Esto se hace mediante una pantalla de ajuste especial, según la forma de la garra y del contrapunto. Si la punta de la herramienta entra en el área definida durante el mecanizado, esta función detiene la herramienta y emite un mensaje de alarma. La herramienta sólo se puede apartar del área haciéndola retroceder en la dirección contraria a la que tenía cuando entró en el área.

Por medio del bit 1 (BAR) del parámetro N° 8134 se puede seleccionar si se ha de utilizar la función de barrera de garra y contrapunto. (0: No se utiliza la función./1: Se utiliza la función.)

Si la función no se utiliza, no se visualiza la pantalla.

Ajuste de las barreras de garra y contrapunto

Procedimiento

- Ajuste de las formas de la garra y del contrapunto

- 1 Pulse la tecla de función .
- 2 Pulse la tecla de menú siguiente . A continuación, pulse la tecla de pantalla de selección de capítulo [GARRA PUNTO].
- 3 Pulsando la tecla de página  o  se cambia entre la visualización de la pantalla de ajuste de barrera de garra y la pantalla de ajuste de barrera de contrapunto.

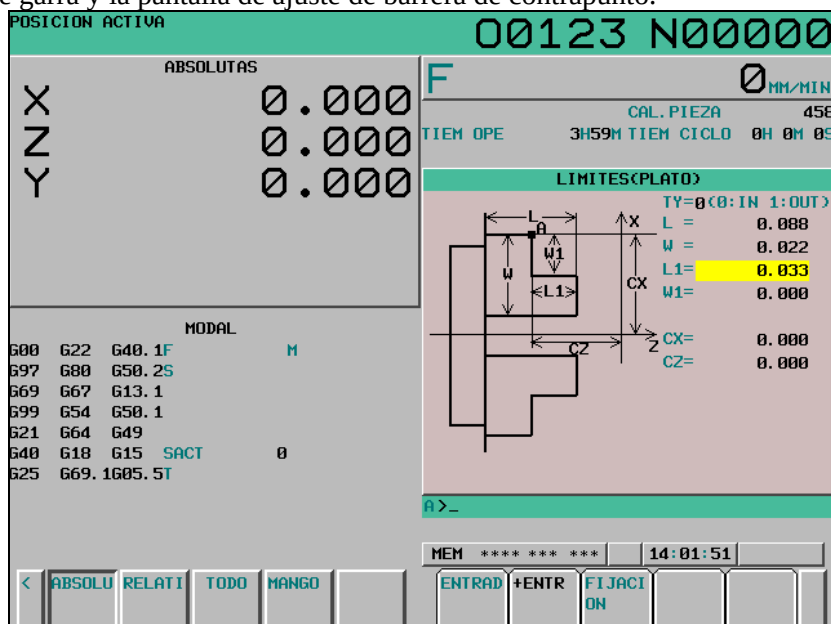


Fig. 2.1.7 (a) Pantalla de ajuste de la barrera de garra (10,4")

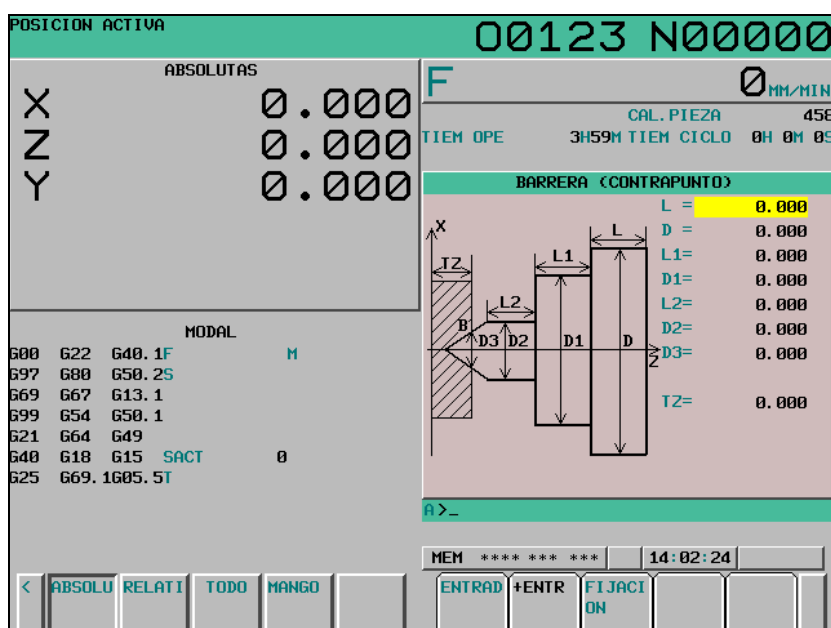


Fig. 2.1.7 (b) Pantalla de ajuste de la barrera de contrapunto (10,4")

- 4 Posicione el cursor en cada elemento que defina la forma de la garra o del contrapunto, introduzca el valor correspondiente y pulse la tecla de pantalla [ENTRAD]. El valor está configurado. Pulsando la tecla de pantalla [+ENTR] después de haber introducido un valor, al valor introducido se añade al valor actual y el nuevo ajuste será la suma de los dos valores.

Los elementos CX y CZ, que se encuentran en la pantalla de ajuste de la barrera de garra, y el elemento TZ de la pantalla de ajuste de la barrera de contrapunto también se pueden ajustar de otra forma. Desplace manualmente la herramienta a la posición deseada y pulse la tecla de pantalla [FIJACION] para ajustar las coordenadas de la herramienta en el sistema de coordenadas de pieza. Si una herramienta que tiene una compensación distinta de 0 se desplaza manualmente a la posición deseada sin que se aplique ninguna compensación, se deberá realizar la compensación de la herramienta en el sistema de coordenadas definido. Los elementos distintos de CX, CZ y TZ no pueden ajustarse utilizando la tecla de pantalla [FIJACION].

Ejemplo

Cuando se genera una alarma, la herramienta se detiene delante de la zona de prohibición de entrada si el bit 7 (BFA) del parámetro N° 1300 está configurado a 1. Si el bit 7 (BFA) del parámetro N° 1300 se configura a 0, la herramienta se para en una posición más interior que el contorno especificado porque el sistema de CNC y máquina se detienen con cierto retardo.

Por lo tanto, por seguridad fije un área algo mayor que el área determinada. La distancia entre los límites de estas dos áreas, L, se calcula a partir de la siguiente ecuación, que está basada en la velocidad de movimiento en rápido.

$$L = (\text{Velocidad de movimiento en rápido}) \times \frac{1}{7500}$$

Cuando la velocidad de movimiento en rápido es de 15m/min, por ejemplo, establezca un área que tenga el límite 2 mm fuera del área determinada.

Las formas de la garra y el contrapunto pueden configurarse mediante los parámetros N° 1330 al N° 1348.

NOTA

Seleccione el modo G23 antes de intentar especificar las formas de la garra y del contrapunto.

- Retorno a la posición de referencia

Retorne la herramienta a la posición de referencia a lo largo de los ejes X y Z.

La función de barrera de garra y contrapunto se activa sólo una vez que se ha realizado el retorno a la posición de referencia después del encendido.

Si se dispone de un detector de posición absoluta, no es necesario realizar siempre el retorno a la posición de referencia. Sin embargo, sí que hay que determinar la relación de posición entre la máquina y el detector de posición absoluta.

- G22/G23

Si se especifica G22 (límite de recorrido activado), el área de garra y contrapunto pasa a ser una zona de prohibición de entrada. Si se especifica G23 (límite de recorrido desactivado), se cancela la zona de prohibición de entrada.

Aunque se especifique G22, la zona de prohibición de entrada para el contrapunto se puede desactivar emitiendo una señal de barrera de contrapunto. Si se lleva el contrapunto hacia la pieza o si éste se separa de ella mediante funciones auxiliares, se utilizan señales del PMC para habilitar o deshabilitar el área de ajuste del contrapunto.

Tabla 2.1.7 (a)

Código G	Señal de barrera de contrapunto	Barrera de garra	Barrera de contrapunto
G22	0	Son válidos.	Son válidos.
	1	Son válidos.	No válida.
G23	Sin relación	No válida.	No válida.

G22 se selecciona cuando se enciende el sistema. Sin embargo, si se utiliza G23, bit 7 del parámetro N° 3402, se puede cambiar a G23.

Explicación

- Ajuste de la forma de la barrera de garra

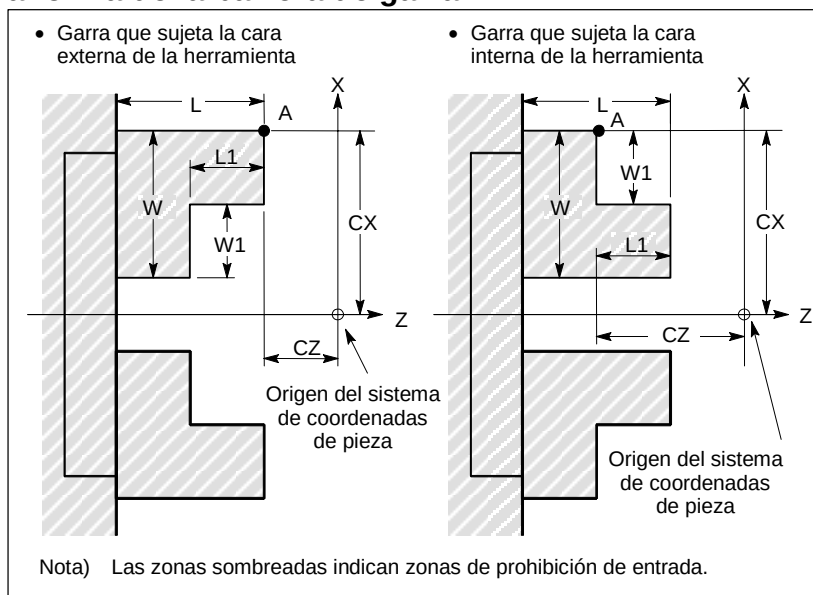


Fig. 2.1.7 (c)

Tabla 2.1.7 (b)

Símbolo	Descripción
TY	Selección de la forma de la garra (0: Sujeción de la cara interna de la herramienta, 1: Sujeción de la cara externa de la herramienta)
CX	Posición de la garra (a lo largo del eje X)
CZ	Posición de la garra (a lo largo del eje Z)
L	Longitud de las mordazas de la garra
W	Profundidad de las mordazas de la garra (radio)
L1	Longitud de sujeción de las mordazas de la garra
W1	Profundidad de sujeción de las mordazas de la garra (radio)

TY: Selecciona un tipo de garra basándose en la forma. Si se especifica 0 se selecciona una garra que sujete la cara interior de la herramienta. Si se especifica 1 se selecciona una garra que sujete la cara exterior de la herramienta. Se supone que la garra es simétrica en el eje Z.

CX, CZ:

Especifica las coordenadas de la posición de la garra, punto A, en el sistema de coordenadas de pieza. Estas coordenadas no son las mismas que las del sistema de coordenadas de la máquina. En la Tabla 2.1.7(c) se indican las unidades de los datos.



PRECAUCIÓN

La opción del uso de la programación por diámetro o la programación por radio para el eje determina el sistema de programación. Si se utiliza la programación por diámetro para el eje, utilice la programación por diámetro para introducir los datos del eje.

Tabla 2.1.7 (c)

Sistema incremental	Unidad de datos			Rango válido de datos
	IS-A	IS-B	IS-C	
Entrada en valores métricos	0,01 mm	0,001 mm	0,0001 mm	-999999999 hasta +999999999
Entrada en pulgadas	0,001 pulg	0,0001 pulg	0,00001 pulg	-999999999 hasta +999999999

L, L1, W, W1: Definen la figura de la garra. En la Tabla 2.1.7(c) se indican las unidades de los datos.

**PRECAUCIÓN**

Especifique siempre W y W1 en radios. Si se utiliza la programación por radio para el eje Z, especifique L y L1 en radios.

- **Ajuste de la forma de la barrera de contrapunto**

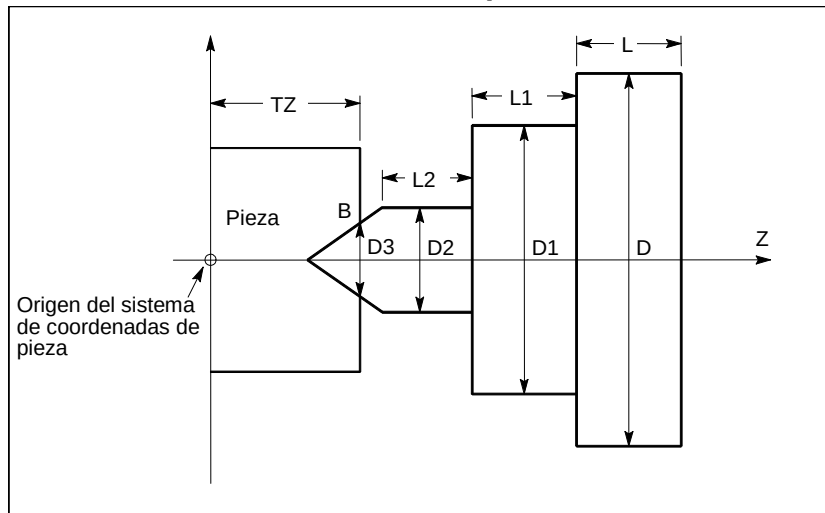


Tabla 2.1.7 (d)

Símbolo	Descripción
TZ	Posición de contrapunto (a lo largo del eje Z)
L	Longitud del contrapunto
D	Diámetro del contrapunto
L1	Longitud del contrapunto (1)
D1	Diámetro del contrapunto (1)
L2	Longitud del contrapunto (2)
D2	Diámetro del contrapunto (2)
D3	Diámetro del orificio del contrapunto (3)

TZ : Especifica la coordenada Z de la posición de la garra, punto B, en el sistema de coordenadas de pieza. Estas coordenadas no son las mismas que las del sistema de coordenadas de la máquina. En la Tabla 2.1.7(c). se indican las unidades de los datos Se supone que el contrapunto es simétrico en el eje Z.

**PRECAUCIÓN**

La opción del uso de la programación por diámetro o la programación por radio para el eje Z determina el sistema de programación.

L, L1, L2, D, D1, D2, D3 :

Definen la figura del contrapunto. En la Tabla 2.1.7(c) se indica el rango válido de datos.

**PRECAUCIÓN**

Especifique siempre D, D1, D2 y D3 en la programación por diámetro. Si se utiliza la programación por radio para el eje Z, especifique L, L1 y L2 en radios.

- Ajuste de la zona de prohibición de entrada para la punta del contrapunto

La punta del contrapunto tiene un ángulo de 60 grados. La zona de prohibición de entrada se ajusta alrededor de la punta, suponiendo que el ángulo es de 90 grados, tal como se muestra abajo.

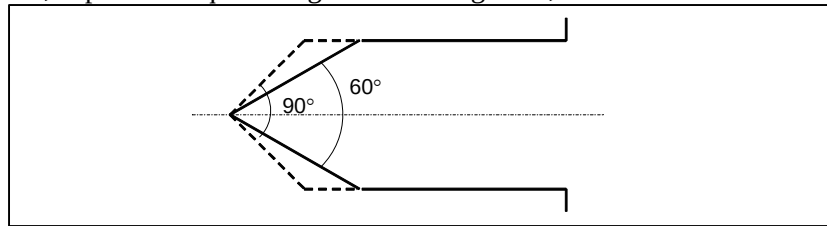


Fig. 2.1.7 (d)

Limitaciones

- Ajuste correcto de una zona de prohibición de entrada

Si se realiza un ajuste incorrecto de la zona de prohibición de entrada no será posible validar esta área. Evite realizar los siguientes ajustes:

- $L \leq L1$ o $W \leq W1$ en los ajustes de forma de la garra.
- $D2 \leq D3$ en los ajustes de forma del contrapunto.
- Un ajuste de la garra que se solape con el del contrapunto.

- Retroceso desde la zona de prohibición de entrada

Si la herramienta entra en la zona de prohibición de entrada y se genera una alarma, cambie al modo manual, haga retroceder la herramienta manualmente y, a continuación, reinicie el sistema para anular la alarma. En el modo manual, la herramienta sólo se puede desplazar en la dirección contraria a la que tenía cuando entró en la zona.

La herramienta no se puede desplazar en la misma dirección (hacia dentro de la zona) que tenía cuando entró en la zona.

Si se habilitan las zonas de prohibición de entrada de la garra y del contrapunto y la herramienta ya está situada dentro de estas áreas, se generará una alarma cuando la herramienta comience a desplazarse.

Si no se puede hacer retroceder la herramienta, cambie el ajuste de las zonas de prohibición de entrada de modo que la herramienta quede fuera de las áreas, reinicie el sistema para anular la alarma y haga retroceder la herramienta. Por último, vuelva a instalar los ajustes originales.

- Sistema de coordenadas

Las zonas de prohibición de entrada se definen con un sistema de coordenadas de pieza. Tenga en cuenta lo siguiente:

- <1> Si se desplaza el sistema de coordenadas de pieza mediante un comando o una operación, la zona de prohibición de entrada también será desplazada en la misma cantidad.

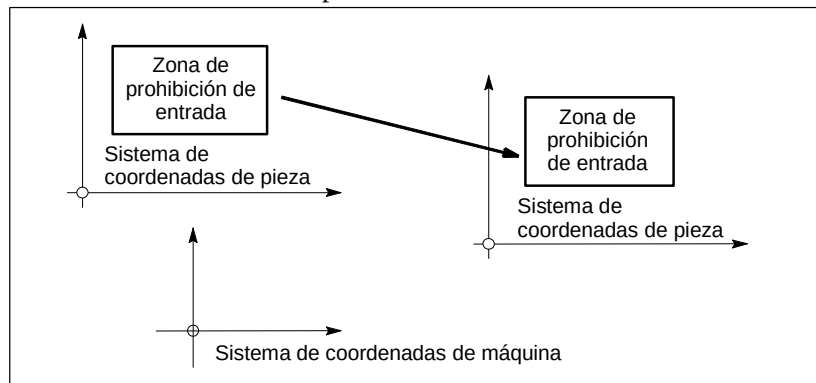


Fig. 2.1.7 (e)

El sistema de coordenadas de pieza cambiará si se utilizan los siguientes comandos y operaciones.

Comandos:

G54 a G59, G52, G50 (G92 en el sistema B o C de códigos G)

Operaciones:

Interrupción por volante manual, cambio de compensación respecto al origen de la pieza, cambio de corrector de herramienta (compensación de geometría de herramienta), operación con bloqueo de máquina, operación en modo manual con señal absoluta de máquina desactivada

- <2> Si la herramienta entra en una zona de prohibición de entrada durante la operación en modo automático, configure la señal absoluta manual, *ABSM, a 0 (activada), y después haga retroceder manualmente la herramienta desde el área. Si esta señal es 1, la distancia del movimiento de la herramienta en la operación en modo manual no se cuenta en las coordenadas de la herramienta en el sistema de coordenadas de pieza. Esto provoca una situación en la que no se puede hacer retroceder la herramienta desde la zona de prohibición de entrada

- Verificación de límites de recorrido 2/3

Si se incluyen las verificaciones 2 y 3 de límites de recorrido y la función de barrera de garra y contrapunto, la barrera adquiere prioridad sobre la verificación de límites de recorrido. La verificación 2/3 de límites de recorrido se omite.

3 EDICIÓN DE PROGRAMAS

3.1 FUNCIÓN DE EDICIÓN MULTICANAL

3.1.1 Descripción general

En la función de edición y visualización simultánea de programas de dos canales (el bit 0 (DHD) del parámetro N° 3106 es 1), cuando el programa del canal que va a ser editado se desplaza hacia arriba o hacia abajo en la pantalla, los programas del otro canal que se visualizan en la misma pantalla pueden desplazarse simultáneamente.



Fig. 3.1.1 (a) Función de desplazamiento simultáneo

Esta función permite utilizar el modo de desplazamiento simultáneo, en el que los programas que están siendo editados al mismo tiempo se desplazan simultáneamente en la pantalla y el modo de desplazamiento individual, en el que sólo se desplaza un programa objeto de edición. Estos dos modos se pueden alternar fácilmente mediante teclas de pantalla.

En el modo de desplazamiento simultáneo, cuando debido al desplazamiento aparece un código M de espera, la espera se realiza deteniendo en desplazamiento en el canal correspondiente hasta que aparece el mismo código M de espera de otros canales. Por tanto, es posible editar el programa mientras se confirma la espera de cada canal.

Además, la función de búsqueda de espera permite que la ubicación del cursor en cada uno de los canales que están siendo editados simultáneamente se mueva simultáneamente al código M de espera especificado.

NOTA

Esta función es opcional para Oi-TD (sistema de 2 canales).

3.1.2 Detalles

Alternar entre los modos simultáneo e individual

Se deben cumplir las siguientes condiciones para poder alternar entre el modo de desplazamiento simultáneo y el modo de desplazamiento individual en la pantalla de edición de programas.

- El bit 0 (DHD) del parámetro N° 3106 debe configurarse a 1 para activar la función de edición y visualización simultánea de 2 canales en la pantalla de programas.
- Todos los canales en los que se va a efectuar la edición deben estar en el modo EDIT.

NOTA

- 1 El modo seleccionado cuando se conecta la alimentación es el modo de desplazamiento individual.
- 2 Si no se cumplen las condiciones anteriores, el modo de desplazamiento pasa automáticamente a modo de desplazamiento individual.

Procedimiento para cambiar al modo de desplazamiento simultáneo

A continuación se describe el procedimiento para cambiar al modo de desplazamiento simultáneo.

- 1 Pulse la tecla de función .
- 2 Pulse la tecla de pantalla [PROGR] para visualizar la pantalla de edición de programas.
- 3 Pulse la tecla de pantalla [(OPRC)].
- 4 Pulse la tecla de menú siguiente [+] varias veces hasta que aparezca la tecla de pantalla [DESPLZ SINC].
- 5 Pulse la tecla de pantalla [DESPLZ SINC].
- 6 La pantalla pasa al modo de desplazamiento simultáneo. En este momento, en lugar de la tecla de pantalla [DESPLZ SINC] se visualiza [DESPLZ INDIV].

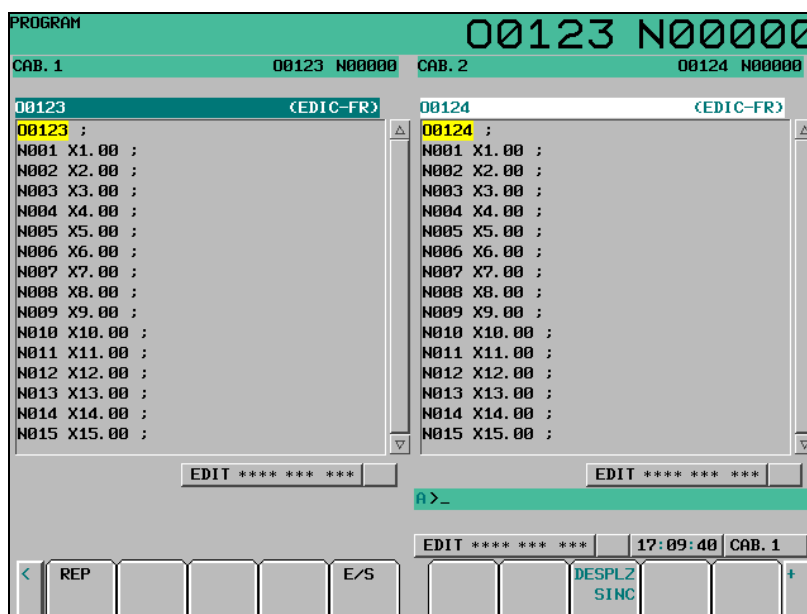


Fig. 3.1.2 (a) Pantalla de edición multicanal

Procedimiento para cambiar al modo de desplazamiento individual

A continuación se describe el procedimiento para cambiar al modo de desplazamiento individual.

- 1 Pulse la tecla de función .
- 2 Pulse la tecla de pantalla [PROGR] para visualizar la pantalla de edición de programas.
- 3 Pulse la tecla de pantalla [(OPRC)].
- 4 Pulse la tecla de menú siguiente [+] varias veces hasta que aparezca la tecla de pantalla [DESPLZ INDIV].
- 5 Pulse la tecla de pantalla [DESPLZ INDIV].
- 6 La pantalla pasa al modo de desplazamiento individual. En este momento, en lugar de la tecla de pantalla [DESPLZ INDIV] se visualiza [DESPLZ SINC].

Movimiento del cursor

En el modo de desplazamiento simultáneo, pulsando las teclas de movimiento del cursor   éste se desplaza hacia arriba y hacia abajo por todos los programas que están siendo editados simultáneamente.

Si las teclas de movimiento del cursor   se pulsán para desplazarse dentro del mismo bloque, los cursores para los canales que no están siendo editados no se mueven.

Si las teclas de movimiento del cursor   se pulsán para desplazar el cursor a los bloques anteriores y siguientes, los cursores para los canales que no están siendo editados también se mueven.

Cambio de página

En el modo de desplazamiento simultáneo, pulsando las teclas de cambio de página   se cambia la página en todos los programas que están siendo editados simultáneamente.

Espera de desplazamiento con un código M de espera

En el modo de desplazamiento simultáneo, si el cursor se mueve a un bloque que contiene un código M de espera, el sistema pasa al estado de espera de desplazamiento.

En el estado de espera de desplazamiento, el cursor no se puede mover en la dirección en la que se ha desplazado al bloque que contiene el código M de espera hasta que los cursores de todos los programas que se están editando lleguen al mismo código M de espera.

En el estado de espera de desplazamiento, el color del cursor cambia a azul, como se muestra en la Fig. 3.1.2 (b).

NOTA

Un código M de espera no se ignora mediante la señal de ignorar espera.

Ejemplo:

El cursor no se puede mover hacia abajo si pulsando la tecla de cursor  el sistema pasa a un estado de espera de desplazamiento. El cursor se puede mover hacia arriba.

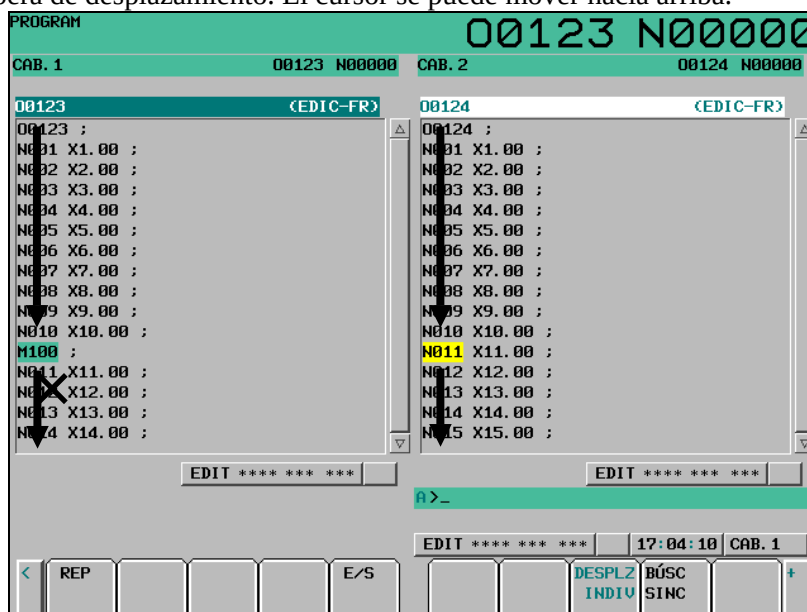


Fig. 3.1.2 (b) Espera causada pulsando la tecla de cursor

De igual modo, si el cursor se mueve a un bloque que contiene un código M de espera pulsando una tecla de cambio de página, el sistema pasa al estado de espera de desplazamiento en el bloque que contiene el código M de espera.

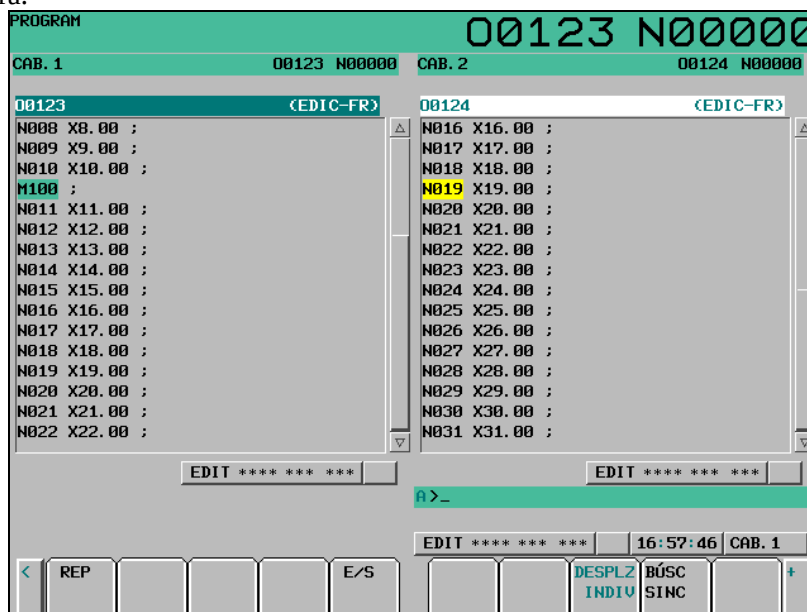


Fig. 3.1.2 (c) Espera de desplazamiento causada pulsando la tecla de cambio de página

Finalización de la espera de desplazamiento

Cuando los cursores llegan al mismo código M de espera en todos los programas que están siendo editados, la espera de desplazamiento finaliza, de modo que se puede reanudar el desplazamiento.

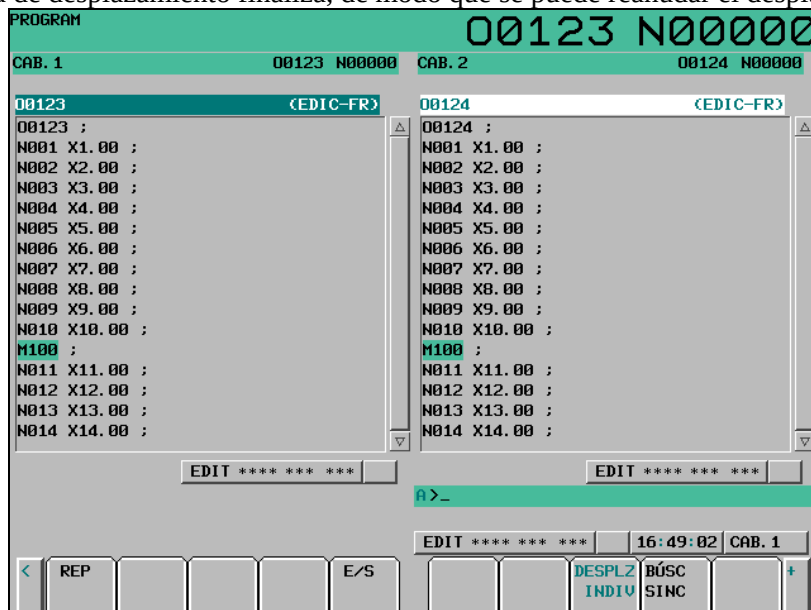


Fig. 3.1.2 (d) Finalización de la espera de desplazamiento

Anulación de la espera de desplazamiento

Si, en el estado de espera de desplazamiento, el cursor para el programa de otro canal se mueve al inicio o al final del programa, aparece un mensaje de confirmación y las teclas de pantalla que se muestran en la Fig. 3.1.2 (e).

Para anular el estado de espera de desplazamiento, pulse la tecla de pantalla [EJEC].

Para cancelar la anulación del estado de espera de desplazamiento, pulse la tecla de pantalla [CAN].

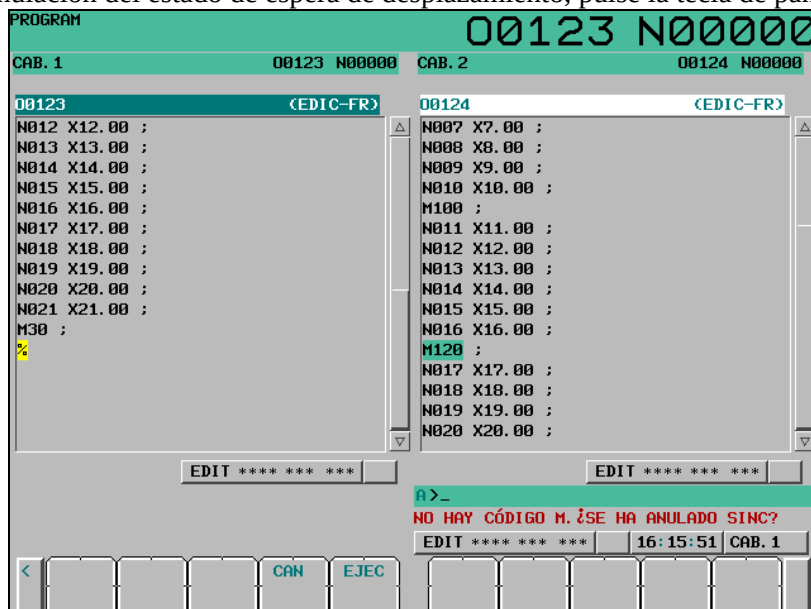


Fig. 3.1.2 (e) Mensaje de confirmación para la anulación del estado de espera de desplazamiento

Búsqueda de código M de espera

Realizando una búsqueda de código M de espera, es posible mover simultáneamente los cursores a los bloques que contienen que el código M de espera especificado en todos los programas que están siendo editados simultáneamente.

Para realizar una búsqueda de código M de espera, pulse la tecla de pantalla [BUSC SINC] en el modo de desplazamiento simultáneo. Aparecen las teclas de pantalla que se muestran en la Fig. 3.1.2 (f).



Fig. 3.1.2 (f) Teclas de pantalla para realizar la búsqueda de un código M de espera

[SINC ANT]	Busca un código M de espera hacia arriba, partiendo de la posición del cursor en el programa que se va a editar. Los cursores de los canales especificados para la espera van al mismo código M de espera.
[SINC SGTE]	Busca un código M de espera hacia abajo, partiendo de la posición del cursor en el programa que se va a editar. Los cursores de los canales especificados para la espera van al mismo código M de espera.
[NÚM CÓD M]	Busca el código M de espera especificado. Sólo se puede especificar un código M o un número de código M. Los cursores van al código M de espera especificado en todos los programas que se están siendo editados simultáneamente.
[SUP]	Los cursores se mueven al comienzo de programa, en todos los programas que están siendo editados simultáneamente.
[INFER]	Los cursores se mueven al final de programa, en todos los programas que están siendo editados simultáneamente.

Si en una búsqueda de código M de espera no se encuentra ningún código M de espera, el cursor se mueve al final del programa. En este caso, aparece el aviso "PUNTO SINC NO ENCONTRADO."

Limitaciones

La función de desplazamiento simultáneo no se puede utilizar en edición en background.
Si se ejecuta [EDIT EJEC] o [REF EJEC] de la edición en background durante el modo de desplazamiento simultáneo, el desplazamiento pasa al modo de desplazamiento individual.

ANEXO

A PARÁMETROS

En este apartado se describen todos los parámetros indicados en este manual.

Para los parámetros que no se indican en este manual y para otros parámetros, consulte el manual de parámetros.

El Anexo A, "PARÁMETROS", consta de los siguientes apartados:

A.1 DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS	325
A.2 TIPOS DE DATOS	368
A.3 TABLAS DE AJUSTES DE PARÁMETROS ESTÁNDAR	369

A.1 DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0001							FCV	

[Tipo de entrada] Entrada de ajustes

[Tipo de datos] Canal de bits

#1 FCV Formato de programa

- 0: Formato estándar de la Serie 0
(Este formato es compatible con la Serie 0i-C.)
- 1: Formato de las Series 10/11

NOTA

- 1 Los programas creados en el formato de programa de las Series 10/11 pueden utilizarse para la operación en las siguientes funciones:
 - 1 Llamada a subprograma M98,M198
 - 2 Roscado de paso constante G32 (Serie T)
 - 3 Ciclo fijo G90, G92, G94 (serie T)
 - 4 Ciclo fijo repetitivo múltiple G71 hasta G76 (Serie T)
 - 5 Ciclo fijo de taladrado G80 a G89 (Serie T)
- 2 Si se usa en este CNC el formato de programa utilizado en las Series 10/11, se pueden añadir algunos límites. Véase el manual del operador.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1013	IESPx						ISCx	ISAx

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Eje de bits

NOTA

Cuando se ajusta al menos uno de estos parámetros, debe desconectarse la alimentación antes de continuar la operación.

#0 ISAx

#1 ISCx Sistema incremental de cada eje

Sistema incremental	#1 ISCx	#0 ISAx
IS-A	0	1
IS-B	0	0
IS-C	1	0

#7 IESPx Si el incremento mínimo de entrada es C (IS-C), la función que permite especificar un valor grande en el parámetro de la velocidad y de la aceleración:

0: No se utiliza.

1: Se utiliza.

Para el eje que este parámetro define cuando el incremento mínimo de entrada es C (IS-C), se puede configurar un valor mayor en el parámetro de la velocidad y de la aceleración.

Los rangos válidos para estos parámetros están indicados en la tabla de los parámetros de velocidad y velocidad angular en (C) de la tabla de ajuste de parámetros estándar y la tabla de parámetros de aceleración y aceleración angular en (D).

Cuando esta función está activada, el número de dígitos detrás de la coma del parámetro en la pantalla de entrada se modifica. El número de dígitos después del separador decimal disminuye en un dígito en caso de utilizar el incremento mínimo de entrada C (IS-C).

1022

Ajuste de cada eje en el sistema de coordenadas básicas

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Eje de bytes

[Rango vál. datos] 0 a 7

Para determinar un plano de interpolación circular, compensación del radio de herramienta/radio de la punta de herramienta, etc. (G17: plano Xp-Yp, G18: plano Zp-Xp, G19: plano Yp-Zp), especifique cuál de los tres ejes básicos (X, Y y Z) se utiliza para cada eje de control, o un eje paralelo cuyo eje básico se utiliza para cada eje de control.

Sólo se puede especificar un eje básico (X, Y o Z) para un eje de control.

Dos o más ejes de control se pueden ajustar como ejes paralelos del mismo eje básico.

Ajuste	Significado
0	Eje de rotación (ni los tres ejes básicos ni un eje paralelo)
1	Eje X de los tres ejes básicos
2	Eje Y de los tres ejes básicos
3	Eje Z de los tres ejes básicos
5	Eje paralelo al eje X
6	Eje paralelo al eje Y
7	Eje paralelo al eje Z

En general, el sistema incremental y la especificación de radio/diámetro de un eje ajustado como eje paralelo se ajustan de la misma forma que en los tres ejes básicos.

1031

Eje de referencia

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bytes

[Rango vál. datos] 1 al número de ejes controlados

La unidad de algunos parámetros a todos los ejes, como los parámetros de velocidad de avance de ensayo en vacío y el avance F1 de un dígito, puede variar según el sistema incremental. El sistema incremental se puede seleccionar mediante un parámetro para cada eje. Así, la unidad de estos parámetros debe coincidir con el sistema incremental de un eje de referencia. Ajuste el eje que se va a utilizar como eje de referencia.

Entre los tres ejes básicos se selecciona como eje de referencia el que utiliza el sistema incremental más preciso.

1290	Distancia entre dos torretas opuestas en imagen espejo

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje de referencia
 [Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
 (Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
 Ajuste la distancia entre dos torretas opuestas en imagen espejo.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1300	BFA							

- [Tipo de entrada] Entrada de ajustes
 [Tipo de datos] Canal de bits

- # 7 BFA** Cuando se genera la alarma de verificación de límites de recorrido 1, 2 ó 3, se genera una alarma de interferencia con la función de comprobación de interferencias entre canales (Serie T), o una alarma de barrera de garra y contrapunto (Serie T):
 0: La herramienta se detiene después de entrar en el área prohibida.
 1: La herramienta se detiene antes del área prohibida.

1330	Perfil de una garra

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal de bytes
 [Rango vál. datos] 0 a 1
 Seleccione una figura de garra.
 0: Garra que sujeta una pieza en la superficie interior.
 1: Garra que sujeta una pieza en la superficie exterior.

1331	Dimensiones de la garra (L)

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado
 [Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
 (Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
 Ajuste la longitud (L) de la garra.

NOTA

La opción de especificar este parámetro mediante un valor de diámetro o de radio depende de que el eje correspondiente esté basado en la especificación por diámetro o en la especificación por radio.

1332

Dimensiones de la garra (W)

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
[Tipo de datos] Canal real
[Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
[Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado
[Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
(Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
Ajuste el ancho (L) de la garra.

NOTA

Especifique este parámetro utilizando siempre un valor de radio.

1333

Dimensiones de la garra (L1)

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
[Tipo de datos] Canal real
[Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
[Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado
[Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
(Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
Ajuste la longitud (L1) de la garra.

NOTA

La opción de especificar este parámetro mediante un valor de diámetro o de radio depende de que el eje correspondiente esté basado en la especificación por diámetro o en la especificación por radio.

1334

Dimensiones de la garra (W1)

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
[Tipo de datos] Canal real
[Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
[Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado
[Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
(Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
Ajuste el ancho (W1) de la garra.

NOTA

Especifique este parámetro utilizando siempre un valor de radio.

1335

Coordenada X de una garra (CX)

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal real

[Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)

[Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado

[Rango vál. datos] 9 dígitos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (A))

(Si el sistema incremental es IS-B, -999999,999 hasta +999999,999)

Ajuste la posición de la garra (coordenada X) en el sistema de coordenadas de pieza.

NOTA

La opción de especificar este parámetro mediante un valor de diámetro o de radio depende de que el eje correspondiente esté basado en la especificación por diámetro o en la especificación por radio.

1336

Coordenada Z de una garra (CZ)

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal real

[Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)

[Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado

[Rango vál. datos] 9 dígitos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (A))

(Si el sistema incremental es IS-B, -999999,999 hasta +999999,999)

Ajuste la posición de la garra (coordenada Z) en el sistema de coordenadas de pieza.

NOTA

La opción de especificar este parámetro mediante un valor de diámetro o de radio depende de que el eje correspondiente esté basado en la especificación por diámetro o en la especificación por radio.

1341

Longitud de un contrapunto (L)

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal real

[Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)

[Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado

[Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))

(Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)

Ajuste la longitud (L) del contrapunto.

NOTA

La opción de especificar este parámetro mediante un valor de diámetro o de radio depende de que el eje correspondiente esté basado en la especificación por diámetro o en la especificación por radio.

1342

Diámetro de un contrapunto (D)

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado
 [Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
 (Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
 Ajuste el diámetro (D) del contrapunto.

NOTA

Especifique este parámetro utilizando siempre un valor de diámetro.

1343

Longitud de un contrapunto (L1)

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado
 [Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
 (Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
 Ajuste la longitud (L1) del contrapunto.

NOTA

La opción de especificar este parámetro mediante un valor de diámetro o de radio depende de que el eje correspondiente esté basado en la especificación por diámetro o en la especificación por radio.

1344

Diámetro de un contrapunto (D1)

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado
 [Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
 (Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
 Ajuste el diámetro (D1) del contrapunto.

NOTA

Especifique este parámetro utilizando siempre un valor de diámetro.

1345**Longitud de un contrapunto (L2)**

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado
 [Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
 (Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
 Ajuste la longitud (L2) del contrapunto.

NOTA

La opción de especificar este parámetro mediante un valor de diámetro o de radio depende de que el eje correspondiente esté basado en la especificación por diámetro o en la especificación por radio.

1346**Diámetro de un contrapunto (D2)**

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado
 [Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
 (Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
 Ajuste el diámetro (D2) del contrapunto.

NOTA

Especifique este parámetro utilizando siempre un valor de diámetro.

1347**Diámetro del orificio de un contrapunto (D3)**

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado
 [Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
 (Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
 Ajuste el diámetro (D3) del contrapunto.

NOTA

Especifique este parámetro utilizando siempre un valor de diámetro.

1348	Coordenada Z de un contrapunto (TZ)

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado
 [Rango vál. datos] 9 dígitos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (A))
 (Si el sistema incremental es IS-B, -999999,999 hasta +999999,999)
 Ajuste la posición del contrapunto (coordenada Z) en el sistema de coordenadas de pieza.

NOTA

La opción de especificar este parámetro mediante un valor de diámetro o de radio depende de que el eje correspondiente esté basado en la especificación por diámetro o en la especificación por radio.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1401				RF0			LRP	

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal de bits

#1 LRP Posicionamiento (G00)

- 0: El posicionamiento se realiza con posicionamiento de tipo no lineal de modo que la herramienta se desplaza de forma independiente a lo largo de cada eje en movimiento en rápido.
 1: El posicionamiento se realiza con interpolación lineal de forma que la herramienta se desplaza en línea recta.

#4 RF0 Cuando el override de avance de mecanizado es 0% durante el movimiento en rápido,

- 0: La máquina herramienta no se detiene.
 1: La máquina herramienta se detiene.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1403				ROC				

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal de bits

#4 ROC En los ciclos de roscado G92 y G76, el override de movimiento en rápido para el retroceso una vez finalizado el roscado es:

- 0: Válido.
 1: No válido (override del 100%).

1420	Velocidad de movimiento en rápido en cada eje

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Eje real
 [Unidad de datos] mm/min, pulgadas/min, grados/min (unidad de máquina)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado
 [Rango vál. datos] Consulte la tabla de ajuste de parámetros estándar (C)
 (si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999000,0)
 Ajuste la velocidad de movimiento en rápido cuando el override de movimiento en rápido es de 100% para todos los ejes.

1430	Velocidad máxima de avance de mecanizado para cada eje

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Eje real
 [Unidad de datos] mm/min, pulgadas/min, grados/min (unidad de máquina)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado
 [Rango vál. datos] Consulte la tabla de ajuste de parámetros estándar (C)
 (si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999000,0)
 Especifique la velocidad máxima de avance de mecanizado para cada eje.

1466	Velocidad de avance para el retroceso en el ciclo de roscado G92, G76 o G76.7

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm/min, pulgadas/min, (unidad de máquina)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje de referencia
 [Rango vál. datos] Consulte la tabla de ajuste de parámetros estándar (C)
 (si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999000,0)
 Cuando se especifica el ciclo de roscado G92, G76 o G76.7, se realiza un retroceso después del roscado. Ajuste una velocidad de avance para este retroceso.

NOTA

Cuando este parámetro se configura a 0 o el bit 1 (CFR) del parámetro N° 1611 se configura a 1, se utiliza la velocidad de movimiento en rápido configurada en el parámetro N° 1420.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1610			THLx	JGLx				CTLx

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Eje de bits

- #0 CTLx** En la aceleración/deceleración de avance de mecanizado o de ensayo en vacío:
 0: Se aplica la aceleración/deceleración exponencial.
 1: Se aplica la aceleración/deceleración lineal después de interpolación.
- #4 JGLx** En la aceleración/deceleración en avance manual:
 0: Se aplica la aceleración/deceleración exponencial.
 1: Se aplica la misma aceleración/deceleración que para la velocidad de avance de mecanizado.
 (Según los ajustes de los bits 1 (CTBx) y 0 (CTLx) del parámetro N° 1610)
- #5 THLx** Aceleración/deceleración en ciclos de roscado:
 0: Se aplica la aceleración/deceleración exponencial.
 1: Se aplica la misma aceleración/deceleración que para la velocidad de avance de mecanizado.
 (Según los ajustes de los bits 1 (CTBx) y 0 (CTLx) del parámetro N° 1610)
 Para la constante de tiempo y la velocidad de avance FL, sin embargo, se utilizan los ajustes de los parámetros N° 1626 y 1627 para ciclos de roscado.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1611								CFR

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

#0 CFR Para el retroceso tras el roscado en los ciclos de roscado G92, G76 y G76.7:

0: Se usa el tipo de aceleración/deceleración después de interpolación para el roscado, así como la constante de tiempo de roscado (parámetro N° 1626) y velocidad de avance FL (parámetro N° 1627).

1: El tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación para movimiento en rápido se utiliza junto con la constante de tiempo de movimiento en rápido.

NOTA

Si este parámetro se configura a 1, se realiza una comprobación de posicionamiento antes del retroceso para ver que la velocidad de avance especificada ha pasado a 0 (el retardo de la aceleración/deceleración se ha hecho 0). En el retroceso se utiliza la velocidad de movimiento en rápido (parámetro N° 1420), independientemente del ajuste del parámetro N° 1466. Cuando este parámetro se configura a 0, el parámetro N° 1466 se utiliza como la velocidad de avance para el retroceso. Como aceleración/deceleración utilizada para el retroceso, sólo se utiliza la aceleración/deceleración después de la interpolación. El movimiento en rápido antes de la interpolación con lectura en adelante está deshabilitado.

1626	Constante de tiempo de aceleración/deceleración en los ciclos de roscado para cada eje

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Eje de palabras

[Unidad de datos] mseg

[Rango vál. datos] 0 a 4000

Ajuste una constante de tiempo para la aceleración/deceleración después de la interpolación en los ciclos de roscado G92 y G76 para cada eje.

1627	Velocidad FL de aceleración/deceleración en los ciclos de roscado para cada eje

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Eje real

[Unidad de datos] mm/min, pulgadas/min, grados/min (unidad de máquina)

[Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado

[Rango vál. datos] Consulte la tabla de ajuste de parámetros estándar (C)

(si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999000,0)

Ajuste una velocidad de avance FL para la aceleración/deceleración después de la interpolación en los ciclos de roscado G92 y G76 para cada eje. Especifique siempre 0, excepto en casos especiales.

3032	Número permitido de dígitos para el código T

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bytes

[Rango vál. datos] 1 a 8

Ajuste el número permitido de dígitos para el código M, S y T

Cuando se especifica el valor en 0, se supone que el número permitido de dígitos es 8.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3106								DHD

[Tipo de entrada] Entrada de ajustes

[Tipo de datos] Bit

#0 DHD En la pantalla del programa:

0: Sólo un canal seleccionado puede editarse y visualizarse.

1: 2 canales pueden editarse y visualizarse al mismo tiempo.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3290							GOF	WOF

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

#0 WOF El ajuste del valor de compensación de herramienta (compensación de desgaste de herramienta) mediante entrada por teclado MDI:

0: No se deshabilita.

1: Se deshabilita. (Con los parámetros N° 3294 y N° 3295, ajuste el rango de números de corrector en el que se va a deshabilitar la actualización del ajuste.)

NOTA

El corrector de herramienta definido en el parámetro WOF se sigue, aunque la compensación de geometría y la compensación de desgaste no se especifiquen.

#1 GOF El ajuste del valor de compensación de geometría de herramienta mediante entrada por teclado MDI:

0: No se deshabilita.

1: Se deshabilita. (Con los parámetros N° 3294 y N° 3295, ajuste el rango de números de corrector en el que se va a deshabilitar la actualización del ajuste.)

3294	Número inicial de valores de compensación cuya entrada por MDI está deshabilitada

3295	Número de valores de compensación de herramienta (a partir del número inicial) cuya entrada por MDI está deshabilitada

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de palabra

[Rango vál. datos] 0 al número de corrector de herramienta - 1

Cuando la modificación de los valores de corrector de herramienta mediante entrada por teclado MDI se va a deshabilitar con el bit 0 (WOF) del parámetro N° 3290 y el bit 1 (GOF) del parámetro N° 3290, los parámetros N° 3294 y N° 3295 se usan para ajustar el rango en el que tal modificación está deshabilitada. En el parámetro N° 3294, especifique el número de corrector del inicio de los valores de compensación de herramienta cuya modificación está deshabilitada. En el parámetro N° 3294, ajuste el número de corrector del inicio de los valores de compensación de herramienta cuya modificación está deshabilitada. Sin embargo, en los siguientes casos no se puede modificar ninguno de los valores de compensación de herramienta:

- Si se ha establecido 0 o un valor negativo en el parámetro N° 3294
- Si se ha establecido 0 o un valor negativo en el parámetro N° 3295
- Si se ha establecido un valor mayor que el número máximo de corrector de herramienta en el parámetro N° 3294

En el siguiente caso, no está habilitada la modificación de los valores entre el valor establecido en el parámetro N° 3294 y el número máximo de corrector de herramienta:

Si el valor del parámetro N° 3294 añadido al valor del parámetro N° 3295 supera el número máximo de corrector de herramienta

Si se introduce mediante el panel MDI el valor de compensación de un número prohibido, se genera el aviso "PROTEGIDO CONTRA ESCRITURA"

[Ejemplo]

Cuando se ajustan los siguientes parámetros, se deshabilitan las modificaciones de los valores de compensación de geometría de herramienta y los valores de compensación de desgaste de herramienta correspondientes a los números de corrector de 51 a 60:

- Bit 1 (GOF) del parámetro N° 3290 = 1 (para deshabilitar la modificación del valor de compensación de geometría de herramienta)
- Bit 0 (WOF) del parámetro N° 3290 = 1 (para deshabilitar la modificación del valor de compensación de desgaste de herramienta)
- Parámetro N° 3294 = 51
- Parámetro N° 3295 = 10

Si el bit 0 (WOF) del parámetro N° 3290 se ajusta en 0 sin modificar los ajustes de los parámetros indicados arriba, sólo se deshabilitará la modificación del valor de compensación de geometría de herramienta y se habilitará la modificación del valor del compensación de desgaste de herramienta.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3401	GSC	GSB						DPI

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

#0 DPI Cuando se omite un separador decimal en una dirección que puede incluir un separador decimal

0: Se supone el incremento mínimo de entrada. (Entrada de separador decimal normal)

1: Se supone la unidad de mm, pulgadas, grados o segundos. (Entrada de separador decimal tipo calculadora)

#6 GSB Se ajusta el sistema de códigos G.

#7 GSC

GSC	GSB	Código G
0	0	Sistema A de códigos G
0	1	Sistema B de códigos G
1	0	Sistema C de códigos G

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3402	G23	CLR			G91			G01

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

#0 G01 Modo G01 introducido al conectar la alimentación o al borrar el control

0: Modo G00 (posicionamiento).

1: Modo G01 (interpolación lineal).

#3 G91 Al conectar la alimentación o al borrar el control

0: Modo G90 (comando absoluto).

1: Modo G91 (comando incremental).

- #6 CLR** El botón de reinicialización del panel MDI, la señal de reinicialización externa, la señal de reinicialización y rebobinado y la señal de parada de emergencia
 0: Provocan el estado de reinicialización.
 1: Provocan el estado de borrado.
 Para obtener información sobre los estados de reinicialización y de borrado, véase el Anexo del Manual del operador.

- #7 G23** Al conectar la alimentación
 0: Modo G22 (comprobación de límite de recorrido activada).
 1: Modo G23 (comprobación de límite de recorrido desactivada).

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3405			DDP	CCR				

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

- #4 CCR** Direcciones utilizadas para el achaflanado
 0: La dirección es "I", "J" o "K".
 En la programación directa de dimensiones del plano, se utilizan las direcciones ",C", ",R" y ",A" (con coma) en vez de "C", "R" y "A".
 1: La dirección es "C".
 Las direcciones utilizadas en la programación directa de dimensiones del plano son "C", "R" y "A" sin coma.

NOTA

Si el bit (CCR) se configura a 0, no se puede utilizar la función para cambiar la dirección de compensación especificando I, J o K en un bloque G01 en el modo de compensación del radio de la punta de herramienta.

Si el bit (CCR) se configura a 1 cuando se utiliza la dirección C como un nombre de eje, no se puede utilizar la función de achaflanado.

- #5 DDP** Comandos de ángulo mediante programación directa de dimensiones del plano
 0: Especificación normal.
 1: Se da un ángulo complementario.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3453								CRD

[Tipo de entrada] Entrada de ajustes

[Tipo de datos] Canal de bits

- #0 CRD** Si las funciones de achaflanado o redondeado de esquina y la programación directa de dimensiones del plano están habilitadas,
 0: Se habilita el achaflanado o el redondeado de esquina.
 1: Se habilita la programación directa de dimensiones del gráfico.
 Especifique qué función se utiliza cuando ambas, la función de achaflanado/redondeado de esquina y la función de programación de las dimensiones del gráfico, están habilitadas.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5000								SBK

[Tipo de entrada] Entrada de ajustes

[Tipo de datos] Canal de bits

- #0 SBK** Con un bloque creado internamente para la compensación del radio de la herramienta:
 0: No se realiza una parada bloque a bloque.
 1: Se realiza una parada bloque a bloque.
 Este parámetro se usa para comprobar un programa que incluya compensación de herramienta/compensación del radio de la punta de herramienta.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5002	WNP	LWM	LGC	LGT		LWT	LGN	

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

- #1 LGN** El número de corrector de geometría de la compensación de herramienta
 0: Es el mismo que el número de corrector de desgaste.
 1: Especifica el número de corrector de geometría mediante el número de selección de herramienta.

NOTA

Este parámetro es válido cuando la compensación de la geometría/desgaste de herramienta esta habilitada (bit 6 (NGW) del parámetro N° 8136 es 0).

- #2 LWT** La compensación de desgaste de herramienta se realiza:
 0: Desplazando la herramienta.
 1: Mediante el decalaje del sistema de coordenadas.

NOTA

Este parámetro es válido cuando la compensación de la geometría/desgaste de herramienta esta habilitada (bit 6 (NGW) del parámetro N° 8136 es 0).

- #4 LGT** Compensación de geometría de herramienta
 0: Compensada por el decalaje del sistema de coordenadas.
 1: Compensada por el desplazamiento de la herramienta.

NOTA

Este parámetro es válido cuando la compensación de la geometría/desgaste de herramienta esta habilitada (bit 6 (NGW) del parámetro N° 8136 es 0).

- #5 LGC** Cuando la compensación de geometría de herramienta se basa en el decalaje de coordenadas, la compensación de geometría de herramienta:
 0: No es cancelada por un comando con un número de corrector 0.
 1: Es cancelada por un comando con un número de corrector 0.

NOTA

Este parámetro es válido cuando la compensación de la geometría/desgaste de herramienta esta habilitada (bit 6 (NGW) del parámetro N° 8136 es 0).

6 LWM La operación de compensación de herramienta basada en el desplazamiento de la herramienta se realiza:

- 0: En un bloque donde se ha especificado un código T.
- 1: Con un comando de desplazamiento a lo largo de un eje.

#7 WNP El número de punta imaginaria de herramienta utilizado para la compensación del radio de la punta de herramienta, cuando está habilitada la función de compensación de geometría/desgaste (el bit 6 (NGW) del parámetro N° 8136 es 0), es el número especificado por:

- 0: El número de corrector de geometría.
- 1: El número de corrector de desgaste.

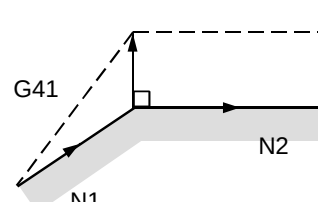
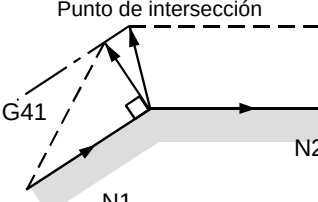
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5003	TGC						SUV	SUP

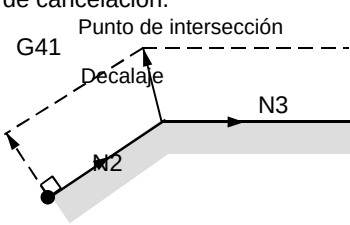
[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

#0 SUP

1 SUV Estos bits se utilizan para especificar el tipo de puesta en marcha/cancelación de la compensación del radio de la herramienta.

SUV	SUP	Tipo	Operación
0	0	Tipo A	Se envía un vector de compensación perpendicular al bloque siguiente al de puesta en marcha o al bloque anterior al de cancelación.  Trayectoria del centro del radio de la hta. / Trayectoria del centro de la herramienta Trayectoria programada
0	1	Tipo B	Se envían un vector de compensación perpendicular al bloque de puesta en marcha o al bloque de cancelación y un vector de intersección.  Punto de intersección Trayectoria del centro del radio de la hta. / Trayectoria del centro de la herramienta Trayectoria programada

SUV	SUP	Tipo	Operación
1	0 1	Tipo C	Cuando el bloque de puesta en marcha o el bloque de cancelación no especifican una operación de desplazamiento, la herramienta es desplazada por la cantidad de compensación del radio de la herramienta en una dirección perpendicular al bloque siguiente al de puesta en marcha o al bloque anterior al de cancelación. Trayectoria del centro del radio de la hta / Trayectoria del centro de la herramienta  Trayectoria programada Cuando el bloque especifica una operación de desplazamiento, se ajusta el tipo según el ajuste de SUP; si SUP es 0, se ajusta el tipo A y si SUP es 1, se ajusta el tipo B.

NOTA

Cuando SUV,SUP = 0,1 (tipo B), se realiza una operación equivalente a la de FS0i-TC.

- #7 TGC La compensación de geometría de herramienta basada en un decalaje de coordenadas:
- 0: No se cancela con la reinicialización.
- 1: Se cancela con la reinicialización.

NOTA

Este parámetro es válido cuando la compensación de la geometría/desgaste de herramienta esta habilitada (bit 6 (NGW) del parámetro N° 8136 es 0).

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5004					TS1		ORC	

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

- #1 ORC El ajuste de un valor de compensación de herramienta se corrige como:
- 0: Valor del diámetro.
- 1: Valor del radio.

NOTA

Este parámetro sólo es válido para un eje basado en la especificación del diámetro. Para un eje basado en la especificación del radio, especifique un valor de radio, independientemente del ajuste de este parámetro.

- #3 TS1 Para la detección de contacto de sensor táctil con la función de entrada directa del valor medido de compensación B (Serie T):
- 0: Se utiliza la entrada de cuatro contactos.
- 1: Se utiliza la entrada de un contacto.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5005			QNI			PRC		

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

#2 PRC Para la entrada directa de un valor de compensación de herramienta o de la cantidad de decalaje de sistema de coordenadas de pieza:

0: No se utiliza la señal PRC.

1: Se utiliza la señal PRC.

#5 QNI Con la función de entrada directa del valor de compensación medido B, para seleccionar un número de corrector de herramienta se usa:

0: Una operación a través del panel MDI realizada por el operador (la selección se basa en la operación del cursor).

1: Una entrada de señal desde el PMC.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5006					LVC			

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Bit

#3 LVC Un corrector de herramienta (geometría/desgaste) basado en un desplazamiento de la herramienta y un corrector de desgaste basado en un decalaje de coordenadas:

0: No se cancela con la reinicialización.

1: Se cancela con la reinicialización.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5008					CNV		CNC	

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

#1 CNC

#3 CNV Estos bits se utilizan para seleccionar un método de comprobación de interferencias en el modo de compensación del radio de la herramienta.

CNV	CNC	Operación
0	0	Se habilita la comprobación de interferencias. Se comprueban la dirección y el ángulo de un arco.
0	1	Se habilita la comprobación de interferencias. Sólo se comprueba el ángulo de un arco.
1	-	Se deshabilita la comprobación de interferencias.

Para la operación adoptada cuando la comprobación de interferencias muestra que se produce una referencia (corte en exceso), véase la descripción del bit 5 (CAV) del parámetro N° 19607.

NOTA

No se puede ajustar la comprobación de únicamente la dirección.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5009				TSD				GSC

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

NOTA

Cuando se ajusta al menos uno de estos parámetros, debe desconectarse la alimentación antes de continuar la operación.

#0 GSC Cuando se utiliza la función de entrada directa del valor medido de compensación B (Serie T), se introduce una señal de entrada de escritura de compensación desde:

0: La máquina.

1: El PMC.

Cuando se habilita la función de enclavamiento para cada dirección de eje (bit 3 (DIT) del parámetro N° 3003 configurado a 0), también se puede realizar un cambio entre la entrada desde la máquina y la entrada desde el PMC para la función de enclavamiento para cada dirección de eje.

#4 TSD En la función para la entrada directa del valor medido de compensación B (Serie T), las especificaciones de la determinación de la dirección del movimiento:

0: No se aplican.

1: Se aplican.

Este parámetro es válido cuando se utiliza la entrada de cuatro contactos (el bit 3 (TS1) del parámetro N° 5004 está configurado a 0).

5010

Límite para ignorar el pequeño desplazamiento debido a la compensación del radio de la herramienta

[Tipo de entrada] Entrada de ajustes

[Tipo de datos] Canal real

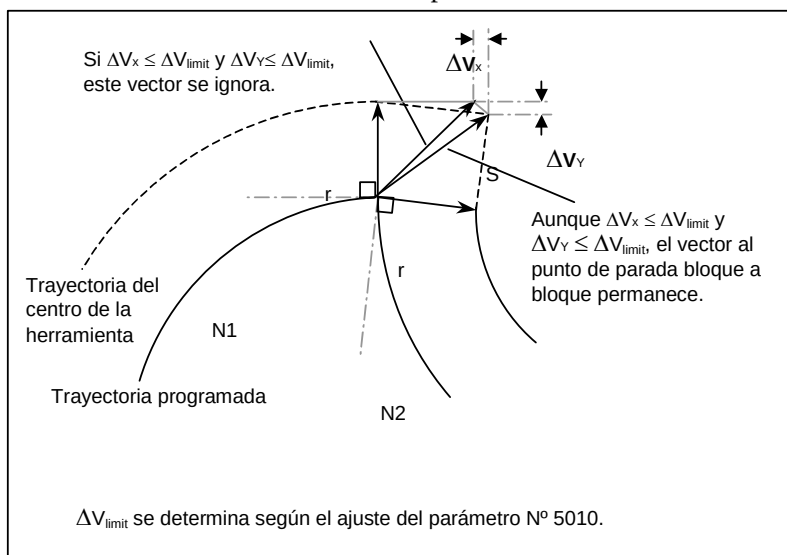
[Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)

[Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje de referencia

[Rango vál. datos] 9 dígitos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (A))

(Si el sistema incremental es IS-B, -999999,999 hasta +999999,999)

Cuando la herramienta se desplaza alrededor de una esquina en el modo de compensación del radio de la herramienta, se ajusta el límite para ignorar el pequeño desplazamiento producido por la compensación. Este límite elimina la interrupción de carga en búfer provocada por el pequeño desplazamiento generado en la esquina y cualquier cambio de velocidad de avance debido a la interrupción.



5020	Número de corrector de herramienta utilizado con la función de entrada directa del valor medido de compensación B

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de palabra

[Rango vál. datos] 0 al número de valores de compensación de herramienta

Ajuste un número de corrector de herramienta utilizado con la función de entrada directa del valor medido de compensación B (Serie T) (cuando se ajusta una cantidad de decalaje de sistema de coordenadas de pieza). (Ajuste el número de corrector de herramienta correspondiente a una herramienta que se ha medido anteriormente). Este parámetro es válido cuando no se realiza la selección del número de corrector automático de herramienta (bit 5 (QNI) del parámetro N° 5005 configurado a 0).

5024	Número de valores de compensación de herramienta

NOTA

Cuando se ajusta este parámetro, debe desconectarse la alimentación antes de continuar la operación.

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de palabra

[Rango vál. datos] 0 al número de valores de compensación de herramienta

Ajuste el número máximo admisible de valores de compensación de herramienta utilizado para cada canal.

Asegúrese de que el número total de valores ajustado en el parámetro N° 5024 para los canales individuales se encuentra dentro del número de valores de compensación que se pueden utilizar en todo el sistema.

Si el número total de valores ajustado en el parámetro N° 5024 para los canales individuales es superior al número de valores de compensación que se pueden utilizar en todo el sistema o si el parámetro N° 5024 se configura a 0 para todos los canales, el número de valores de compensación utilizables para cada canal es un valor que se obtiene al dividir el número de valores de compensación utilizables en todo el sistema entre el número de canales.

En la pantalla se visualiza un número de valores de compensación de herramienta igual al número de valores de compensación usado para cada canal. Si se especifican más números de compensación de herramienta que el número de valores de compensación que se pueden utilizar para cada canal, se generará una alarma.

Por ejemplo, se utilizan 100 conjuntos de compensación de herramienta, de los cuales se asignan 120 conjuntos al canal 1 y 80 conjuntos al canal 2. No es necesario usar los 200 conjuntos.

5028	Número de dígitos de un número de corrector utilizado con un comando de comando T

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bytes

[Rango vál. datos] 0 a 3

Especifique el número de dígitos de una porción de código T que se utiliza para un número de corrector de herramienta (número de corrector de desgaste cuando se utiliza la función de compensación de geometría/desgaste de herramienta).

Cuando se configura a 0, el número de dígitos se determina por el número de valores de compensación de herramienta.

Si el número de valores de compensación de herramienta está entre 1 y 9: 1 dígito inferior
 Si el número de valores de compensación de herramienta está entre 10 y 99: 2 dígitos inferiores

Si el número de valores de compensación de herramienta está entre 100 y 200: 3 dígitos inferiores

Ejemplo:

Cuando se especifica un número de corrector mediante los dos dígitos inferiores de un código T, configure a 2 el parámetro N° 5028.

Txxxxxx yy

Xxxxxx : Selección de herramienta

yy : Número de corrector de herramienta

NOTA

No se puede ajustar un valor que sea más largo que el ajuste del parámetro N° 3032 (número permitido de dígitos de un código T).

5029

Número de memorias de valores de compensación de herramienta comunes a los canales

NOTA

Cuando se ajusta este parámetro, debe desconectarse la alimentación antes de continuar la operación.

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Palabra

[Rango vál. datos] 0 al número de valores de compensación de herramienta

Cuando use memorias comunes a los canales, ajuste el número de valores comunes de compensación de herramienta en este parámetro.

Asegúrese de que el ajuste de este parámetro no supera el número de valores de compensación de herramienta ajustado para cada canal (parámetro N° 5024).

[Ejemplo 1]

Cuando el parámetro N° 5029 = 10, el parámetro N° 5024 (canal 1) = 15 y el parámetro N° 5024 (canal 2) = 30 en un sistema de dos canales, los números de compensación de herramienta del 1 al 10 de todos los canales son comunes.

[Ejemplo 2]

Cuando el parámetro N° 5029 = 20 y las otras condiciones son iguales a las del ejemplo 1, los números de compensación de herramienta del 1 al 15 son comunes.

NOTA

- 1 Asegúrese de que el ajuste del parámetro N° 5029 no supera el número de valores de compensación de herramienta para cada canal (parámetro N° 5024). Si el ajuste del parámetro N° 5029 supera el número de valores de compensación de un canal, se hace común el menor de los números de valores de compensación de todos los canales.
- 2 Si se configura a 0 o a un valor negativo, no se utilizan las memorias comunes a los canales.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5040								OWD

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

- #0 OWD** En la programación por radio (el bit 1 (ORC) del parámetro N° 5004 configurado a 1),
- 0: Los valores de corrector de herramienta de las compensaciones de geometría y desgaste se especifican mediante el radio.
 - 1: En un eje de programación por diámetro, el valor de corrector de herramienta de la compensación de geometría se especifica mediante el radio y el valor de corrector de herramienta de la compensación de desgaste se especifica mediante el diámetro.

NOTA

Este parámetro es válido cuando la compensación de la geometría/desgaste de herramienta esta habilitada (bit 6 (NGW) del parámetro N° 8136 es 0).

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5042							OFC	OFA

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

NOTA

Cuando se ajusta al menos uno de estos parámetros, debe desconectarse la alimentación antes de continuar la operación.

#0 OFA

- # 1 OFC** Estos bits se utilizan para especificar el sistema incremental y el rango válido de datos del valor de compensación de herramienta.

Para entrada en valores métricos

OFC	OFA	Unidad	Rango válido de datos
0	1	0,01mm	±9999,99mm
0	0	0,001mm	±9999,999mm
1	0	0,0001mm	±9999,9999mm

Para entrada en pulgadas

OFC	OFA	Unidad	Rango válido de datos
0	1	0,001 pulg	±999,999 pulg
0	0	0,0001 pulg	±999,9999 pulg
1	0	0,00001 pulg	±999,99999 pulg

5043	Número de eje para el que se utiliza la compensación en el eje Y

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bytes

[Rango vál. datos] 0 al número de ejes controlados

Ajuste el número de un eje para el que se ha corregido la compensación de herramienta. Si se especifica 0 o un valor fuera del rango válido de datos, el corrector del eje Y se aplica al eje Y de los tres ejes básicos. Si el ajuste se realiza para los ejes X o Z de los tres ejes básicos, no se utiliza el corrector de herramienta estándar para los ejes X o Z, y sólo se utiliza el corrector del eje Y.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5101						RTR		FXY

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

#0 FXY El eje de taladrado en el ciclo fijo de taladrado o el eje de rectificado en el ciclo fijo de rectificado son:

0: En el caso del ciclo fijo de taladrado:

Eje Z siempre

En el caso del ciclo fijo de rectificado:

Eje Z siempre

1: El eje seleccionado por el programa

NOTA

- 1 En el caso de la Serie T, este parámetro sólo es válido para el ciclo fijo de taladrado en el formato de las Series 10/11.
- 2 Cuando este parámetro es 1, el eje de taladrado se determina mediante la selección de plano (G17/G18/G19) en el ciclo fijo de taladrado en el formato 10/11 de la Serie T. Por tanto, el eje Y es necesario para especificar G17/G19.

#2 RTR G83 y G87

0: Especifica un ciclo de taladrado profundo a alta velocidad

1: Especifica un ciclo de taladrado profundo

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5102	RDI	RAB			F0C	QSR		

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

#2 QSR Antes de que se inicie un ciclo fijo repetitivo múltiple (G70 a G73) (Serie T), una comprobación de que el programa contiene un bloque que tiene el número de secuencia especificado en la dirección Q:

0: No se realiza.

1: Se realiza.

Cuando se selecciona 1 en este parámetro y no se encuentra el número de secuencia especificado en la dirección Q, se emite la alarma PS0063) y no se ejecuta el ciclo fijo.

- #3 F0C** Cuando se usa el formato de las Series 10/11 (con el bit 1 (FCV) del parámetro 0001 configurado a 1), se especifica un ciclo fijo de taladrado utilizando el:
 0: Formato de las Series 10/11
 1: Formato de la Serie 0 Sin embargo, el número de repeticiones se especifica utilizando la dirección L.
- #6 RAB** Cuando se especifica un ciclo fijo de taladrado que utiliza el formato de las Series 10/11 (con el bit 1 (FCV) del parámetro N° 0001 configurado a 1 y el bit 3 (F0C) del parámetro N° 5102 configurado a 0), la dirección R especifica:
 0: Comando incremental.
 1: Comando absoluto con el sistema A de códigos G. Con el sistema B o C de códigos G se siguen G90 y G91.
- #7 RDI** Cuando se especifica un ciclo fijo de taladrado que utiliza el formato de las Series 10/11 (con el bit 1 (FCV) del parámetro N° 0001 configurado a 1 y el bit 3 (F0C) del parámetro N° 5102 configurado a 0), la dirección R se basa en:
 0: Especificación de radio
 1: Especificación del diámetro/radio del eje de taladrado.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5104						FCK		

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

- #2 FCK** En un ciclo fijo repetitivo múltiple (G71/G72) (Serie T), el perfil de mecanizado:
 0: No se comprueba.
 1: Se comprueba.
 El contorno objetivo especificado por G71 o G72 se comprueba para los siguientes casos antes de la operación de mecanizado:

Si el punto inicial del ciclo fijo es menor que el valor máximo del perfil de mecanizado aun cuando se especifique el signo más para una tolerancia de acabado, se emite la alarma (PS0322).

- Si el punto inicial del ciclo fijo es mayor que el valor mínimo del perfil de mecanizado aun cuando se especifique el signo menos para una tolerancia de acabado, se emite la alarma (PS0322).
- Si se especifica un comando no monótono de tipo I para el eje en la dirección de corte, se emite la alarma (PS0064 o PS0329).
- Si se especifica un comando no monótono para el eje en la dirección de desbaste, se emite la alarma (PS0064 o PS0329).
- Si el programa no incluye un bloque que tiene un número de secuencia especificado por la dirección Q, se emite la alarma (PS0063). Esta comprobación se realiza independientemente del bit 2 (QSR) del parámetro N° 5102.
- Si un comando (G41/G42) del lado ciego de la compensación del radio de la herramienta no es adecuado, se emite la alarma (PS0328).

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5105					M5T	RF2	RF1	SBC

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

#0 SBC En un ciclo fijo de taladrado, ciclo de achaflanado o ciclo de redondeado de esquina: y ciclo de achaflanado/redondeado de esquina de ángulo opcional (Serie T):

0: No se realiza una parada bloque a bloque.

1: Se realiza una parada bloque a bloque.

#1 RF1 En un ciclo fijo repetitivo múltiple (G71/G72) (Serie T) de tipo I, el desbaste:

0: Se realiza.

1: No se realiza.

NOTA

Cuando se especifica una tolerancia de desbaste ($\Delta i/\Delta k$) utilizando el formato de programa de las Series 10/11, el desbaste se realiza independientemente del ajuste de este parámetro.

#2 RF2 En un ciclo fijo repetitivo múltiple (G71/G72) (Serie T) de tipo II, el desbaste:

0: Se realiza.

1: No se realiza.

NOTA

Cuando se especifica una tolerancia de desbaste ($\Delta i/\Delta k$) utilizando el formato de programa de las Series 10/11, el desbaste se realiza independientemente del ajuste de este parámetro.

#3 M5T Cuando la dirección de rotación del cabezal cambia de rotación hacia adelante a rotación inversa o de rotación inversa a rotación hacia adelante en un ciclo de roscado con machos (G84/G88):

0: Se envía M05 antes de la salida de M04 o M03.

1: No se envía M05 antes de la salida de M04 o M03.

NOTA

1 Este parámetro es equivalente al bit 6 (M5T) del parámetro N° 5101 del FS0i-C.

2 Para la Serie, el nivel lógico (0/1) es opuesto al del FS0i-C.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5106								GFX

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

NOTA

Cuando se ajusta este parámetro, debe desconectarse la alimentación antes de continuar la operación.

#0 GFX Cuando se especifica la opción del ciclo fijo de rectificado, los comandos G71, G72, G73 o G74 son:

0: Los comandos de ciclos fijos repetitivos múltiples (Serie T).

1: Un comando de ciclo fijo de rectificado.

5110**Código M para bloquear el eje C en un ciclo fijo de taladrado**

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de 2 palabras

[Rango vál. datos] 0 a 99999998

Este parámetro define un código M para bloquear el eje C en un ciclo fijo de taladrado.

5111**Tiempo de espera cuando se especifica desbloquear el eje C en el ciclo fijo de taladrado**

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de 2 palabras

[Rango vál. datos] 0 a 32767

[Unidad de datos]

Sistema incremental	IS-A	IS-B	IS-C	Unidad
	10	1	0,1	mseg

(El sistema incremental no depende de que la entrada sea en pulgadas o en el sistema métrico.)

Este parámetro ajusta el tiempo de espera cuando se especifica desbloquear el eje C en un ciclo fijo de taladrado.

5114**Valor de retorno del ciclo de taladrado profundo de alta velocidad**

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal real

[Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)

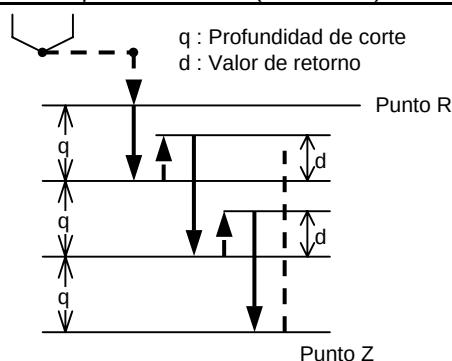
[Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje de referencia

[Rango vál. datos] 9 dígitos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (A))

(Si el sistema incremental es IS-B, -999999,999 hasta +999999,999)

Este parámetro ajusta el valor de retorno en un ciclo de taladrado profundo de alta velocidad.

G83 (Serie T, cuando el parámetro RTR (Nº 5101#2) se configura a 0)



5115

Valor de la distancia de seguridad en un ciclo de taladrado profundo

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal real

[Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)

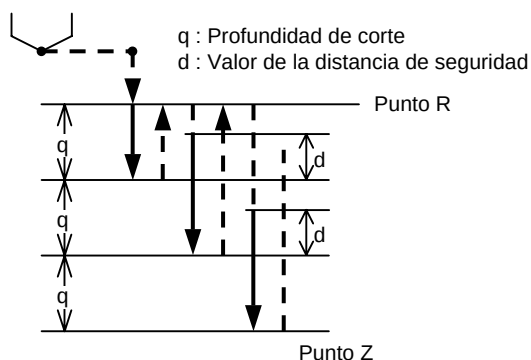
[Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje de referencia

[Rango vál. datos] 9 dígitos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (A))

(Si el sistema incremental es IS-B, -999999,999 hasta +999999,999)

Este parámetro ajusta un valor de distancia de seguridad en un ciclo de taladrado profundo.

G83 (Serie T, cuando el parámetro RTR (Nº 5101#2) se configura a 1)



5130

Valor de mecanizado (valor de achaflanado) en ciclos de roscado G92 y G76

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bytes

[Unidad de datos] 0,1

[Rango vál. datos] 0 a 127

Este parámetro ajusta un valor de mecanizado (valor de achaflanado) en el ciclo de roscado (G76) de un ciclo fijo repetitivo múltiple (Serie T) y en el ciclo de roscado (G92) de un ciclo fijo.

Si consideramos que L es un paso. Entonces se permite un rango de valores de mecanizado entre 0,1L y 12,7L.

Por ejemplo, para especificar un valor de mecanizado de 10,0L, especifique 100 en este parámetro.

5131

Ángulo de mecanizado en los ciclos de roscado G92 y G76

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bytes

[Unidad de datos] grados

[Rango vál. datos] 1 a 89

Este parámetro ajusta el ángulo de corte en el ciclo de roscado (G76) de un ciclo fijo repetitivo múltiple (Serie T) y en el ciclo de roscado (G92) de un ciclo fijo.

Cuando se selecciona 0, se especifica un ángulo de 45 grados.

5132**Profundidad de corte en los ciclos fijos repetitivos múltiples G71 y G72**

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje de referencia
 [Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
 (Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
 Este parámetro ajusta la profundidad de corte en los ciclos fijos repetitivos múltiples G71 y G72 (Serie T).
 Este parámetro no se utiliza con el formato de programa de las Series 10/11.

NOTA

Especifique siempre un valor de radio.

5133**Escape en los ciclos fijos repetitivos múltiples G71 y G72**

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje de referencia
 [Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
 (Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
 Este parámetro ajusta el escape en los ciclos fijos repetitivos múltiples G71 y G72 (Serie T).

NOTA

Especifique siempre un valor de radio.

5134**Valor de distancia de seguridad en los ciclos fijos repetitivos múltiples G71 y G72**

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje de referencia
 [Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
 (Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
 Este parámetro ajusta un valor de distancia de seguridad hasta el punto inicial del avance de mecanizado en ciclos fijos repetitivos múltiples (G71/G72) (Serie T).

NOTA

Especifique siempre un valor de radio.

5135**Distancia de retroceso en el ciclo fijo repetitivo múltiple G73 (segundo eje del plano)**

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje de referencia
 [Rango vál. datos] 9 dígitos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (A))
 (Si el sistema incremental es IS-B, -999999,999 hasta +999999,999)
 Este parámetro ajusta una distancia de retroceso a lo largo del segundo eje del plano en un ciclo fijo repetitivo múltiple G73 (Serie T). Este parámetro no se utiliza con el formato de programa de las Series 10/11.

NOTA

Especifique siempre un valor de radio.

5136**Distancia de retroceso en el ciclo fijo repetitivo múltiple G73 (primer eje del plano)**

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje de referencia
 [Rango vál. datos] 9 dígitos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (A))
 (Si el sistema incremental es IS-B, -999999,999 hasta +999999,999)
 Este parámetro ajusta una distancia de retroceso a lo largo del primer eje del plano en un ciclo fijo repetitivo múltiple G73 (Serie T). Este parámetro no se utiliza con el formato de programa de las Series 10/11.

NOTA

Especifique siempre un valor de radio.

5137**Número de divisiones en el ciclo fijo repetitivo múltiple G73**

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal de 2 palabras
 [Unidad de datos] Ciclo
 [Rango vál. datos] 1 a 99999999
 Este parámetro ajusta el número de divisiones en el ciclo fijo repetitivo múltiple G73 (Serie T).
 Este parámetro no se utiliza con el formato de programa de las Series 10/11.

5139**Retorno en los ciclos fijos repetitivos múltiples G74 y G75**

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje de referencia
 [Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
 (Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
 Este parámetro ajusta el retorno en los ciclos fijos repetitivos múltiples G74 y G75 (Serie T).

NOTA

Especifique siempre un valor de radio.

5140**Profundidad mínima de corte en el ciclo fijo repetitivo múltiple G76**

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje de referencia
 [Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
 (Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
 Este parámetro ajusta una profundidad mínima de corte en el ciclo fijo repetitivo múltiple G76 (Serie T) de modo que la profundidad de corte no sea muy pequeña cuando la profundidad de corte sea constante.

NOTA

Especifique siempre un valor de radio.

5141**Tolerancia de acabado en el ciclo fijo repetitivo múltiple G76**

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje de referencia
 [Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
 (Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
 Este parámetro ajusta la tolerancia de acabado en el ciclo fijo repetitivo múltiple G76 (Serie T).

NOTA

Especifique siempre un valor de radio.

5142**Número de repeticiones del acabado final en el ciclo fijo repetitivo múltiple G76**

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal de 2 palabras
 [Unidad de datos] Ciclo
 [Rango vál. datos] 1 a 99999999
 Este parámetro ajusta el número de repeticiones del ciclo de acabado final en el ciclo fijo repetitivo múltiple G76 (Serie T).
 Cuando se especifica 0, sólo se ejecuta un ciclo de acabado final.

5143**Ángulo de la punta de la herramienta en el ciclo fijo repetitivo múltiple G76**

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal de bytes
 [Unidad de datos] grados
 [Rango vál. datos] 0, 29, 30, 55, 60, 80
 Este parámetro el ángulo de la punta de herramienta en el ciclo fijo repetitivo múltiple G76 (Serie T).
 Este parámetro no se utiliza con el formato de programa de las Series 10/11.

5145

Valor 1 admisible en los ciclos fijos repetitivos múltiples G71 y G72

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje de referencia
 [Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))
 (Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
 Si no se especifica un comando monótono de tipo I o II para el eje en la dirección de desbaste, se emite la alarma (PS0064 o PS0329). Si se crea un programa automáticamente, se puede producir un contorno muy pequeño no monótono. Ajuste un valor admisible sin firma para un contorno no monótono de este tipo. Al hacerlo, los ciclos G71 y G72 se pueden ejecutar incluso en un programa que incluya un contorno no monótono.
 Ejemplo)
 Supongamos que se especifica un comando G71 en el que la dirección del eje de corte (eje X) es negativa y la dirección del eje de desbaste (eje Z) es negativa. En este caso, cuando en un programa del contorno objetivo se especifica un comando no monótono para desplazar 0,001 mm en la dirección positiva a lo largo del eje Z, el desbaste se puede realizar según el contorno programado sin una alarma si se ajusta 0,001 mm en este parámetro.

NOTA

Durante los ciclos G71 y G72 se realizan comprobaciones constantes de los contornos monótonos. Se comprueba un contorno (trayectoria programada). Cuando se realiza una compensación del radio de la herramienta, se comprueba la trayectoria después de la compensación. Si el bit 2 (FCK) del parámetro N° 5104 está configurado a 1, se realiza una comprobación antes de la operación de los ciclos G71 o G72. En este caso no se comprueba una trayectoria tras la compensación del radio de la herramienta, sino una trayectoria programada. Tenga en cuenta que no se emite una alarma cuando se selecciona un valor admisible.
 Utilice siempre un valor de radio para ajustar este parámetro.

5146

Valor 2 admisible en los ciclos fijos repetitivos múltiples G71 y G72

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal real
 [Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje de referencia
 [Rango vál. datos] 0 a la profundidad de corte
 Si no se especifica un comando monótono de tipo I para el eje en la dirección de corte, se emite la alarma (PS0064 o PS0329). Si se crea un programa automáticamente, se puede producir un contorno muy pequeño no monótono. Ajuste un valor admisible sin firma para un contorno no monótono de este tipo. Al hacerlo, los ciclos G71 y G72 se pueden ejecutar incluso en un programa que incluya un contorno no monótono.
 El valor admisible se bloquea en la profundidad de corte especificada por un ciclo fijo repetitivo múltiple.

Ejemplo)

Supongamos que se especifica un comando G71 en el que la dirección del eje de corte (eje X) es negativa y la dirección del eje de desbaste (eje Z) es negativa. En este caso, cuando se especifica un comando no monótono para desplazar 0,001 mm en la dirección negativa a lo largo del eje X en un programa de contorno objetivo para desplazarse desde el fondo del corte hasta el punto final, el desbaste se puede realizar según el contorno programado sin una alarma si se ajusta 0,001 mm en este parámetro.

NOTA

Durante los ciclos G71 y G72 se realizan comprobaciones constantes de los contornos monótonos. Se comprueba un contorno (trayectoria programada). Cuando se realiza una compensación del radio de la herramienta, se comprueba la trayectoria después de la compensación. Si el bit 2 (FCK) del parámetro N° 5104 está configurado a 1, se realiza una comprobación antes de la operación de los ciclos G71 o G72. En este caso no se comprueba una trayectoria tras la compensación del radio de la herramienta, sino una trayectoria programada. Tenga en cuenta que no se emite una alarma cuando se selecciona un valor admisible. Utilice siempre un valor de radio para ajustar este parámetro.

5176**Número de eje de rectificado en el ciclo de rectificado longitudinal(G71)**

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bytes

[Rango vál. datos] 0 al número de ejes controlados

Ajuste el número de eje de rectificado para el ciclo de rectificado longitudinal(G71).

NOTA

Se puede especificar el número de eje excepto para el eje de corte. Cuando se especifica un número de eje igual al número de eje de corte, se genera la alarma PS0456 en el momento de la ejecución. El ciclo de rectificado se ejecuta cuando el valor de este parámetro es 0, también se genera la alarma PS0456.

5177**Número de eje de rectificado longitudinal directo de dimensiones fijas (G72)**

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bytes

[Rango vál. datos] 0 al número de ejes controlados

Ajuste el número de eje de rectificado longitudinal directo de dimensiones fijas(G72)

NOTA

Se puede especificar el número de eje excepto para el eje de corte. Cuando se especifica un número de eje igual al número de eje de corte, se genera la alarma PS0456 en el momento de la ejecución. El ciclo de rectificado se ejecuta cuando el valor de este parámetro es 0, también se genera la alarma PS0456.

5178	Número de eje de rectificado para el ciclo de rectificado de oscilación (G73)

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bytes

[Rango vál. datos] 0 al número de ejes controlados

Ajuste el número de eje de rectificado para el ciclo de rectificado de oscilación(G73).

NOTA

Se puede especificar el número de eje excepto para el eje de corte. Cuando se especifica un número de eje igual al número de eje de corte, se genera la alarma PS0456 en el momento de la ejecución. El ciclo de rectificado se ejecuta cuando el valor de este parámetro es 0, también se genera la alarma PS0456.

5179	Número de eje de rectificado para el ciclo de rectificado de oscilación directo de dimensiones fijas (G74)

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bytes

[Rango vál. datos] 0 al número de ejes controlados

Ajuste el número de eje de rectificado para el ciclo de rectificado de oscilación directo de dimensiones fijas(G74)

NOTA

Se puede especificar el número de eje excepto para el eje de corte. Cuando se especifica un número de eje igual al número de eje de corte, se genera la alarma PS0456 en el momento de la ejecución. El ciclo de rectificado se ejecuta cuando el valor de este parámetro es 0, también se genera la alarma PS0456.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5200		FHD	PCP	DOV				G84

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

#0 G84 Método para especificar el roscado rígido con machos:

- 0: Se especifica un código M que indique el modo de roscado rígido con machos antes de enviar el comando G84 (o G74). (Véase el parámetro N° 5210)
- 1: No se utiliza un código M que especifique el modo de roscado rígido con machos. (No se puede utilizar G84 como código G de ciclo de roscado con machos ni G74 como código de ciclo de roscado inverso con machos).

#4 DOV El override durante la extracción en el roscado rígido con machos:

- 0: No es válido.
- 1: Es válido (el valor de override está configurado en el parámetro N° 5211).

#5 PCP La dirección Q se especifica en un ciclo de roscado con machos/roscado rígido:

- 0: Se considera como ciclo de taladrado profundo a alta velocidad.
- 1: Se considera como ciclo de taladrado profundo.

NOTA

En un ciclo de roscado con machos, este parámetro es válido si el bit 6 (PCT) del parámetro N° 5104 es 1. Cuando el bit 6 (PCT) del parámetro N° 5104 es 0, no se considera como un ciclo de roscado profundo con machos (alta velocidad).

#6 FHD El paro de avance y el modo bloque a bloque en el roscado rígido con machos:

0: No son válidos.

1: Son válidos.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5201				OV3	OVU	TDR		

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

#2 TDR Constante de tiempo de mecanizado en el roscado rígido con machos:

0: Utiliza un mismo parámetro durante el mecanizado y la extracción (parámetros N° 5261 a N° 5264)

1: No utiliza un mismo parámetro durante el mecanizado y la extracción
Parámetros N° 5261 a N° 5264: Constante de tiempo durante el mecanizado
Parámetros N° 5271 a N° 5274: Constante de tiempo durante la extracción

#3 OVU La unidad incremental del parámetro de override (N° 5211) para la extracción en roscado rígido con machos de la herramienta es:

0: 1%.

1: 10%.

#4 OV3 Se programa una velocidad de cabezal para la extracción, de modo que el override para la operación de extracción está:

0: Deshabilitado.

1: Habilitado.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5202		OVE						

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

NOTA

Cuando se ajusta al menos uno de estos parámetros, debe desconectarse la alimentación antes de continuar la operación.

#6 OVE El rango de especificación del comando de override de extracción (dirección J) en la especificación del programa de roscado rígido es:

0: 100% a 200%.

1: 100% a 2000%.

NOTA

- 1 Para habilitar el comando de override de extracción (dirección J) en la especificación del programa, configure el bit 4 (OV3) del parámetro N° 5201 a 1.
- 2 Cuando este parámetro se configura a 1, se supone la operación equivalente a la del FS0i-C.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5203				OVS		RFF		

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

#2 RFF En el roscado rígido con machos, el avance hacia delante está:

0: Deshabilitado.

1: Habilitado. (Recomendado)

Como ajuste estándar, especifique 1.

Al mismo tiempo, ajuste el parámetro de coeficiente de avance hacia adelante en adelanto avanzado para el eje de roscado rígido con machos y el parámetro para el coeficiente de avance hacia adelante en adelanto avanzado para el cabezal de forma que estos valores se correspondan.

- El coeficiente de avance hacia adelante en adelanto avanzado para el eje de roscado rígido con machos: Parámetro N° 2092
(o parámetro N° 2144 si la función de avance hacia adelante en mecanizado/movimiento en rápido está habilitada (el bit 4 el parámetro N° 2214 está configurado a 1))
- El coeficiente de avance hacia adelante en adelanto avanzado para el cabezal: Parámetro N° 4344

NOTA

Este parámetro es válido cuando se utiliza un cabezal serie.

#4 OVS En el roscado rígido con machos, el override por la señal de selección de override de avance y la cancelación del override por la señal de cancelación de override están:

0: Deshabilitados.

1: Habilitados.

Si el override de avance está habilitado, el override de extracción está deshabilitado.

El override de cabezal se fija en 100% durante el roscado rígido con machos, independientemente del ajuste de este parámetro.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5209								RTX

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

#0 RTX En el roscado rígido con machos en la Serie T, el eje de roscado rígido:

0: Se selecciona seleccionando un plano.

1: Se considera siempre el eje Z para G84 o el eje X para G88.

NOTA

Este parámetro no es válido cuando el bit 1 (FCV) del parámetro N° 0001 se configura a 1 y el roscado rígido con machos se especifica utilizando el formato de las Series 10/11.

5211**Valor de override durante la extracción de roscado rígido con machos**

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de palabra

[Unidad de datos] 1% o 10%

[Rango vál. datos] 0 a 200

Este parámetro ajusta el valor de override durante la extracción de roscado rígido con machos.

NOTA

El valor de override es válido si el bit 4 (DOV) del parámetro N° 5200 se configura a 1. Cuando el bit 3 (RPD) del parámetro N° 5201 se configura a 1, la unidad de ajuste de datos es 10%. Se puede aplicar a la extracción un override del 200%.

5213**Retorno o distancia de seguridad en ciclo de roscado rígido profundo con machos**

[Tipo de entrada] Entrada de ajustes

[Tipo de datos] Canal real

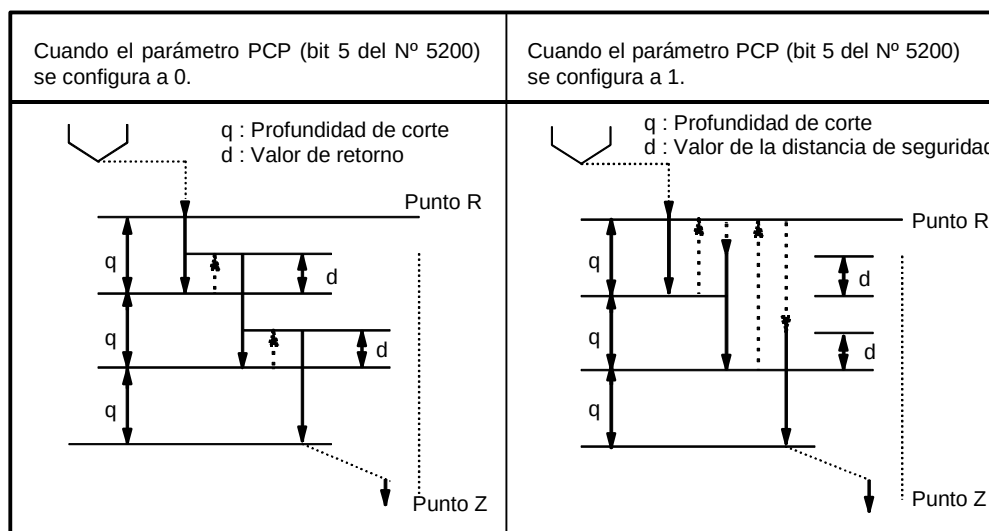
[Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)

[Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje de taladrado

[Rango vál. datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (B))

(Si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999999,999)

Este parámetro ajusta el valor de escape de un ciclo de roscado profundo con machos a alta velocidad o la distancia de seguridad en el ciclo de roscado profundo con machos.



NOTA

- 1 En un ciclo de roscado con machos, este parámetro es válido si el bit 6 (PCT) del parámetro N° 5104 es 1.
- 2 Para un eje con especificación de diámetro, ajuste este parámetro utilizando el valor del diámetro.

5241	Velocidad máxima de cabezal en roscado rígido con machos (primera gama)
5242	Velocidad máxima de cabezal en roscado rígido con machos (segunda gama)
5243	Velocidad máxima de cabezal en roscado rígido con machos (tercera gama)
5244	Velocidad máxima de cabezal en roscado rígido con machos (cuarta gama)

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Cabezal de 2 palabras

[Unidad de datos] min⁻¹

[Rango vál. datos] 0 a 9999

Relación de transmisión del encoder de posición del cabezal

1 : 1 0 a 7400

1 : 2 0 a 9999

1 : 4 0 a 9999

1 : 8 0 a 9999

Cada uno de estos parámetros se utiliza para ajustar una velocidad máxima del cabezal en cada gama en el roscado rígido con machos.

Ajuste el mismo valor en los parámetros N° 5241 y N° 5243 para un sistema de gamas de una etapa. En un sistema de gamas de dos etapas, ajuste en el parámetro N° 5243 el mismo valor que en el parámetro N° 5242; De lo contrario se generará la alarma PS0200.

5321	Holgura de cabezal en roscado rígido con machos (gama de primera etapa)
5322	Holgura de cabezal en roscado rígido con machos (gama de segunda etapa)
5323	Holgura de cabezal en roscado rígido con machos (gama de tercera etapa)
5324	Holgura de cabezal en roscado rígido con machos (engranaje de cuarta etapa)

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Cabezal de palabra

[Unidad de datos] Unidad de detección

[Rango vál. datos] -9999 a 9999

Cada uno de estos parámetros se utiliza para ajustar una holgura de cabezal.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5450						PLS		PDI

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

#0 PDI Si el segundo eje del plano en el modo de interpolación en coordenadas polares se basa en la especificación del radio:

0: Se utiliza la especificación del radio.

1: Se utiliza la especificación del diámetro.

#2 PLS La función de desplazamiento de interpolación en coordenadas polares:

0: No se utiliza.

1: Se utiliza.

Esto permite que el mecanizado utilice el sistema de coordenadas de pieza con un punto deseado que no es el centro del eje de rotación ajustado como origen del sistema de coordenadas en la interpolación en coordenadas polares

5460**Especificación del eje (eje lineal) en la interpolación en coordenadas polares**

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bytes

[Rango vál. datos] 1 al número de ejes controlados

Este parámetro ajusta los números de ejes de control del eje lineal que ejecuta la interpolación polar.

5461**Especificación del eje (eje de rotación) en la interpolación en coordenadas polares**

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bytes

[Rango vál. datos] 1 al número de ejes controlados

Este parámetro ajusta los números de ejes de control del eje de rotación que ejecuta la interpolación polar.

5463**Relación de tolerancia de override automático en la interpolación en coordenadas polares**

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bytes

[Unidad de datos] %

[Rango vál. datos] 0 a 100

Ajuste habitual: 90% (considerado como 90% si se configura a 0)

Ajuste la relación de tolerancia entre la velocidad más rápida de avance de mecanizado y la velocidad del eje de rotación durante el override automático en la interpolación en coordenadas polares.

5464**Compensación de error en eje hipotético de la interpolación en coordenadas polares**

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bytes

[Unidad de datos] mm, pulgadas (unidad de entrada)

[Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje de referencia

[Rango vál. datos] 9 dígitos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (A))

(Para IS-B, -999999,999 hasta +999999,999)

Este parámetro se utiliza para ajustar el error si el centro del eje de rotación donde se realiza la interpolación en coordenadas polares no se encuentra en el eje X.

Si el ajuste del parámetro es 0, se realiza la interpolación en coordenadas polares normal.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6000				HGO			MGO	

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

#1 MGO Cuando se ejecuta una instrucción GOTO para especificar un control de macro de usuario, una bifurcación de alta velocidad a 20 números de secuencia ejecutada desde el inicio del programa:

0: No se provoca a n números de secuencia desde el inicio del programa ejecutado.

1: Se provoca a n números de secuencia desde el inicio del programa ejecutado.

#4 HGO Cuando se ejecuta una instrucción GOTO en un comando de control de macro de usuario, una bifurcación de alta velocidad a 30 números de secuencia inmediatamente antes de la instrucción ejecutada:

0: No se realiza.

1: Se realiza.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6240	IGA							AE0

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

NOTA

Cuando se ajusta al menos uno de estos parámetros, debe desconectarse la alimentación antes de continuar la operación.

#0 AE0 Se considera la llegada a la posición de medición cuando las señales de compensación automática de herramienta XAE1 y XAE2 <X004#0,1> (Serie T) o las señales de medición automática de longitud de herramienta XAE1, XAE2 y XAE3 <X004#0,1,2> (Serie M) son:

0: 1.

1: 0.

#7 IGA La compensación automática de la herramienta (Serie T):

0: Se utiliza.

1: No se utiliza.

6241	Velocidad de avance durante la medición de la compensación automática de herramienta (Serie T) (para las señales XAE1 y GAE1)

6242	Velocidad de avance durante la medición de la compensación automática de herramienta (Serie T) (para las señales XAE2 y GAE2)

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal real

[Unidad de datos] mm/min, pulgadas/min, grados/min (unidad de máquina)

[Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado

[Rango vál. datos] Consulte la tabla de ajuste de parámetros estándar (C)

(si el sistema incremental es IS-B, 0,0 hasta +999000,0)

Estos parámetros ajustan la velocidad de avance pertinente durante la medición de la compensación automática de herramienta (Serie T).

NOTA

Cuando el ajuste del parámetro N° 6242 o N° 6243 es 0, se utiliza el ajuste del parámetro N° 6241.

6251	Valor γ en el eje X durante la compensación automática de herramienta (Serie T)
6252	Valor γ en el eje Z durante la compensación automática de herramienta (Serie T)

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal de 2 palabras
 [Unidad de datos] mm, pulgadas, grados (unidad de máquina)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado
 [Rango vál. datos] 9 dígitos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (A))
 (Si el sistema incremental es IS-B, -999999,999 hasta +999999,999)
 Estos parámetros ajustan el valor γ pertinente durante la medición de la compensación automática de herramienta (Serie T).

NOTA

Ajuste un valor del radio independientemente de que se haya especificado una programación por radio o por diámetro.

6254	Valor ε en el eje X durante la compensación automática de herramienta (Serie T)
6255	Valor ε en el eje Z durante la compensación automática de herramienta (Serie T)

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Canal de 2 palabras
 [Unidad de datos] mm, pulgadas, grados (unidad de máquina)
 [Unidad mín. datos] Depende del sistema incremental del eje aplicado
 [Rango vál. datos] 9 dígitos de la unidad mínima de datos (consulte la tabla de ajustes de parámetros estándar (A))
 (Si el sistema incremental es IS-B, -999999,999 hasta +999999,999)
 Estos parámetros ajustan el valor ε pertinente durante la medición de la compensación automática de herramienta (Serie T).

NOTA

Ajuste un valor del radio independientemente de que se haya especificado una programación por radio o por diámetro.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8103								MWT

- [Tipo de entrada] Entrada de parámetros
 [Tipo de datos] Bit

NOTA

Cuando se ajusta este parámetro, debe desconectarse la alimentación antes de continuar la operación.

- #0 MWT** Como interfaz de señal del código M de espera:
 0: Se utiliza la interfaz de señal individual de canal.
 1: Se utiliza la interfaz de señal común de canales.
 Este parámetro sólo puede seleccionarse cuando se utiliza el control de 2 canales.

8110	Rango de código M de espera (valor mínimo)
8111	Rango de código M de espera (valor máximo)

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] 2 palabras

[Rango vál. datos] 0, 100 a 99999999

Si se especifican un valor mínimo (parámetro N° 8110) y un valor máximo (parámetro N° 8111) de código M de espera, se puede configurar un rango de valores de código M.
 $(\text{parámetro N° 8110}) \leq (\text{código M de espera}) \leq (\text{parámetro N° 8111})$
 Configure a 0 estos parámetros si no se utiliza el código M de espera.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8132							YOF	

NOTA

Cuando se ajusta al menos uno de estos parámetros, debe desconectarse la alimentación antes de continuar la operación.

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Bit

- #1 YOF** La compensación del eje Y:
 0: No se utiliza.
 1: Se utiliza.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8133					MSP			SSC

NOTA

Cuando se ajusta al menos uno de estos parámetros, debe desconectarse la alimentación antes de continuar la operación.

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Bit

- #0 SSC** El control de velocidad superficial constante:
 0: No se utiliza.
 1: Se utiliza.

- #3 MSP** El multicabezal:
 0: No se utiliza.
 1: Se utiliza.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8134						CCR	BAR	

NOTA

Cuando se ajusta al menos uno de estos parámetros, debe desconectarse la alimentación antes de continuar la operación.

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Bit

#1 BAR La función de barrera de garra y contrapunto (Serie T):

0: No se utiliza.

1: Se utiliza.

NOTA

1 La función de barrera de garra y contrapunto sólo está disponible para la Serie T.

2 Cuando se selecciona la función de barrera de garra y contrapunto, la verificación de límites de recorrido 2 y 3 no se pueden utilizar.

Es decir, este parámetro especifica también si se utiliza la verificación de límites de recorrido 2 y 3, como se muestra a continuación.

BAR La verificación de límites de recorrido 2 y 3:

0: Se utiliza.

1: No se utiliza.

#2 CCR El achaflanado / redondeado de esquina:

0: No se utiliza.

1: Se utiliza.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8136		NGW						

NOTA

Cuando se ajusta al menos uno de estos parámetros, debe desconectarse la alimentación antes de continuar la operación.

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Bit

#6 NGW La compensación de la geometría/desgaste de herramienta (Serie T):

0: Se utiliza.

1: No se utiliza.

13130

Orden de visualización del canal en la pantalla cuando se visualizan 2 canales simultáneamente

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Byte

[Rango vál. datos] 0 a 1

En la pantalla donde se visualizan 2 canales simultáneamente, el orden de visualización está definido.

La relación entre el ajuste y el orden de visualización es la siguiente.

Sistema	Ajuste	Orden de visualización
2 canales	0	1er canal, 2do canal
	1	2do canal, 1er canal

19607

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	NAA	CAV			CCC		

[Tipo de entrada] Entrada de parámetros

[Tipo de datos] Canal de bits

#2 CCC En el modo de compensación del radio de la herramienta, el método de conexión de esquinas exteriores se basa en:

0: El tipo de conexión lineal.

1: El tipo de conexión circular.

#5 CAV Cuando una comprobación de interferencias encuentra que ha ocurrido una interferencia (corte en exceso):

0: El mecanizado se detiene con la alarma (PS0041).

(Función de alarma de comprobación de interferencias)

1: El mecanizado continúa modificando la trayectoria de la herramienta para impedir que se produzca una interferencia (corte en exceso).

(Función de anulación de comprobación de interferencias)

Para obtener información del método de comprobación, véanse las descripciones del bit 1 (CNC) del parámetro N° 5008 y del bit 3 (CNV) del parámetro N° 5008.

#6 NAA Si la función de anulación de comprobación de interferencias considera que la operación de anulación es peligrosa o que se produce otra interferencia en el vector de anulación de interferencias:

0: Se genera una alarma.

Si la operación de anulación se considera peligrosa, se envía la alarma (PS5447).

Si se considera que se produce otra interferencia en el vector de anulación de interferencia, se envía la alarma (PS5448).

1: No se envía ninguna alarma y continúa la operación de anulación.



PRECAUCIÓN

Cuando este parámetro se configura a 1, la trayectoria puede sufrir un gran desplazamiento. Por tanto, configure este parámetro a 0, a no ser de que existan razones especiales para no hacerlo.

19625	Número de bloques que se deben leer en el modo de compensación de herramienta/compensación del radio de la punta de herramienta

[Tipo de entrada] Entrada de ajustes

[Tipo de datos] Canal de bytes

[Rango vál. datos] 3 a 8

Este parámetro especifica el número de bloques que se deben leer en el modo de compensación de herramienta/compensación del radio de la punta de herramienta. Si se selecciona un valor menor que 3, se considera la especificación de 3. Si se selecciona un valor mayor que 8, se considera la especificación de 8. Puesto que se lee un número más grande de bloques, se puede realizar una previsión de corte en exceso (interferencia) con un comando más adelante. No obstante, el número de bloques leídos y analizados aumenta, de modo que se hace necesario más tiempo para el procesamiento de bloques.

Aunque el ajuste de este parámetro se modifique en el modo MDI deteniendo el modo de compensación de la herramienta/compensación del radio de la punta de herramienta, el ajuste no se vuelve válido de forma inmediata. Antes de que se valide el nuevo ajuste de este parámetro, debe cancelarse el modo de compensación de la herramienta/compensación del radio de la punta de herramienta y volver a entrar de nuevo en el modo.

A.2 TIPOS DE DATOS

Los parámetros se clasifican por tipos de datos del siguiente modo:

Tipos de datos	Rango válido de datos	Observaciones
Bits	0 ó 1	
Grupo de máquina de bits		
Canal de bits		
Eje de bits		
Cabezal de bits		
Bytes	-128 hasta 127 0 hasta 255	Algunos parámetros gestionan estos tipos de datos como datos sin signo.
Grupo de máquina de bytes		
Canal de bytes		
Eje de bytes		
Cabezal de bytes		
Palabras	-32768 hasta 32767 0 hasta 65535	Algunos parámetros gestionan estos tipos de datos como datos sin signo.
Grupo de máquina de palabra		
Canal de palabra		
Eje de palabra		
Cabezal de palabra		
2 palabras	0 hasta ± 999999999	Algunos parámetros gestionan estos tipos de datos como datos sin signo.
Grupo de máquina de 2 palabras		
Canal de 2 palabras		
Eje de 2 palabras		
Cabezal de 2 palabras		
Real	Véanse las tablas de ajustes de parámetros estándar	
Grupo de máquina real		
Canal real		
Eje real		
Cabezal real		

NOTA

- 1 Los parámetros de los tipos bit, grupo de máquina de bits, canal de bits, eje de bits y cabezal de bits constan de 8 bits para un número de dato (parámetros con ocho significados diferentes).
- 2 Para los tipos de grupo de máquina, se dispone de parámetros correspondientes al número máximo de grupos de máquina, por lo que se pueden definir datos independientes para cada grupo de máquina.
- 3 Para los tipos de canal, se dispone de parámetros correspondientes al número máximo de canales, por lo que se pueden definir datos independientes para cada canal.
- 4 Para los tipos de eje, se dispone de parámetros correspondientes al número máximo de ejes de control, por lo que se pueden definir datos independientes para cada eje de control.
- 5 Para los tipos de cabezal, se dispone de parámetros correspondientes al número máximo de ejes de control, por lo que se pueden definir datos independientes para cada eje de cabezal.
- 6 El rango válido de datos para cada tipo de datos indica un rango general. El rango puede variar según los parámetros. Para conocer el rango válido de datos de un parámetro específico, véase la explicación del parámetro.

A.3 TABLAS DE AJUSTES DE PARÁMETROS ESTÁNDAR

En esta sección se definen las unidades mínimas de datos estándar y los rangos válidos de datos de los parámetros del CNC de tipo real, tipo grupo de máquina real, tipo canal real, tipo eje real y tipo cabezal real. El tipo de datos y la unidad de datos de cada parámetro se ajustan a las especificaciones de cada función.

NOTA

- 1 Los valores se redondean por exceso o por defecto hasta los múltiplos más cercanos de la unidad mínima de datos.
- 2 Un rango válido de datos implica límites de entrada de datos y puede variar de los valores que representan el rendimiento real.
- 3 Para más información sobre los rangos de comandos del CNC consulte el Anexo D "Rango de valores programables".

(A) Parámetros de longitud y ángulo (tipo 1)

Unidad de datos	Sistema incremental	Unidad mínima de datos	Rango válido de datos		
mm grados	IS-A	0,01	-999999,99	hasta	+999999,99
	IS-B	0,001	-999999,999	hasta	+999999,999
	IS-C	0,0001	-99999,9999	hasta	+99999,9999
pulgadas	IS-A	0,001	-99999,999	hasta	+99999,999
	IS-B	0,0001	-99999,9999	hasta	+99999,9999
	IS-C	0,00001	-9999,99999	hasta	+9999,99999

(B) Parámetros de longitud y ángulo (tipo 2)

Unidad de datos	Sistema incremental	Unidad mínima de datos	Rango válido de datos		
mm grados	IS-A	0,01	0,00	hasta	+999999,99
	IS-B	0,001	0,000	hasta	+999999,999
	IS-C	0,0001	0,0000	hasta	+99999,9999
pulgadas	IS-A	0,001	0,000	hasta	+99999,999
	IS-B	0,0001	0,0000	hasta	+99999,9999
	IS-C	0,00001	0,00000	hasta	+9999,99999

(C) Parámetros de velocidad y velocidad angular

Unidad de datos	Sistema incremental	Unidad mínima de datos	Rango válido de datos		
mm/min grados/min	IS-A	0,01	0,0	hasta	+999000,00
	IS-B	0,001	0,0	hasta	+999000,000
	IS-C	0,0001	0,0	hasta	+99999,9999
pulg/min	IS-A	0,001	0,0	hasta	+96000,000
	IS-B	0,0001	0,0	hasta	+9600,0000
	IS-C	0,00001	0,0	hasta	+4000,00000

Si el bit 7 (IESP) del parámetro N° 1013 se configura a 1, los rangos válidos de datos para IS-C se amplían como se indica a continuación:

Unidad de datos	Sistema incremental	Unidad mínima de datos	Rango válido de datos
mm/min grados/min	IS-C	0,001	0,000 hasta +999000,000
pulg/min	IS-C	0,0001	0,0000 hasta +9600,0000

(D) Parámetros de aceleración y aceleración angular

Unidad de datos	Sistema incremental	Unidad mínima de datos	Rango válido de datos
mm/seg ² grados/seg ²	IS-A	0,01	0,00 hasta +999999,99
	IS-B	0,001	0,000 hasta +999999,999
	IS-C	0,0001	0,0000 hasta +99999,9999
pulgadas/seg ²	IS-A	0,001	0,000 hasta +99999,999
	IS-B	0,0001	0,0000 hasta +99999,9999
	IS-C	0,00001	0,00000 hasta +9999,99999

Si el bit 7 (IESP) del parámetro N° 1013 se configura a 1, los rangos válidos de datos para IS-C se amplían como se indica a continuación:

Unidad de datos	Sistema incremental	Unidad mínima de datos	Rango válido de datos
mm/min grados/min	IS-C	0,001	0,000 hasta +999999,999
pulg/min	IS-C	0,0001	0,0000 hasta +99999,9999

B DIFERENCIAS CON LA SERIE 0i-C

El Anexo B, "Diferencias con la Serie 0i-C", consta de los siguientes apartados:

B.1	UNIDAD DE AJUSTE	372
B.2	COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA DE HERRAMIENTA	372
B.3	INTERPOLACIÓN CIRCULAR.....	374
B.4	INTERPOLACIÓN HELICOIDAL.....	375
B.5	FUNCIÓN DE SALTO.....	376
B.6	RETORNO MANUAL A LA POSICIÓN DE REFERENCIA	378
B.7	SISTEMA DE COORDENADAS DE PIEZA.....	380
B.8	SISTEMA DE COORDENADAS LOCAL	381
B.9	CONTROL DE CONTORNEADO Cs.....	382
B.10	CONTROL MULTICABEZAL	383
B.11	CONTROL DE CABEZAL SERIE/ANALÓGICO	383
B.12	CONTROL DE VELOCIDAD SUPERFICIAL CONSTANTE	384
B.13	POSICIONAMIENTO DEL CABEZAL.....	385
B.14	FUNCIONES DE HERRAMIENTA.....	386
B.15	MEMORIA DE COMPENSACIÓN DE HERRAMIENTA	387
B.16	ENTRADA DEL VALOR MEDIDO DE COMPENSACIÓN DE HERRAMIENTA B.....	388
B.17	MACROS DE USUARIO.....	389
B.18	MACRO DE USUARIO DE TIPO INTERRUPCIÓN.....	391
B.19	ENTRADA DE PARÁMETROS PROGRAMABLES (G10).....	392
B.20	CONTROL EN ADELANTO AVANZADO	392
B.21	FUNCIÓN DE SELECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE MECANIZADO	394
B.22	CONTROL SÍNCRONO DEL EJE	395
B.23	CONTROL DE EJE ANGULAR ARBITRARIO	399
B.24	CONTADOR DE PIEZAS Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO	400
B.25	AVANCE POR VOLANTE MANUAL	400
B.26	CONTROL DE EJES POR PMC.....	402
B.27	LLAMADA A SUBPROGRAMA EXTERNO (M198).....	407
B.28	BÚSQUEDA DEL NÚMERO DE SECUENCIA	408
B.29	VERIFICACIÓN DE LÍMITES DE RECORRIDO	409
B.30	COMPENSACIÓN DE ERROR DE PASO DE HUSILLO	411
B.31	FUNCIÓN DE SALVAPANTALLA Y FUNCIÓN DE SALVAPANTALLA AUTOMÁTICO	412
B.32	REINICIALIZACIÓN Y REBOBINADO	413
B.33	ACTIVACIÓN Y DESACTIVACIÓN DE MANUAL ABSOLUTA.....	414
B.34	SEÑAL DE PROTECCIÓN DE MEMORIA PARA PARÁMETROS DE CNC	415
B.35	ENTRADA DE DATOS EXTERNOS	415
B.36	FUNCIÓN DE SERVIDOR DE DATOS	417
B.37	FUNCIÓN DE GESTIÓN DEL POWER MATE DESDE CNC.....	418
B.38	BARRERA DE GARRA Y CONTRAPUNTO	418
B.39	RETROCESO DE CICLO DE ROSCADO (CICLO FIJO/CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE).....	419
B.40	INTERPOLACIÓN DE COORDENADAS POLARES.....	420
B.41	COMPROBACIÓN DE INTERFERENCIAS ENTRE CANALES (CONTROL DE 2 CANALES)	422
B.42	CONTROL SÍNCRONO Y CONTROL COMPUESTO (CONTROL DE 2 CANALES).....	422
B.43	CONTROL SUPERPUESTO (CONTROL DE 2 CANALES)	427
B.44	COMPENSACIÓN DEL EJE Y	428
B.45	COMPENSACIÓN DEL RADIO DE HERRAMIENTA/RADIO DE LA PUNTA DE HERRAMIENTA.....	429
B.46	CICLO FIJO DE TALADRADO.....	434

B.47	CICLO FIJO /CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE	436
B.48	CICLO FIJO DE RECTIFICADO	437
B.49	CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE DE TORNEADO	438
B.50	ACHAFLANADO Y REDONDEADO DE ESQUINAS	442
B.51	PROGRAMACIÓN DIRECTA DE DIMENSIONES DEL GRÁFICO.....	443

B.1 UNIDAD DE AJUSTE

B.1.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Explicación
Especificación de diámetro/radio en el comando de movimiento para cada eje	- Realice la selección mediante el bit 3 (DIAx) del parámetro N° 1006. Bit 3 (DIAx) del parámetro N° 1006 El comando de movimiento para cada eje especifica el: 0: Radio. 1: Diámetro. En la Serie 0i-C, con objeto de que un eje cuyo diámetro se ha especificado se desplace la distancia especificada, no sólo es necesario especificar 1 en el bit 3 (DIAx) del parámetro N° 1006, sino también realizar uno de los dos siguientes cambios: - Reducir el comando multiplicador (CMR) a la mitad. (No es necesario cambiar la unidad de detección.) - Reducir la unidad de detección a la mitad, y doblar el multiplicador de impulsos de captación flexible (DMR). En la Serie 0i-D, por el contrario, simplemente configurando a 1 el bit 3 (DIAx) del parámetro N° 1006, el CNC reduce los impulsos de comando a la mitad, eliminando la necesidad de realizar los cambios anteriores (si no se cambia la unidad de detección). Observe que, si la unidad de detección se reduce a la mitad, tanto CMR, como DMR deben multiplicarse por dos.

B.1.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.2 COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA DE HERRAMIENTA

B.2.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Operación del resultado de la medición y la compensación actual	- Se añade a la compensación actual.	- Seleccione si se ha de sumar o restar, utilizando el bit 6 (MDC) del parámetro N° 6210. Bit 6 (MDC) del parámetro N° 6210 El resultado de la medición automática de la longitud de herramienta (sistema M) o de la compensación automática de herramienta (sistema T): 0: Se añade a la compensación actual. 1: Se resta del corrector actual.

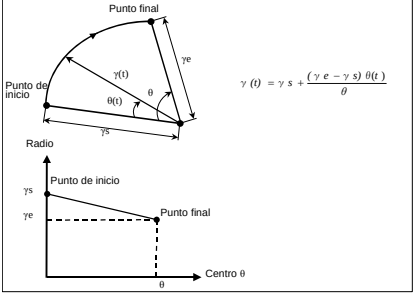
Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Ajuste de la velocidad de avance para la medición	- Ajuste este valor en el parámetro N° 6241. Este es un parámetro común a las señales de posición de medición alcanzada (XAE y ZAE).	- <u>Parámetro N° 6241</u> Este es un parámetro para las señales de posición de medición alcanzada (XAE1 y GAE1). - <u>Parámetro N° 6242</u> Este es un parámetro para las señales de posición de medición alcanzada (XAE2 y GAE2). NOTA Cuando se especifica 0 en el parámetro N° 6242, el valor de parámetro N° 6241 es válido.
Ajuste del valor γ para el eje X	- Ajuste este valor en el parámetro N° 6251. Este es un parámetro común a las señales de posición de medición alcanzada (XAE y ZAE).	- <u>Parámetro N° 6251</u> Este es un parámetro para las señales de posición de medición alcanzada (XAE1 y GAE1). - <u>Parámetro N° 6252</u> Este es un parámetro para las señales de posición de medición alcanzada (XAE2 y GAE2). NOTA Cuando se especifica 0 en el parámetro N° 6252, el valor de parámetro N° 6251 es válido.
Ajuste del valor ε para el eje X	- Ajuste este valor en el parámetro N° 6254. Este es un parámetro común a las señales de posición de medición alcanzada (XAE y ZAE).	- <u>Parámetro N° 6254</u> Este es un parámetro para las señales de posición de medición alcanzada (XAE1 y GAE1). - <u>Parámetro N° 6255</u> Este es un parámetro para las señales de posición de medición alcanzada (XAE2 y GAE2). NOTA Cuando se especifica 0 en el parámetro N° 6255, el valor de parámetro N° 6254 es válido.

B.2.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.3 INTERPOLACIÓN CIRCULAR

B.3.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Método de interpolación cuando el punto final del arco no está en el arco	Si la diferencia entre los valores del radio en el punto inicial y el punto final de un arco es mayor que el valor especificado en el N° 3410, se genera la alarma PS0020. Si la diferencia es menor (el punto final no está en el arco), la interpolación circular se realiza del siguiente modo. - La interpolación circular se realiza utilizando el valor del radio del punto inicial y, cuando un eje alcanza el punto final, se mueve linealmente. Parámetro N° 3410 En un comando de interpolación circular, especifique el límite permitido para la diferencia entre los valores del radio del punto inicial y el punto final.	- La interpolación helicoidal se realiza como se muestra en la figura inferior.  $r(t) = r_s + \frac{(r_e - r_s) \theta(t)}{\theta}$ Es decir, el radio del arco se mueve linealmente según el ángulo central $\theta(t)$. La especificación de un arco para el que el radio del arco del punto inicial difiere del radio del punto final habilita la interpolación helicoidal. Cuando realice la interpolación helicoidal, ajuste un valor grande en el parámetro N° 3410 que especifica el límite de la diferencia del radio del arco.

B.3.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.4 INTERPOLACIÓN HELICOIDAL

B.4.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Especificación de la velocidad de avance	- Especifique la velocidad de avance a lo largo de un arco circular. Por lo tanto, la velocidad de avance del eje lineal es la siguiente: $F \times \frac{\text{Longitud del eje lineal}}{\text{Longitud del arco circular}}$	- Realice la selección mediante el bit 5 (HTG) del parámetro N° 1403. 0: Igual que a la izquierda. 1: Especifica la velocidad de avance a lo largo de la trayectoria de herramienta incluido el eje lineal. Por lo tanto, la velocidad tangencial del arco se expresa del siguiente modo: $F \times \frac{\text{Longitud del arco}}{\sqrt{(\text{Long. del arco})^2 + (\text{Long. del eje lineal})^2}}$ La velocidad a lo largo del eje lineal se expresa del siguiente modo: $F \times \frac{\text{Longitud del eje lineal}}{\sqrt{(\text{Long. del arco})^2 + (\text{Long. del eje lineal})^2}}$ Para más detalles, consulte la "INTERPOLACIÓN HELICOIDAL" en el "MANUAL DE CONEXIÓN (FUNCIÓN)" (B-64303SP-1).
Límite de la velocidad de avance de mecanizado helicoidal	- Realice la selección mediante el bit 0 (HFC) del parámetro N° 1404. 0: La velocidad de avance de los ejes de arco y lineal se limita mediante el parámetro N° 1422 o N° 1430. 1: La velocidad de avance combinada a lo largo de la trayectoria de herramienta incluido el eje lineal se limita mediante el parámetro N° 1422.	- El bit 0 (HFC) del parámetro N° 1404 no está disponible. La velocidad de avance de los ejes de arco y lineal se limita mediante el parámetro N° 1430.

B.4.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.5 FUNCIÓN DE SALTO

B.5.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D																	
Ajuste para habilitar la señal de salto de alta velocidad para el salto normal (G31) cuando la función de salto múltiple está habilitada	- Especifique 1 en el bit 5 (SLS) del parámetro N° 6200.	- Especifique 1 en el bit 4 (HSS) del parámetro N° 6200.																	
	<table><tr><th rowspan="2">Función de salto múltiple</th><th rowspan="2">Comando</th><th colspan="2">Parámetro para decidir el uso de la señal de salto de alta velocidad</th></tr><tr><th>FS0i-C</th><th>FS0i-D</th></tr><tr><td>Deshabilitada</td><td>G31 (salto normal)</td><td>HSS</td><td>HSS</td></tr><tr><td rowspan="2">Habilitada</td><td>G31 (salto normal)</td><td>SLS</td><td>HSS</td></tr><tr><td>G31P1 a G31P4 (salto múltiple)</td><td>SLS</td><td>SLS</td></tr></table>		Función de salto múltiple	Comando	Parámetro para decidir el uso de la señal de salto de alta velocidad		FS0i-C	FS0i-D	Deshabilitada	G31 (salto normal)	HSS	HSS	Habilitada	G31 (salto normal)	SLS	HSS	G31P1 a G31P4 (salto múltiple)	SLS	SLS
	Función de salto múltiple	Comando			Parámetro para decidir el uso de la señal de salto de alta velocidad														
			FS0i-C	FS0i-D															
	Deshabilitada	G31 (salto normal)	HSS	HSS															
Habilitada	G31 (salto normal)	SLS	HSS																
	G31P1 a G31P4 (salto múltiple)	SLS	SLS																
Objetivo de la compensación de aceleración/deceleración y retardo del sistema servo	- La compensación se realiza para las coordenadas de salto obtenidas cuando la señal de salto de alta velocidad se configura a "1".	- La compensación se realiza para las coordenadas de salto obtenidas cuando la señal de salto o de salto de alta velocidad se configura a "1".																	
Método de compensación de aceleración/deceleración y retardo del sistema servo	- Existen los dos siguientes métodos de realizar la compensación. [Compensación del valor calculado a partir de la constante de mecanizado y la constante del servo] Especifique 1 en el bit 0 (SEA) del parámetro N° 6201. [Compensación de los impulsos acumulados y la desviación de posición debida a la aceleración/deceleración] Especifique 1 en el bit 1 (SEB) del parámetro N° 6201.	- El bit 0 (SEA) del parámetro N° 6201 no está disponible. Sólo existe el siguiente modo de realizar la compensación. [Compensación de los impulsos acumulados y la desviación de posición debida a la aceleración/deceleración] Especifique 1 en el bit 1 (SEB) del parámetro N° 6201.																	
Velocidad de avance de mecanizado de salto (salto normal)	- Velocidad de avance especificada por el código F en el programa	- Depende del bit 1 (SFP) del parámetro N° 6207. Cuando se especifica 0, el procesamiento es igual al de la Serie 0i-C. Bit 1 (SFP) del parámetro N° 6207 La velocidad de avance durante la función de salto (G31) es: 0: La velocidad de avance especificada por el código F en el programa 1: La velocidad de avance especificada en el parámetro N° 6281																	

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Velocidad de avance de mecanizado de salto (salto con la señal de salto de alta velocidad o salto múltiple)	- Velocidad de avance especificada por el código F en el programa	- Depende del bit 2 (SFP) del parámetro N° 6207. Cuando se especifica 0, el procesamiento es igual al de la Serie 0i-C. <u>Bit 2 (SFP) del parámetro N° 6207</u> Cuando se ejecuta la función de salto utilizando la señal de salto de alta velocidad (se ha especificado 1 en el bit 4 (HSS) del parámetro N° 6200) o la función de salto múltiple, la velocidad de avance es: 0: La velocidad de avance especificada por el código F en el programa 1: La velocidad de avance especificada en los parámetros N° 6282 a N° 6285.
Eje a monitorizar para comprobar si se ha alcanzado el límite de par (salto de límite de par)	- Depende del bit 3 (TSA) del parámetro N° 6201. <u>Bit 3 (TSA) del parámetro N° 6201</u> Para comprobar si se ha alcanzado el límite de par, la función de salto de límite de par (G31 P99/98) monitoriza: 0: Todos los ejes. 1: Sólo el eje especificado en el mismo bloque que G31 P99/98.	- El bit 3 (TSA) del parámetro N° 6201 no está disponible. Sólo es monitorizado el eje especificado en el mismo bloque que G31 P99/98.
Entrada de la señal de salto de alta velocidad para el comando G31 P99 (salto de límite de par)	Como señal de salto para el comando G31 P99, la señal de salto de alta velocidad:	
	- No se puede introducir.	- Se puede introducir.
Ajuste del límite de desviación de posición en el comando de salto de límite de par (salto de límite de par)	- No hay parámetros disponibles dedicados a ajustar el límite de desviación de posición para la función de salto de límite de par.	- El valor puede ajustarse en el parámetro N° 6287. <u>Parámetro N° 6287</u> Ajuste el límite de desviación de posición en el comando de salto de límite de par para cada eje.
Cuando se especifica G31 P99/98 sin especificar previamente un límite de par (salto de límite de par)	- El comando G31 P99/98 se ejecuta normalmente. (No se genera ninguna alarma.)	- Se genera la alarma PS0035.

B.5.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.6 RETORNO MANUAL A LA POSICIÓN DE REFERENCIA

B.6.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Condiciones para realizar el retorno manual a la posición de referencia durante el paro de avance	El retorno manual a la posición de referencia se realiza cuando se para el funcionamiento automático (paro de avance) y cuando se cumple cualquiera de las siguientes condiciones: <Condiciones> (1) Queda una distancia de desplazamiento. (2) Se está ejecutando una función auxiliar (función M, S, T o B). (3) Se está ejecutando una espera, ciclo fijo u otro ciclo.	
	- Depende del bit 2 (OZR) del parámetro N° 1800. [Cuando OZR = 0] Se genera la alarma PS0091 y el retorno manual a la posición de referencia no se realiza. [Cuando OZR = 1] El retorno manual a la posición de referencia se realiza sin generar ninguna alarma.	- El bit 2 (OZR) del parámetro N° 1800 no está disponible. Se genera la alarma PS0091 y el retorno manual a la posición de referencia no se realiza.
Cuando se ha efectuado la conversión pulgadas/métrico	- Se pierde la posición de referencia. (La posición de referencia no está establecida.)	- No se pierde la posición de referencia. (La posición de referencia permanece establecida.)
Ajuste de la posición de referencia sin levas para todos los ejes	- Especifique 1 en el bit 1 (DLZ) del parámetro N° 1002.	- El bit 1 (DLZ) del parámetro N° 1002 no está disponible. El ajuste de la posición de referencia sin levas (bit 1 (DLZx) del parámetro N° 1005) se realiza para todos los ejes.
Función que realiza el ajuste de la posición de referencia sin levas dos o más veces cuando la posición de referencia no está establecida en la detección de la posición absoluta	- No está disponible.	- Depende del bit 4 (GRD) del parámetro N° 1007. <u>Bit 4 (GRD) del parámetro N° 1007</u> Para el eje en el que se detectan los valores absolutos, si la correspondencia entre la posición de la máquina y la posición del detector de posición absoluta no ha finalizado, el ajuste de la posición de referencia sin levas: 0: No se realiza dos o más veces. 1: Se realiza dos o más veces.

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Comportamiento cuando se inicia una operación de retorno manual a la posición de referencia en un eje de rotación tipo A con la leva de deceleración pulsada antes de establecer una posición de referencia	- [Cuando el bit 0 (RTLx) del parámetro N° 1007 = 0] El movimiento se realiza a la velocidad de movimiento en rápido hasta que se establezca la rejilla. Si la leva de deceleración se anula antes de establecer la rejilla, se realiza una revolución a la velocidad de movimiento en rápido, estableciendo así la rejilla. Pulsando nuevamente la leva de deceleración se establece la posición de referencia. [Cuando el bit 0 (RTLx) del parámetro N° 1007 = 1] Se realiza un movimiento a la velocidad de avance de retorno a la posición de referencia FL aunque no se haya establecido la rejilla. Si se anula la leva de deceleración antes de establecer la rejilla se genera la alarma PS0090.	- [Tipo de eje de rotación = A y el bit 0 (RTLx) del parámetro N° 1007 = 0] Se realiza un movimiento a la velocidad de avance de retorno a la posición de referencia FL aunque no se haya establecido la rejilla. Si se anula la leva de deceleración antes de establecer la rejilla se genera la alarma PS0090. [Tipo de eje de rotación = A y el bit 0 (RTLx) del parámetro N° 1007 = 1] El movimiento se realiza a la velocidad de avance de retorno a la posición de referencia FL hasta que se establezca la rejilla. Si la leva de deceleración se anula antes de establecer la rejilla, se realiza una revolución a la velocidad de movimiento en rápido, estableciendo así la rejilla. Pulsando nuevamente la leva de deceleración se establece la posición de referencia. [Tipo de eje de rotación = B] No depende del bit 0 (RTLx) del parámetro N° 1007. El movimiento se realiza a la velocidad de avance de retorno a la posición de referencia FL aunque no se haya establecido la rejilla. Si se anula la leva de deceleración antes de establecer la rejilla se genera la alarma PS0090.
Función de desplazamiento de la posición de referencia	- Disponible sólo para la Serie M en la Serie 0i-C y anteriores.	- Disponible para todas las series en la Serie 0i-D.
Ajuste de la función de desplazamiento de la posición de referencia	- La función se habilita para todos los ejes especificando 1 en el bit 2 (SFD) del parámetro N° 1002.	- El bit 2 (SFD) del parámetro N° 1002 no está disponible. Ajuste el bit 4 (SFDx) del parámetro N° 1008 para cada eje.
Ajuste de si se ha de preajustar el sistema de coordenadas tras el retorno manual a la posición de referencia a alta velocidad	- No está disponible. El sistema de coordenadas no se preajusta.	- Depende del bit 1 (HZP) del parámetro N° 1206. <u>Bit 1 (HZP) del parámetro N° 1206</u> Tras el retorno manual a la posición de referencia a alta velocidad, el sistema de coordenadas está: 0: Preajustado. 1: No preajustado (especificación compatible con FS0i-C).

B.6.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.7 SISTEMA DE COORDENADAS DE PIEZA

B.7.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Cambio de la visualización de la posición absoluta cuando se cambia el valor del decalaje del origen de la pieza	- Realice la selección mediante el bit 5 (AWK) del parámetro N° 1201. <u>Bit 5 (AWL) del parámetro N° 1201</u> Cuando cambia el valor del decalaje del origen de la pieza: 0: Cambia la visualización de la posición absoluta cuando el programa ejecuta el bloque cargado a continuación en el búfer. 1: Cambia la visualización de la posición absoluta inmediatamente. En cualquiera de los casos, el valor modificado no es efectivo hasta ejecutar el bloque cargado a continuación en el búfer.	- El bit 5 (AWK) del parámetro N° 1201 no está disponible. La herramienta se comporta siempre como cuando AWK está configurado a 1.

B.7.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.8 SISTEMA DE COORDENADAS LOCAL

B.8.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Borrado del sistema de coordenadas local tras la cancelación de la alarma del servo	- El procesamiento se determina mediante los ajustes del bit 5 (SNC) y el bit 3 (RLC) del parámetro N° 1202. <u>Bit 3 (RLC) del parámetro N° 1202</u> Tras la reinicialización, el sistema de coordenadas local: 0: No se cancela. 1: Se cancela. <u>Bit 5 (SNC) del parámetro N° 1202</u> Tras la cancelación de la alarma del servo, el sistema de coordenadas local: 0: Se borra. 1: No se borra. NOTA Cuando el bit RLC del parámetro se configura a 1, el sistema de coordenadas local se borra, aunque el SNC del parámetro se configure a 1.	- El procesamiento se determina mediante los ajustes del bit 7 (WZR) del parámetro N° 1201, bit 3 (RLC) del parámetro N° 1202, bit 6 (CLR) del parámetro N° 3402 y bit 6 (C14) del parámetro N° 3407. El bit 5 (SNC) del parámetro N° 1202 no está disponible. <u>Bit 7 (WZR) del parámetro N° 1201</u> Si se reinicializa el CNC mediante la tecla reset del panel MDI, una señal de reinicialización externa, una señal de reinicialización y rebobinado o una señal de parada de emergencia cuando el bit 6 (CLR) del parámetro N° 3402 se configura a 0, el código G del grupo 14 (sistema de coordenadas de pieza): 0: Pasa al estado de reinicialización. 1: No pasa al estado de reinicialización. NOTA Cuando el bit 6 (CLR) del parámetro N° 3402 es 1, el procesamiento depende del ajuste del bit 6 (C14) del parámetro N° 3407. <u>Bit 3 (RLC) del parámetro N° 1202</u> Tras la reinicialización, el sistema de coordenadas local: 0: No se cancela. 1: Se cancela. NOTA - Si el bit 6 (CLR) del parámetro N° 3402 se configura a 0 y el bit 7 (WZR) del parámetro N° 1201 se configura a 1, el sistema de coordenadas locales se cancela, independientemente del ajuste de esta parámetro. - Si el bit 6 (CLR) del parámetro N° 3402 se configura a 1 y el bit 6 (C14) del parámetro N° 3407 se configura a 0, el sistema de coordenadas locales se cancela, independientemente del ajuste de esta parámetro. <u>Bit 6 (CLR) del parámetro N° 3402</u> La tecla de reinicialización del panel MDI, señal de reinicialización externa, señal de reinicialización y rebobinado o señal de parada de emergencia pone el sistema de coordenadas local en: 0: Estado de reinicialización 1: Estado de borrado <u>Bit 6 (C14) del parámetro N° 3407</u> Si se reinicializa el CNC mediante la tecla reset del panel MDI, una señal de reinicialización externa, una señal de reinicialización y rebobinado o una señal de parada de emergencia cuando el bit 6 (CLR) del parámetro N° 3402 se configura a 1, el código G del grupo 14 (sistema de coordenadas de pieza): 0: Pasa al estado de borrado. 1: No pasa al estado de borrado.

B.8.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.9 CONTROL DE CONTORNEADO Cs

B.9.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Comprobación de posición cuando el modo de control de contorneado Cs está desactivado	- La comprobación de posición no se realiza.	- Realice la selección mediante el bit 2 (CSNs) del parámetro N° 3729. <u>Bit 2 (CSNs) del parámetro N° 3729</u> Cuando el modo de control de contorneado Cs está desactivado, la comprobación de posición: 0: Se realiza. 1: No se realiza. Cuando se especifica 1 en este parámetro, el procesamiento es igual al de la Serie 0i-C.

B.9.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Elemento	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Visualización del error de posición para el control de contorno Cs	Para el primer cabezal se utiliza la visualización de diagnóstico N° 418. Para el segundo cabezal se utiliza la visualización de diagnóstico N° 420.	Tanto para el primero, como para el segundo cabezal se utiliza la visualización de diagnóstico N° 418 (cabezal).

B.10 CONTROL MULTICABEZAL

B.10.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Número de gamas para cada cabezal	- El primer cabezal tiene cuatro gamas. Ajuste las velocidades máximas de cabezal para cada una de las gamas en los parámetros N° 3741 a N° 3744, respectivamente. - El segundo cabezal tiene dos gamas. Ajuste las velocidades máximas de cabezal para cada una de las gamas en los parámetros N° 3811 y N° 3812, respectivamente.	- El primero y el segundo cabezal tienen cuatro gamas cada uno. Ajuste las velocidades máximas de cabezal para cada una de las gamas en los parámetros N° 3741 a N° 3744, respectivamente. (El tipo de datos de los parámetros N° 3741 a N° 3744 es cabezal.)
Override de cabezal cuando se utiliza la función de override para cada eje en el control multicabezal de tipo C	Cuando la función de override se utiliza para cada eje en el control multicabezal de tipo C, se aplican las siguientes especificaciones de override de cabezal durante el modo de ciclo de roscado con machos (G84 o G88) o modo de roscado (G32, G92 o G76). - La función para limitar el override de cabezal al 100% no está disponible. (No depende del bit 6 (TSO) del parámetro N° 3708.) Modifique el código del ladder según sea necesario.	- Depende del bit 6 (TSO) del parámetro N° 3708. Bit 6 (TSO) del parámetro N° 3708 Durante un ciclo de roscado o de roscado con machos, el override de cabezal está: 0: Deshabilitado (limitado a 100%). 1: Habilitado.

B.10.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.11 CONTROL DE CABEZAL SERIE/ANALÓGICO

B.11.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Número de cabezal del cabezal analógico	- Cuando un cabezal serie y un cabezal analógico se controlan simultáneamente en un canal (control de cabezal serie/analógico), el número de cabezal del cabezal analógico es el siguiente.	
	Tercer cabezal	Segundo cabezal Para más detalles acerca de los parámetros y otros ajustes, consulte el "CONTROL DEL CABEZAL SERIE/ANALÓGICO" en el "MANUAL DE CONEXIÓN (FUNCIÓN)" (B-64303SP-1).

B.11.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.12 CONTROL DE VELOCIDAD SUPERFICIAL CONSTANTE

B.12.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Control de velocidad superficial constante sin encoder de posición	- Ésta es una función opcional para la Serie T. No está disponible para la Serie M.	- Ésta es una función básica para la Serie M y la Serie T. Puede utilizarse habilitando el control de velocidad superficial constante (especifique 1 en el bit 0 (SSC) del parámetro N° 8133) y especificando 1 en el bit 2 (PCL) del parámetro N° 1405.
	- Por medio del bit 0 (PSSCL) del parámetro N° 1407, seleccione si se ha de habilitar o deshabilitar la limitación de la velocidad de avance en el avance por revolución cuando la velocidad del cabezal está limitada a la velocidad máxima del cabezal ajustada en el parámetro N° 3772. Bit 0 (PSSCL) del parámetro N° 1407 En el control de velocidad superficial constante sin encoder de posición, cuando la velocidad del cabezal se limita mediante el parámetro de la velocidad máxima del cabezal, la velocidad de avance del eje en avance por revolución: 0: No está limitada. 1: Está limitada. Cuando se especifica 1 en este parámetro, seleccione el cabezal que se ha de utilizar para el avance por revolución mediante la señal de selección del encoder de posición. (Para utilizar la señal de selección del encoder de posición se debe habilitar el control multicabezal.)	- El bit 0 (PSSCL) del parámetro N° 1407 no está disponible. La velocidad de avance del eje está siempre limitada. Por medio de la señal de selección del encoder de posición, seleccione el cabezal que se ha de utilizar para el avance por revolución. (Para utilizar la señal de selección del encoder de posición se debe habilitar el control multicabezal.)

B.12.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.13 POSICIONAMIENTO DEL CABEZAL

B.13.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Unidad de visualización de las coordenadas de máquina en el eje de posicionamiento del cabezal	- Impulsos	- Realice la selección mediante el bit 0 (DMD) del parámetro N° 4959. <u>Bit 0 (DMD) del parámetro N° 4959</u> Las coordenadas de máquina en el eje de posicionamiento de cabezal se visualizan en: 0: Grados. 1: Impulsos.
Posicionamiento del cabezal utilizando el segundo cabezal	- No está disponible.	- El posicionamiento del cabezal utilizando el segundo cabezal es posible si el control multicabezal está habilitado.
Número de códigos M para especificar el ángulo de posicionamiento de cabezal	- Realice la selección mediante el bit 6 (ESI) del parámetro N° 4950. <u>Bit 6 (ESI) del parámetro N° 4950</u> Seleccione la especificación del posicionamiento del cabezal. (Bit) 0: La especificación estándar. 1: La especificación extendida. Cuando se selecciona la especificación extendida, el número de códigos M para la especificación del ángulo de posicionamiento del cabezal puede cambiar de 6 a cualquier número en el rango de 1 a 255, dependiendo del ajuste del parámetro N° 4964.	- Independientemente del ajuste del bit 6 (ESI) del parámetro N° 4950, el ajuste del parámetro N° 4964 se hace efectivo.
Unidad de velocidad de movimiento en rápido para el posicionamiento del cabezal	- La selección de la especificación extendida configurando a 1 el bit 6 (ESI) del parámetro N° 4950 extiende el límite superior de la velocidad del movimiento en rápido para el posicionamiento del cabezal de 240000 a 269000 (unidad: 10 grados/min).	- Realice la selección mediante el bit 6 (ESI) del parámetro N° 4950. <u>Bit 6 (ESI) del parámetro N° 4950</u> Seleccione la unidad de velocidad de movimiento en rápido para el posicionamiento del cabezal (cabezal de bit). 0: No aumenta por un factor de 10. (Unidad: grados/min) 1: Aumenta por un factor de 10. (Unidad: 10 grados/min)
Velocidad de movimiento en rápido para la orientación del cabezal en el caso de un cabezal analógico	- Es válida la velocidad de avance ajustada en el parámetro N° 1420.	- Es válida la velocidad de avance ajustada en el parámetro N° 1428. Cuando se especifica 0 en el parámetro N° 1428, el valor de parámetro N° 1420 es válido.

B.13.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Elemento	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Datos de diagnóstico que indican el estado de la secuencia de posicionamiento del cabezal (cabezal)	- Ninguno.	- Diagnóstico N° 1544
Datos de diagnóstico que indican el estado de la secuencia de bloqueo/desbloqueo del servo (servo)	- Ninguno.	- Diagnóstico N° 5207

B.14 FUNCIONES DE HERRAMIENTA

B.14.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D				
Especificación de un código G del grupo 00 distinto de G50 (Serie T) y un código T en el mismo bloque	- No está permitido.	- No está permitido. Si se especifica un código G de este modo, se genera la alarma PS0245.				
Número de dígitos de un número de corrector utilizado en un comando de código T	- Especifique el valor en el bit 0 (LD1) del parámetro N° 5002.	- El bit 0 (LD1) del parámetro N° 5002 no está disponible. Utilice el parámetro N° 5028.				
Método de compensación del desgaste	- Si se especifica 1 en el bit 2 (LWT) y el bit 4 (LGT) del parámetro N° 5002, el método de la compensación del desgaste es el siguiente modo.					
	Compensación con movimiento de la herramienta	Compensación con desplazamiento de coordenadas				
Cancelación de la compensación por reinicialización	- Seleccione la operación de cancelación por medio del bit 3 (LVC) del parámetro N° 5006 y el bit 7 (TGC) del parámetro N° 5003.					
	Método de compensación		Parámetros			
			LVC="0" TGC="0"	LVC="1" TGC="0"	LVC="0" TGC="1"	LVC="1" TGC="1"
	Movimiento de la herramienta	Compensación de desgaste	×	○ (Cuando se mueve el eje)	×	○ (Cuando se mueve el eje)
		Compensación de geometría				
	Decalaje de coordenadas	Compensación de desgaste	×	○	×	○
		Compensación de geometría	×	×	*	○
	○: Se cancela ×: No se cancela					
	La operación marcada con "*" es diferente en la Serie 0i-C y en la Serie 0i-D.					
	Serie 0i-C: × (No se cancela)					
Series 0i-D: ○ (Se cancela)						

B.14.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.15 MEMORIA DE COMPENSACIÓN DE HERRAMIENTA

B.15.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D																																
Unidad y rango de valores de compensación de herramienta	- La unidad y el rango de los valores de compensación de herramienta se determinan mediante la unidad de ajuste.	- Ajuste la unidad y el rango mediante el bit 0 (OFA) y el bit 1 (OFC) del parámetro N° 5042. <u>Bit 0 (OFA) y bit 1 (OFC) del parámetro N° 5042</u> Seleccione la unidad y el rango de ajuste de los valores de compensación de la herramienta. Entrada en valores métricos <table><tr><th>OFC</th><th>OFA</th><th>Unidad</th><th>Rango</th></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0,01mm</td><td>±9999,99mm</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0,001mm</td><td>±9999,999mm</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0,0001mm</td><td>±9999,9999mm</td></tr></table> Entrada en pulgadas <table><tr><th>OFC</th><th>OFA</th><th>Unidad</th><th>Rango</th></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0,001 pulg</td><td>±999,999 pulg</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0,0001 pulg</td><td>±999,9999 pulg</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0,00001 pulg</td><td>±999,99999 pulg</td></tr></table>	OFC	OFA	Unidad	Rango	0	1	0,01mm	±9999,99mm	0	0	0,001mm	±9999,999mm	1	0	0,0001mm	±9999,9999mm	OFC	OFA	Unidad	Rango	0	1	0,001 pulg	±999,999 pulg	0	0	0,0001 pulg	±999,9999 pulg	1	0	0,00001 pulg	±999,99999 pulg
OFC	OFA	Unidad	Rango																															
0	1	0,01mm	±9999,99mm																															
0	0	0,001mm	±9999,999mm																															
1	0	0,0001mm	±9999,9999mm																															
OFC	OFA	Unidad	Rango																															
0	1	0,001 pulg	±999,999 pulg																															
0	0	0,0001 pulg	±999,9999 pulg																															
1	0	0,00001 pulg	±999,99999 pulg																															
Conversión automática de los valores de compensación de herramienta tras la conversión de pulgadas/métrico	- Realice la selección mediante el bit 0 (OIM) del parámetro N° 5006. <u>Bit 0 (OIM) del parámetro N° 5006</u> Tras la conversión de pulgadas /métrico, la conversión automática de los valores de compensación de herramienta : 0: No se realiza. 1: Se realiza. Si se cambia el ajuste de este parámetro, ajuste nuevamente los datos de compensación de herramienta.	- El bit 0 (OIM) del parámetro N° 5006 no está disponible. Los valores de compensación de herramienta se convierten siempre automáticamente.																																

Función	Serie 0i-TTC	Serie 0i-D
Número de valores de compensación de herramienta para cada eje durante el control de 2 canales	Se pueden utilizar hasta 64 valores de compensación de herramienta por canal.	Se pueden utilizar hasta 128 valores de compensación de herramienta por sistema. Por medio del parámetro N° 5024, cuyo tipo de datos es de canal, ajuste el número de valores de compensación de herramienta que se va a asignar a cada canal. NOTA Se puede aumentar el número de valores de compensación de herramienta a 200 por medio de la opción.

Función	Serie 0i-TTC	Serie 0i-D
Memoria de compensación de herramienta compartida durante el control de 2 canales	Ajuste este elemento por medio del bit 5 (COF) del parámetro N° 8100. Todas las memorias de compensación de herramienta pueden ser compartidas por los canales. Tenga en cuenta que no está permitido compartir sólo parte de las memorias. <u>Bit 5 (COF) del parámetro N° 8100</u> Los canales 1 y 2: 0: No comparten las memorias de compensación de herramienta. 1: Comparten las memorias de compensación de herramienta.	Ajuste este elemento mediante el parámetro N° 5029. El número de las memorias de compensación de herramienta a compartir puede ajustarse arbitrariamente.

B.15.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.16 ENTRADA DEL VALOR MEDIDO DE COMPENSACIÓN DE HERRAMIENTA B

B.16.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Ajuste de los ejes X y Z	Es necesario ajustar el eje X como el primer eje y el eje Z como el segundo eje.	Es necesario ajustar el eje X como el eje X de los tres ejes básicos (especifique 1 en el parámetro N° 1022) y el eje Z como el eje Z de los tres ejes básicos (especifique 3 en el parámetro N° 1022).
Relación con el control de eje angular arbitrario	Especificando 1 en el bit 3 (QSA) del parámetro N° 5009, la función puede utilizarse con el control de eje angular arbitrario.	No se puede utilizar junto con el control de eje angular arbitrario. No puede ajustarse el valor correcto para un eje angular sujeto al control de eje angular arbitrario.
Relación con el control compuesto	Ajustando el bit 0 (MXC), el bit 1 (XSI) y el bit 2 (ZSI) del parámetro N° 8160 adecuadamente para la configuración de la máquina, la función puede utilizarse junto con el control compuesto.	No puede utilizarse junto con el control compuesto. No puede ajustarse el valor correcto para un eje compuesto bajo control compuesto.

B.16.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.17 MACROS DE USUARIO

B.17.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Variable común que se conserva (#500 a #999)	- El valor por defecto es <nulo>. - La función de la Serie 0i-D (descrita a la derecha) no está disponible.	- El valor por defecto es 0. - El rango especificado mediante los parámetros N° 6031 y N° 6032 puede protegerse contra escritura (sólo lectura).
Variables del sistema para leer y escribir la cantidad de desplazamiento del sistema de coordenadas de pieza #2501, #2601	- La cantidad de desplazamiento del sistema de coordenadas de pieza del primer eje se lee y escribe mediante #2501. - La cantidad de desplazamiento del sistema de coordenadas de pieza del segundo eje se lee y escribe mediante #2601.	- La cantidad de desplazamiento del sistema de coordenadas de pieza del eje del parámetro (N° 1022)=1(eje X de los tres ejes básicos) se lee y escribe mediante #2501. - La cantidad de desplazamiento del sistema de coordenadas de pieza del eje del parámetro (N° 1022)=3(eje Z de los tres ejes básicos) se lee y escribe mediante #2601.
Variable del sistema para leer las coordenadas de la máquina #5021 a #5025	- Las coordenadas de la máquina se leen siempre en unidades de máquina (unidades de salida).	- Las coordenadas de la máquina se leen siempre en unidades de entrada. Ejemplo) Cuando la unidad de ajuste es IS-B, la unidad de entrada es la pulgada, la unidad de máquina es el milímetro y el valor de las coordenadas del eje X (primer eje) es el siguiente: Coordenadas de máquina = 30,000 (mm) Dado que el valor de #5021 se lee en unidades de entrada (pulgadas), #5021 es 1,1811.
Operaciones lógicas en una sentencia if	- Las operaciones lógicas se pueden utilizar especificando 1 en el bit 0 (MLG) del parámetro N° 6006. <u>Bit 0 (MLG) del parámetro N° 6006</u> En una sentencia if de una macro de usuario, las operaciones lógicas: 0: No se pueden utilizar. (Se genera la alarma P/S N° 114.) 1: Se pueden utilizar.	- El bit 0 (MLG) del parámetro N° 6006 no está disponible. Las operaciones lógicas se pueden utilizar siempre.
Comportamiento de una sentencia GOTO cuando no se encuentra el número de secuencia al comienzo del bloque	- Se ejecuta el comando después del número de secuencia del bloque (a la derecha del número de secuencia).	- Si se especifica un comando de movimiento antes del número de secuencia (lado izquierdo), se genera la alarma PS0128. Si no se especifica ningún comando de movimiento antes del número de secuencia (lado izquierdo), se ejecuta el bloque que contiene el número de secuencia desde el comienzo.
* Utilice un número de secuencia al comienzo de un bloque.		

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Comportamiento de "GOTO 0" cuando hay un número de secuencia	- El programa efectúa un salto al bloque que contiene el número de secuencia. * No utilice un número de secuencia.	- El salto no se produce. Se genera la alarma PS1128.
Cuando se encuentra otro comando de CNC en un bloque G65 o en un bloque de código M donde se llama a un macro mediante un código M Ejemplo) G01 X100. G65 P9001 ;	- En un programa como el mostrado en el ejemplo, G01 cambia el grupo de códigos G a 01, mientras el comando de movimiento X100. no se ejecuta. X100. se considera como un argumento de G65.	- Un programa como el mostrado en el ejemplo no puede ejecutarse. Se genera la alarma PS0127. Debe especificarse un código G65 o un código M al comienzo del bloque (antes de todos los demás argumentos).
Comportamiento cuando se realiza una llamada a subprograma mediante un código M y una llamada a subprograma mediante un código T	- Cuando la máquina opera en las condiciones y programa descritos a continuación: [Condiciones] • La llamada a subprograma mediante código T está habilitada (el bit 5 (TCS) del parámetro N° 6001 está configurado a 1). • El código M que llama al subprograma N° 9001 es M06 (el parámetro N° 6071 está configurado a 6). [Programa] <pre> O0001 ; T100; (1) M06 T200; (2) T300 M06; (3) M30 ; %</pre>	
	En FS0i-C, los bloques (1) a (3) del programa hacen que la máquina se comporte del siguiente modo: 1) Llama y ejecuta O9000. 2) Envía T200 y espera FIN. Después de recibir la señal FIN, la máquina llama y ejecuta O9001. 3) Envía T300 y espera FIN. Después de recibir la señal FIN, la máquina llama y ejecuta O9001.	En FS0i-D, los bloques (1) a (3) del programa hacen que la máquina se comporte del siguiente modo: 1) Llama y ejecuta O9000. 2) Emite la alarma PS1091. 3) Emite la alarma PS1091 (cuando el programa se ejecuta con el bloque (2) borrado).
Bloque que contiene "M98 Pxxxx" o "M99" sin otras direcciones que O, N, P y L	- Por medio del bit 4 (NPS) del parámetro N° 3450, se puede seleccionar si el bloque se trata como una instrucción de CNC o como una sentencia macro. <u>Bit 4 (NPS) del parámetro N° 3450</u> 0: Se trata como una instrucción de CNC de un solo bloque sin movimiento. (Se realiza una parada bloque a bloque.) 1: Se trata como una sentencia de macro. (No se realiza una parada bloque a bloque.)	- El bit 4 (NPS) del parámetro N° 3450 no está disponible. El bloque se trata siempre como una sentencia de macro. (No se realiza una parada bloque a bloque.)
	* Para obtener más detalles acerca de las instrucciones macro y de CNC, consulte el apartado 14.5, "INSTRUCCIONES DE MACRO Y DE CNC", en el "MANUAL DEL OPERADOR" (B-64304SP).	

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D																		
Llamadas a subprogramas y macros	- El nivel de anidamiento de llamadas difiere del siguiente modo. <table><tr><th rowspan="2">Modelo Método de llamada</th><th colspan="2">Serie 0i-C</th><th colspan="2">Serie 0i-D</th></tr><tr><th>Nivel de anidamiento independiente</th><th>Total</th><th>Nivel de anidamiento independiente</th><th>Total</th></tr><tr><td>Llamada a macros (G65/G66)</td><td>4 en total</td><td rowspan="2">(G65/G66/M98) 8 en total</td><td>5 en total</td><td rowspan="2">(G65/G66/M98) 15 en total</td></tr><tr><td>Llamada a subprograma (M98)</td><td>4</td><td>10</td></tr></table>			Modelo Método de llamada	Serie 0i-C		Serie 0i-D		Nivel de anidamiento independiente	Total	Nivel de anidamiento independiente	Total	Llamada a macros (G65/G66)	4 en total	(G65/G66/M98) 8 en total	5 en total	(G65/G66/M98) 15 en total	Llamada a subprograma (M98)	4	10
Modelo Método de llamada	Serie 0i-C		Serie 0i-D																	
	Nivel de anidamiento independiente	Total	Nivel de anidamiento independiente	Total																
Llamada a macros (G65/G66)	4 en total	(G65/G66/M98) 8 en total	5 en total	(G65/G66/M98) 15 en total																
Llamada a subprograma (M98)	4		10																	
Operación de borrado de la variable local mediante reinicialización	- Realice la selección mediante el bit 7 (CLV) del parámetro N° 6001. Bit 7 (CLV) del parámetro N° 6001 Al reinicializar, las variables locales en la macro de usuario: 0: Se borran a <nulo>. 1: No se borran.	- El bit 7 (CLV) del parámetro N° 6001 no está disponible. Las variables locales se borran siempre a <nulo> al reinicializar.																		

B.17.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.17.3 Varios

La Serie 0i-D le permite personalizar las especificaciones relativas a los valores máximo y mínimo de las variables y a la precisión por medio del bit 0 (FOC) del parámetro N° 6008. Cuando se especifica 1 en el bit 0 (FOC) del parámetro N° 6008, las especificaciones son las mismas que para la Serie 0i-C. Para más detalles, consulte el apartado II-14, "MACROS DE USUARIO", en el "MANUAL DEL OPERADOR" (B-64304SP).

B.18 MACRO DE USUARIO DE TIPO INTERRUPCIÓN

B.18.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Macro de usuario de tipo interrupción en operación DNC	- No está disponible.	- Esta disponible.
Reinicio del programa	- Cuando se ejecuta una macro de usuario de tipo interrupción durante la operación de retorno en ensayo en vacío después de una operación de búsqueda activada por el reinicio del programa: La macro de usuario de tipo interrupción se ejecuta después de que se hayan reiniciado todos los ejes.	Se genera la alarma DS0024.

B.18.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.19 ENTRADA DE PARÁMETROS PROGRAMABLES (G10)

B.19.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Ajuste de modo de entrada de parámetros	- Especifique G10 L50.	- Especifique G10 L52.

B.19.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.20 CONTROL EN ADELANTO AVANZADO

B.20.1 Diferencias en las especificaciones

Diferencias comunes al control en adelanto avanzado, IA-control en adelanto avanzado e IA-control de contorno

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Nombre de función	Algunos nombres de funciones se han cambiado del siguiente modo.	
	- Deceleración automática en esquinas	- Control de velocidad en función de la diferencia de velocidad de avance en cada eje
	- Limitación de la velocidad de avance basada en el radio del arco	- Control de velocidad con aceleración en interpolación circular
Ajuste para habilitar la aceleración/deceleración en forma de campana en movimiento en rápido	- Especificando 1 en el bit 6 (RBL) del parámetro N° 1603 se habilita la aceleración/deceleración en forma de campana en el movimiento en rápido.	- El bit 6 (RBL) del parámetro N° 1603 no está disponible. La aceleración/deceleración en forma de campana en el movimiento en rápido se habilita ajustando la constante de tiempo de la aceleración/deceleración después de la interpolación en el movimiento en rápido en el parámetro N° 1621 o el tiempo de variación de la aceleración de la aceleración/deceleración en forma de campana antes de la interpolación en movimiento en rápido en el parámetro N° 1672.
Selección de la aceleración/deceleración antes de la interpolación en movimiento en rápido o aceleración/deceleración después de la interpolación en movimiento en rápido	- La combinación de bit 1 (AIR) del parámetro N° 7054 y el bit 1 (LRP) del parámetro N° 1401 determina la aceleración/deceleración antes de la interpolación o la aceleración/deceleración después de la interpolación.	- El bit 1 (AIR) del parámetro N° 7054 no está disponible. La combinación de bit 5 (FRP) del parámetro N° 19501 y el bit 1 (LRP) del parámetro N° 1401 determina la aceleración/deceleración antes de la interpolación o la aceleración/deceleración después de la interpolación. Para más detalles, consulte el "MANUAL DE PARÁMETROS" (B-64310EN).

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Ajuste de la aceleración para la aceleración/ deceleración lineal con lectura en adelante antes de la interpolación	- Ajuste la aceleración especificando la velocidad de avance de mecanizado máxima para la aceleración/ deceleración lineal antes de interpolación en el parámetro N° 1770 y el tiempo que debe transcurrir antes de alcanzar la velocidad de avance de mecanizado máxima para la aceleración/ deceleración lineal antes de interpolación en el parámetro N° 1771.	- Los parámetros N° 1770 y N° 1771 no están disponibles. En el parámetro N° 1660, ajuste la velocidad de avance de mecanizado máxima permitida para la aceleración/ deceleración antes de interpolación para cada eje.
Ajuste de la constante de tiempo de la aceleración/ deceleración lineal en forma de campana después de la interpolación en avance de mecanizado común a todos los ejes	- Ajuste este valor en el parámetro N° 1768.	- El parámetro N° 1768 no está disponible. Ajuste la constante de tiempo para cada eje en el parámetro N° 1769.
Ajuste de la constante de tiempo de la aceleración/ deceleración exponencial después de la interpolación en avance de mecanizado para cada eje	- Ajuste este valor en el parámetro N° 1762. (Para ajustar el valor para la aceleración/ deceleración lineal o en forma de campana, utilice el parámetro N° 1769.)	- El parámetro N° 1762 no está disponible. Ajuste este valor en el parámetro N° 1769. (Utilice el parámetro N° 1769 para cualquier tipo de aceleración/ deceleración: lineal, en forma de campana o exponencial.)
Deceleración automática en esquinas basada en la diferencia de ángulo	- Esta función se habilita especificando 0 en el bit 4 (CSD) del parámetro N° 1602. Ajuste el límite inferior de la velocidad en el parámetro N° 1777 y el ángulo crítico entre los dos bloques en el parámetro N° 1779.	- La deceleración automática basada en el ángulo no está disponible. Por tanto, el bit 4 (CSD) del parámetro N° 1602 y los parámetros N° 1777 y N° 1779 no están disponibles.
Diferencia de velocidad permitida común a todos los ejes para la deceleración automática en esquinas basada en la diferencia de ángulo (control de velocidad basada en la diferencia de velocidad de avance en cada eje)	- Ajuste este valor en el parámetro N° 1780.	- El parámetro N° 1780 no está disponible. Ajuste la diferencia de velocidad permitida para cada eje en el parámetro N° 1783.
Ajuste del límite de la velocidad de avance basada en el radio del arco (Control de velocidad con aceleración en interpolación circular)	- Ajuste el límite superior de la velocidad de avance y el correspondiente valor del radio del arco en los parámetros N° 1730 y N° 1731, respectivamente.	- Los parámetros N° 1730 y N° 1731 no están disponibles. Ajuste la aceleración permitida para cada eje en el parámetro N° 1735.

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Ajuste de la velocidad de avance de mecanizado máxima común a todos los ejes	- Ajuste este valor en el parámetro N° 1431.	- El parámetro N° 1431 no está disponible. Ajuste la velocidad de avance de mecanizado máxima para cada eje en el parámetro N° 1432.
Solapamiento de bloques en movimiento en rápido	- Deshabilitado en el control en adelanto avanzado.	- Habilitado sólo cuando se utiliza la aceleración/deceleración después de la interpolación en el control en adelanto avanzado.

B.20.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.21 FUNCIÓN DE SELECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE MECANIZADO

B.21.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Parámetros ajustados mediante "aceleración/deceleración antes de interpolación" (pantalla de ajuste de los parámetros de mecanizado)	- Los siguientes parámetros se ajustan según el nivel de precisión: [Parámetro N° 1770] Velocidad de avance de mecanizado máxima en aceleración/deceleración lineal antes de interpolación [Parámetro N° 1771] Tiempo antes de alcanzar la velocidad de avance de mecanizado máxima en aceleración/deceleración lineal antes de interpolación (parámetro N° 1770)	- Los siguientes parámetros se ajustan según el nivel de precisión: [Parámetro N° 1660] Velocidad de avance de mecanizado máxima en aceleración/deceleración antes de interpolación en cada eje (La Serie 0i-D no dispone de los parámetros N° 1770 y N° 1771.)
Parámetro 1 ajustado mediante "aceleración permitida" (pantalla de ajuste de los parámetros de mecanizado)	- Los siguientes parámetros se ajustan según el nivel de precisión: [Parámetro N° 1730] Límite superior de la velocidad de avance mediante limitación de la velocidad de avance basada en el radio del arco [Parámetro N° 1731] Radio del arco correspondiente al límite superior de la velocidad de avance con limitación de la velocidad de avance basada en el radio del arco (parámetro N° 1730)	- Los siguientes parámetros se ajustan según el nivel de precisión: [Parámetro N° 1735] Aceleración permitida en el control de velocidad con aceleración en interpolación circular (La Serie 0i-D no dispone de los parámetros N° 1730 y N° 1731. Además, el "límite de la velocidad de avance basada en el radio del arco" recibe el nombre de "control de velocidad con aceleración en interpolación circular".)

B.21.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.22 CONTROL SÍNCRONO DEL EJE

B.22.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Nombre de función	- Control síncrono rápido	- Control síncrono de eje
Ajuste para realizar la operación síncrona siempre	- No está disponible.	- Depende del bit 5 (SCA) del parámetro N° 8304 para el eje esclavo. Cuando se especifica 0, el procesamiento es igual al de la Serie 0i-C. Bit 5 (SCA) del parámetro N° 8304 En el control síncrono de eje: 0: La operación síncrona se realiza cuando la señal de selección de control síncrono de ejes SYNCx o la señal de selección de avance manual del control síncrono SYNCJx de los ejes esclavos se han configurado a 1. 1: La operación síncrona se realiza siempre. La operación síncrona se realiza independientemente del ajuste de la señal SYNCx o SYNCJx.
Ajuste para mover múltiples ejes esclavos en sincronización con el eje maestro	- No está disponible.	- Esta disponible. Es posible ajustando el mismo número de eje maestro en el parámetro N° 8311 para los múltiples ejes esclavos.
Ajuste del mismo nombre para los ejes maestro y esclavo	- No se puede especificar el mismo nombre para los ejes maestro y esclavo.	- Se puede especificar el mismo nombre para los ejes maestro y esclavo. En este caso, sin embargo, el funcionamiento automático no se puede realizar en la operación normal; sólo está permitido el funcionamiento manual. (No se genera ninguna alarma aunque se intente realizar el funcionamiento automático.)
Ajuste de los ejes para los que se va a realizar el control síncrono simple (control síncrono de eje)	T - El método de ajuste del parámetro N° 8311 es diferente del utilizado para la Serie M. Véase el Manual de conexión (Función) de la Serie 0i-C para más detalles. M - El número del eje maestro especificado en el parámetro N° 8311 debe ser menor que el número del eje esclavo.	- El número del eje maestro especificado en el parámetro N° 8311 puede ser o no menor que el número del eje esclavo. - Se utiliza siempre el método de ajuste del parámetro N° 8311 para la Serie M de la Serie 0i-C.

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Comprobación del error de sincronización basada en la diferencia de posición	- No está disponible.	- La diferencia de posición del servo entre los ejes maestro y esclavo se monitoriza, y se genera la alarma DS0001 si la diferencia excede el valor límite ajustado en el parámetro N° 8323 para el eje esclavo. Al mismo tiempo, se envía la señal que indica una alarma de error de diferencia de posición para el control síncrono de ejes SYNER<F403.0>. - El parámetro N° 8313 no está disponible. Independientemente del número de pares, ajuste el valor límite en el parámetro N° 8323. - El rango de datos del parámetro N° 8323 es el siguiente: [Rango de datos] 0 a 999999999
Comprobación del error de sincronización en función de las coordenadas de máquina	- No está disponible.	- Las coordenadas de máquina de los ejes maestro y esclavo se comparan y, si la diferencia es mayor que el valor especificado en el parámetro N° 8314 para el eje esclavo, se genera la alarma SV0005 y el motor se detiene inmediatamente. - El rango de datos del parámetro N° 8314 es el siguiente: [Rango de datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad de datos mínima. (Para IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
Ajuste del establecimiento de la sincronización	- El establecimiento de la sincronización no está disponible.	- El establecimiento de la sincronización se habilita especificando 1 en el bit 7 (SOF) del parámetro N° 8303 para el eje esclavo. (El bit 7 (SOF) del parámetro N° 8301 no está disponible. Independientemente del número de pares, especifique 1 en el bit 7 (SOF) del parámetro N° 8303.)
Temporización del establecimiento de la sincronización	- El establecimiento de la sincronización no está disponible.	- El establecimiento de la sincronización se realiza cuando: 1. Se conecta la alimentación cuando se utiliza el detector de la posición absoluta. 2. Se realiza la operación de retorno manual a la posición de referencia. 3. El estado del control de posición del servo se cambia de desactivado a activado. (Esto sucede cuando se cancela la parada de emergencia, alarma del servo, servo muerto, etc. Tenga en cuenta, sin embargo, que el establecimiento de sincronización no se realiza en la cancelación de desmontaje de eje.)

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Compensación máxima para la sincronización	- El establecimiento de la sincronización no está disponible.	- Ajuste el valor en el parámetro N° 8325 para el eje esclavo. Si el valor de compensación excede los valores ajustados en este parámetro, se genera la alarma SV0001. (El parámetro N° 8315 no está disponible. Independientemente del número de pares, ajuste el valor en el parámetro N° 8325.) - La unidad de datos y el rango de datos del parámetro N° 8325 son los siguientes: [Unidad de datos] Unidad de máquina [Rango de datos] 0 ó 9 dígitos positivos de la unidad de datos mínima. (Para IS-B, 0,0 hasta +999999,999)
Ajuste automático de la posición de rejilla	- El ajuste automático de la posición de rejilla no está disponible.	- Especifique 1 en el bit 0 (ATE) del parámetro N° 8303 para el eje esclavo para habilitar el ajuste automático de la posición de rejilla. (El bit 0 (ATE) del parámetro N° 8302 no está disponible. Independientemente del número de pares, especifique el valor en el bit 0 (ATE) del parámetro N° 8303.) - Especifique 1 en el bit 1 (ATS) del parámetro N° 8303 para el eje esclavo para iniciar el ajuste automático de la posición de rejilla. (El bit 1 (ATS) del parámetro N° 8302 no está disponible. Independientemente del número de pares, especifique el valor en el bit 1 (ATS) del parámetro N° 8303.)
Diferencia entre el contador de referencia del eje maestro y el contador de referencia del eje esclavo obtenida mediante el ajuste automático del posicionamiento de rejilla	- El ajuste automático de la posición de rejilla no está disponible.	- Ajuste el valor en el parámetro N° 8326 para el eje esclavo. (El parámetro N° 8316 no está disponible. Independientemente del número de pares, ajuste el valor en el parámetro N° 8326.)
Tiempo desde que la señal de finalización de la preparación del servo SA <F000.6> se configura a 1 hasta que se inicia la detección de alarma de diferencia de par	- La detección de alarma de diferencia de par no está disponible.	- Ajuste el valor en el parámetro N° 8327 para el eje esclavo. (El parámetro N° 8317 no está disponible. Independientemente del número de pares, ajuste el valor en el parámetro N° 8327.)

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Ajuste para utilizar la función de desplazamiento del sistema de coordenadas de máquina externo para el eje esclavo	- No está disponible.	- El bit 3 (SSE) del parámetro N° 8302 no está disponible. Especificando 1 en el bit 7 (SYE) del parámetro N° 8304 para el eje esclavo, el eje esclavo se desplaza también cuando se ajusta un desplazamiento del sistema de coordenadas de máquina externo para el correspondiente eje maestro. Este parámetro se utiliza individualmente para cada eje esclavo.
Ajuste para evitar que el movimiento del eje esclavo se añada al indicador de la velocidad de avance actual	- No está disponible. El movimiento del eje esclavo se añade siempre al indicador de la velocidad de avance actual.	- El bit 7 (SMF) del parámetro N° 3105 no está disponible. Especificando 0 en el bit 2 (SAF) del parámetro N° 8303 se evita que el movimiento del eje esclavo se añada al indicador de la velocidad de avance actual. (Observe que el significado del valor es el opuesto del bit 7 (SMF) del parámetro N° 3105.) Este parámetro se utiliza individualmente para cada eje esclavo.
Cambio del estado de sincronización durante un comando de programa	- Especifique un comando M que no se va a cargar en búfer. Por medio de este código M, cambie la señal de entrada - SYNCx<G138> o SYNCJx<G140> - en el lado del PMC.	- Especifique un código M que cambie el estado de sincronización (parámetro N° 8337 o N° 8338). Cambiando la señal de entrada - SYNCx<G138> o SYNCJx<G140> - en el lado del PMC por medio de este código M, se puede cambiar el estado de sincronización durante un comando de programa. <u>Parámetro N° 8337</u> Especifique un código M que cambie la operación síncrona a operación normal. <u>Parámetro N° 8338</u> Especifique un código M que cambie la operación normal a operación síncrona.
Ajuste automático del parámetro del eje esclavo	- Esta función se habilita especificando 1 en el bit 4 (TRP) del parámetro N° 12762 para el eje maestro.	- El bit 4 (TRP) del parámetro N° 12762 no está disponible. Esta función se habilita especificando 1 en el bit 4 (SYP) del parámetro N° 8303 para los ejes maestro y esclavo.

T

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Número de pares para la operación síncrona	- Un par (dos pares para la Serie M)	- Dos pares (también dos pares para la Serie M)
Operación síncrona durante el funcionamiento manual	- La operación síncrona no está disponible en el modo jog, volante o avance incremental.	- Configurando la señal de selección de avance manual en control síncrono del eje SYNCJx a 1 se habilita la operación síncrona incluso para el modo jog, volante o incremental.

B.22.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Elemento	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Diferencia de posición entre el eje maestro y el eje esclavo	- Este elemento se visualiza en el diagnóstico N° 540 para el eje maestro cuando el número de pares de ejes sincronizados es uno o en el diagnóstico N° 541 para el eje maestro cuando el número de pares sincronizados es dos.	- Este elemento se visualiza en el diagnóstico N° 3500 para el eje esclavo. (Independientemente del número de pares, este elemento se visualiza en el diagnóstico N° 3500.)

B.23 CONTROL DE EJE ANGULAR ARBITRARIO

B.23.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D															
Eje angular y perpendicular cuando se especifica un valor no válido en el parámetro N° 8211 o N° 8212	<table><tr><td></td><th colspan="2">Serie 0i-C</th><th colspan="2">Serie 0i -D</th></tr><tr><td></td><th>Eje angular</th><th>Eje perpendicular</th><th>Eje angular</th><th>Eje perpendicular</th></tr><tr><td>Serie T</td><td>Eje X (1er eje)</td><td>Eje Z (2do eje)</td><td>Eje X (eje configurado a 1 en el parámetro N° 1022) de los tres ejes básicos</td><td>Eje Z (eje configurado a 3 en el parámetro N° 1022) de los tres ejes básicos</td></tr></table>			Serie 0i-C		Serie 0i -D			Eje angular	Eje perpendicular	Eje angular	Eje perpendicular	Serie T	Eje X (1er eje)	Eje Z (2do eje)	Eje X (eje configurado a 1 en el parámetro N° 1022) de los tres ejes básicos	Eje Z (eje configurado a 3 en el parámetro N° 1022) de los tres ejes básicos
	Serie 0i-C		Serie 0i -D														
	Eje angular	Eje perpendicular	Eje angular	Eje perpendicular													
Serie T	Eje X (1er eje)	Eje Z (2do eje)	Eje X (eje configurado a 1 en el parámetro N° 1022) de los tres ejes básicos	Eje Z (eje configurado a 3 en el parámetro N° 1022) de los tres ejes básicos													
Señal de finalización de retorno a la posición de referencia ZP para el eje perpendicular movido con el eje angular <Fn094, Fn096, Fn098, Fn100>	- Seleccione la señal mediante el bit 3 (AZP) del parámetro N° 8200. Cuando el bit se configura a 0, ZP no se configura a "0". (La señal no se borra.) Cuando el bit se configura a 1, ZP se configura a "0". (La señal se borra.)	- El bit 3 (AZP) del parámetro N° 8200 no está disponible. ZP se configura siempre a "0". (La señal se borra.)															
Cuando un eje angular se especifica individualmente en la selección del sistema de coordenadas de máquina (G53) durante el control de eje angular arbitrario	- Seleccione la operación de eje perpendicular mediante el bit 6 (A53) del parámetro N° 8201. Cuando el bit se configura a 0, el eje perpendicular también se mueve. Cuando el bit se configura a 1, sólo se mueve el eje angular.	- El bit 6 (A53) del parámetro N° 8201 no está disponible. Sólo se mueve siempre el eje angular.															
Comando G30 durante el control de eje angular arbitrario	- Seleccione la operación mediante el bit 0 (A30) del parámetro N° 8202. Cuando el bit se configura a 0, la operación es para el sistema de coordenadas perpendicular. Cuando el bit se configura a 1, la operación es para el sistema de coordenadas angular.	- El bit 0 (A30) del parámetro N° 8202 no está disponible. La operación es siempre para el sistema de coordenadas angular.															

B.23.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.24 CONTADOR DE PIEZAS Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO

B.24.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Rango de datos de código M que cuenta el número de piezas mecanizadas	Parámetro N° 6710 El rango de datos del código M que cuenta el número de piezas mecanizadas es el siguiente.	
	- 0 a 255	- 0 a 99999999 (8 dígitos)
Rango de datos del número de piezas requeridas	Parámetro N° 6713 El rango de datos del número de piezas requeridas es el siguiente.	
	- 0 a 9999	- 0 a 999999999 (9 dígitos)
Rango de datos del número y número total de piezas mecanizadas	Parámetro N° 6711 Número de piezas mecanizadas El rango de datos es el siguiente.	Parámetro N° 6712 Número total de piezas mecanizadas
	- 0 a 99999999 (8 dígitos)	- 0 a 999999999 (9 dígitos)
Rango de datos del periodo de conexión, tiempo durante el funcionamiento automático, tiempo de mecanizado, tiempo de activación de la señal de entrada TMRON y tiempo de una operación automática	Parámetro N° 6750 Valor integrado del periodo de conexión Parámetro N° 6756 Valor integrado del tiempo en que la señal de entrada TMRON (G053.0) está activada El rango de datos es el siguiente.	Parámetro N° 6752 Valor integrado del tiempo durante el funcionamiento automático Parámetro N° 6754 Valor integrado de tiempo del mecanizado Parámetro N° 6758 Valor integrado del tiempo durante una operación automática
	- 0 a 99999999 (8 dígitos)	- 0 a 999999999 (9 dígitos)

B.24.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.25 AVANCE POR VOLANTE MANUAL

B.25.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Impulsos de volante que exceden la velocidad de movimiento en rápido	Si se especifica un avance por volante manual que excede la velocidad de movimiento en rápido, se puede ajustar si ignorar o acumular los impulsos manuales que excedan la velocidad de movimiento en rápido del siguiente modo.	
	- Depende del bit 4 (HPF) del parámetro N° 7100. La cantidad de impulsos a acumular se ajusta en el parámetro N° 7117.	- El bit 4 (HPF) del parámetro N° 7100 no está disponible. La cantidad de impulsos a acumular especificada en el parámetro N° 7117 determina si se han de ignorar o acumular los impulsos manuales. [Cuando el parámetro N° 7117 = 0] Se ignoran. [Cuando el parámetro N° 7117 > 0] Se acumulan en el CNC sin ignorarse.

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Cantidad de impulsos permitida para el avance por volante manual	- El rango de valores del parámetro N° 7117 es 0 a 99999999 (8 dígitos).	- El rango de valores del parámetro N° 7117 es 0 a 999999999 (9 dígitos).
Número de generadores de impulsos manuales utilizados	- Ajuste este valor en el parámetro N° 7110.	- El parámetro N° 7110 no está disponible. Se pueden utilizar hasta dos generadores sin ajustar el parámetro.
Rango de valores del parámetro de amplificación para el avance por volante manual	- Para los parámetros N° 7113, N° 7131 y N° 12350, rangos de amplificación de 1 a 127. - Para los parámetros N° 7114, N° 7132 y N° 12351, rangos de amplificación de 1 a 1000.	- Para los parámetros N° 7113, N° 7114, N° 7131, N° 7132, N° 12350 y N° 12351, rangos de amplificación de 1 a 2000.
	<u>Parámetro N° 7113</u> Amplificación cuando las señales de selección de al cantidad de avance por volante manual MP1 = 0 y MP2 = 1 [Cuando el bit 5 (MPX) del parámetro N° 7100 = 0] Amplificación común a todos los generadores en el canal [Cuando el bit 5 (MPX) del parámetro N° 7100 = 1] Amplificación utilizada por el primer generador en el canal	<u>Parámetro N° 7114</u> Amplificación cuando las señales de selección de al cantidad de avance por volante manual MP1 = 1 y MP2 = 1
	<u>Parámetro N° 7131</u> Amplificación cuando las señales de selección de al cantidad de avance por volante manual MP21 = 0 y MP22 = 1 Cuando el bit 5 (MPX) del parámetro N° 7100 se configura a 1, se aplica la amplificación utilizada por el segundo generador en el canal.	<u>Parámetro N° 7132</u> Amplificación cuando las señales de selección de al cantidad de avance por volante manual MP21 = 1 y MP22 = 1
	<u>Parámetro N° 12350</u> Amplificación cuando las señales de selección de la cantidad de avance por volante manual por eje MP1 = 0 y MP2 = 1	<u>Parámetro N° 12351</u> Amplificación cuando las señales de selección de la cantidad de avance por volante manual por eje MP1 = 1 y MP2 = 1

B.25.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.26 CONTROL DE EJES DE PMC

B.26.1 Diferencias en las especificaciones

Diferencias comunes al control de 1 canal y al control de 2 canales

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D																																											
Relación con el control síncrono (control síncrono de control síncrono/compuesto)	- El control de eje por PMC puede aplicarse a cualquier eje distinto del eje esclavo síncrono.	- El control de eje por PMC no se puede aplicar a ningún eje bajo control síncrono.																																											
Relación con las funciones de avance en adelante y avance en adelante avanzado	- Habilite o deshabilite las funciones mediante el bit 7 (NAH) del parámetro N° 1819, el bit 3 (G8C) del parámetro N° 8004 y el bit 4 (G8R) del parámetro N° 8004 combinadamente.	- Ni la función de avance en adelante ni la función de avance en adelante avanzado están disponibles para un eje bajo control de eje por PMC. El bit 3 (G8C) y el bit 4 (G8R) del parámetro N° 8004 no están disponibles.																																											
Rango de datos de la velocidad de movimiento en rápido para el movimiento en rápido (00h), retorno a la posición de referencia de 1 a 4 (07h a 0Ah) y selección del sistema de coordenadas de máquina (20h)	- El rango de datos es el siguiente. <table><tr><th colspan="2"></th><th colspan="2">Rango válido de datos</th><th>Unidad de datos</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th>IS-A, IS-B</th><th>IS-C</th><th></th></tr><tr><td rowspan="2">Eje lineal</td><td>Máquina en milímetros</td><td>30 a 15000</td><td>30 a 12000</td><td>mm/min</td></tr><tr><td>Máquina en pulgadas</td><td>30 a 6000</td><td>30 a 4800</td><td>pulgadas/min</td></tr><tr><td colspan="2">Eje de rotación</td><td>30 a 15000</td><td>30 a 12000</td><td>grad/min</td></tr></table>			Rango válido de datos		Unidad de datos			IS-A, IS-B	IS-C		Eje lineal	Máquina en milímetros	30 a 15000	30 a 12000	mm/min	Máquina en pulgadas	30 a 6000	30 a 4800	pulgadas/min	Eje de rotación		30 a 15000	30 a 12000	grad/min	- 1 a 65535 La unidad de datos es la siguiente. <table><tr><th colspan="2"></th><th>Unidad de datos</th><th>Unidad</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th>IS-A a IS-C</th><th></th></tr><tr><td rowspan="2">Eje lineal</td><td>Máquina en mm</td><td>1</td><td>mm/min</td></tr><tr><td>Máquina en pulgadas</td><td>0.1</td><td>pulgadas/min</td></tr><tr><td colspan="2">Eje de rotación</td><td>1</td><td>grad/min</td></tr></table>			Unidad de datos	Unidad			IS-A a IS-C		Eje lineal	Máquina en mm	1	mm/min	Máquina en pulgadas	0.1	pulgadas/min	Eje de rotación		1	grad/min
		Rango válido de datos		Unidad de datos																																									
		IS-A, IS-B	IS-C																																										
Eje lineal	Máquina en milímetros	30 a 15000	30 a 12000	mm/min																																									
	Máquina en pulgadas	30 a 6000	30 a 4800	pulgadas/min																																									
Eje de rotación		30 a 15000	30 a 12000	grad/min																																									
		Unidad de datos	Unidad																																										
		IS-A a IS-C																																											
Eje lineal	Máquina en mm	1	mm/min																																										
	Máquina en pulgadas	0.1	pulgadas/min																																										
Eje de rotación		1	grad/min																																										
Rango de datos de la distancia de movimiento total para el movimiento en rápido (00h), avance de mecanizado - avance por minuto (01h), avance de mecanizado - avance por revolución (02h), y salto - avance por minuto (03h)	- El rango de datos es el siguiente. <table><tr><th>Incremento de entrada</th><th>IS-B</th><th>IS-C</th><th>Unidad</th></tr><tr><td>Entrada mm</td><td>±99999,999</td><td>±9999,9999</td><td>mm</td></tr><tr><td>Entrada grad</td><td></td><td></td><td>grad</td></tr><tr><td>Entrada pulg</td><td>±9999,9999</td><td>±999,99999</td><td>pulg</td></tr></table>	Incremento de entrada	IS-B	IS-C	Unidad	Entrada mm	±99999,999	±9999,9999	mm	Entrada grad			grad	Entrada pulg	±9999,9999	±999,99999	pulg	- El rango de datos es el siguiente. <table><tr><th>IS-A</th><th>IS-B/IS-C</th></tr><tr><td>-99999999 a 99999999 (8 dígitos)</td><td>-999999999 a 999999999 (9 dígitos)</td></tr></table> La unidad de datos es la unidad de ajuste mínima para el eje correspondiente. (Véase la siguiente tabla.) <table><tr><th>Unidad de ajuste</th><th>Unidad mínima de datos</th></tr><tr><td>IS-A</td><td>0.01</td></tr><tr><td>IS-B</td><td>0.001</td></tr><tr><td>IS-C</td><td>0.0001</td></tr></table>	IS-A	IS-B/IS-C	-99999999 a 99999999 (8 dígitos)	-999999999 a 999999999 (9 dígitos)	Unidad de ajuste	Unidad mínima de datos	IS-A	0.01	IS-B	0.001	IS-C	0.0001															
Incremento de entrada	IS-B	IS-C	Unidad																																										
Entrada mm	±99999,999	±9999,9999	mm																																										
Entrada grad			grad																																										
Entrada pulg	±9999,9999	±999,99999	pulg																																										
IS-A	IS-B/IS-C																																												
-99999999 a 99999999 (8 dígitos)	-999999999 a 999999999 (9 dígitos)																																												
Unidad de ajuste	Unidad mínima de datos																																												
IS-A	0.01																																												
IS-B	0.001																																												
IS-C	0.0001																																												
Rango de datos de la velocidad de avance de mecanizado para el movimiento en rápido (01h) y salto - avance por minuto (03h)	- 1 a 65535 La velocidad de avance especificada debe estar en el rango mostrado en la tabla inferior. <table><tr><th colspan="2"></th><th colspan="2">Rango válido de datos</th><th>Unidad de datos</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th>IS-B</th><th>IS-C</th><th></th></tr><tr><td rowspan="2">Eje lineal</td><td>Máquina en milímetros</td><td>1 a 100000</td><td>0.1 a 12000.0</td><td>mm/min</td></tr><tr><td>Máquina en pulgadas</td><td>0.01 a 4000.00</td><td>0.01 a 480.000</td><td>pulgadas/min</td></tr><tr><td colspan="2">Eje de rotación</td><td>1 a 100000</td><td>0.1 a 12000.0</td><td>grad/min</td></tr></table>			Rango válido de datos		Unidad de datos			IS-B	IS-C		Eje lineal	Máquina en milímetros	1 a 100000	0.1 a 12000.0	mm/min	Máquina en pulgadas	0.01 a 4000.00	0.01 a 480.000	pulgadas/min	Eje de rotación		1 a 100000	0.1 a 12000.0	grad/min	- 1 a 65535																			
		Rango válido de datos		Unidad de datos																																									
		IS-B	IS-C																																										
Eje lineal	Máquina en milímetros	1 a 100000	0.1 a 12000.0	mm/min																																									
	Máquina en pulgadas	0.01 a 4000.00	0.01 a 480.000	pulgadas/min																																									
Eje de rotación		1 a 100000	0.1 a 12000.0	grad/min																																									

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D																																																																																						
Función para aumentar la unidad de especificación por un factor de 200 para el avance continuo (06h)	- No está disponible.	- Especificando 1 en el bit 2 (JFM) del parámetro N° 8004, se puede aumentar la unidad de especificación por un factor de 200. Bit 2 (JFM) del parámetro N° 8004 Ajuste la unidad de especificación del dato de velocidad de avance para especificar el comando de avance continuo para el control de eje por PMC. <table><tr><th>Sistema incremental</th><th>Bit 2 (JFM) del N° 8004</th><th>Entrada en milímetros (mm/min)</th><th>Entrada en pulgadas (pulg/min)</th><th>Eje de rotación (min⁻¹)</th></tr><tr><td rowspan="2">IS-B</td><td>0</td><td>1</td><td>0,01</td><td>0,00023</td></tr><tr><td>1</td><td>200</td><td>2,00</td><td>0,046</td></tr><tr><td rowspan="2">IS-C</td><td>0</td><td>0,1</td><td>0,001</td><td>0,00023</td></tr><tr><td>1</td><td>20</td><td>0,200</td><td>0,0046</td></tr></table>	Sistema incremental	Bit 2 (JFM) del N° 8004	Entrada en milímetros (mm/min)	Entrada en pulgadas (pulg/min)	Eje de rotación (min ⁻¹)	IS-B	0	1	0,01	0,00023	1	200	2,00	0,046	IS-C	0	0,1	0,001	0,00023	1	20	0,200	0,0046																																																															
Sistema incremental	Bit 2 (JFM) del N° 8004	Entrada en milímetros (mm/min)	Entrada en pulgadas (pulg/min)	Eje de rotación (min ⁻¹)																																																																																				
IS-B	0	1	0,01	0,00023																																																																																				
	1	200	2,00	0,046																																																																																				
IS-C	0	0,1	0,001	0,00023																																																																																				
	1	20	0,200	0,0046																																																																																				
Máxima velocidad de avance para el avance continuo (06h)	- Cuando se aplica un override del 254% <table><tr><th rowspan="2"></th><th colspan="2">IS-B</th><th colspan="2">IS-C</th></tr><tr><th>Entrada mm</th><th>Entrada pulg</th><th>Entrada mm</th><th>Entrada pulg</th></tr><tr><td>1 vez</td><td>166458 mm/min</td><td>1664,58 pulg/min</td><td>16645 mm/min</td><td>166,45 pulg/min</td></tr><tr><td>10 veces</td><td>1664589 mm/min</td><td>16645,89 pulg/min</td><td>166458 mm/min</td><td>1664,58 pulg/min</td></tr></table> - Cuando se cancela el override <table><tr><th rowspan="2"></th><th colspan="2">IS-B</th><th colspan="2">IS-C</th></tr><tr><th>Entrada mm</th><th>Entrada pulg</th><th>Entrada mm</th><th>Entrada pulg</th></tr><tr><td>1 vez</td><td>65535 mm/min</td><td>655,35 pulg/min</td><td>6553 mm/min</td><td>65,53 pulg/min</td></tr><tr><td>10 veces</td><td>655350 mm/min</td><td>6553,50 pulg/min</td><td>65535 mm/min</td><td>655,35 pulg/min</td></tr></table>		IS-B		IS-C		Entrada mm	Entrada pulg	Entrada mm	Entrada pulg	1 vez	166458 mm/min	1664,58 pulg/min	16645 mm/min	166,45 pulg/min	10 veces	1664589 mm/min	16645,89 pulg/min	166458 mm/min	1664,58 pulg/min		IS-B		IS-C		Entrada mm	Entrada pulg	Entrada mm	Entrada pulg	1 vez	65535 mm/min	655,35 pulg/min	6553 mm/min	65,53 pulg/min	10 veces	655350 mm/min	6553,50 pulg/min	65535 mm/min	655,35 pulg/min	- Cuando se aplica un override del 254% <table><tr><th rowspan="2"></th><th colspan="2">IS-B</th><th colspan="2">IS-C</th></tr><tr><th>Entrada en s. métrico (mm/min)</th><th>Entrada en pulgadas (pulgadas/min)</th><th>Entrada en s. métrico (mm/min)</th><th>Entrada en pulgadas (pulgadas/min)</th></tr><tr><td>1 vez</td><td>166458</td><td>1664,58</td><td>16645</td><td>166,46</td></tr><tr><td>10 veces</td><td>999000</td><td>16645,89</td><td>99900</td><td>1664,58</td></tr><tr><td>200 veces</td><td>999000</td><td>39330,0</td><td>99900</td><td>3933,0</td></tr></table> - Cuando se cancela el override <table><tr><th rowspan="2"></th><th colspan="2">IS-B</th><th colspan="2">IS-C</th></tr><tr><th>Entrada en s. métrico (mm/min)</th><th>Entrada en pulgadas (pulgadas/min)</th><th>Entrada en s. métrico (mm/min)</th><th>Entrada en pulgadas (pulgadas/min)</th></tr><tr><td>1 vez</td><td>65535</td><td>655,35</td><td>6553</td><td>65,53</td></tr><tr><td>10 veces</td><td>655350</td><td>6553,5</td><td>65535</td><td>655,35</td></tr><tr><td>200 veces</td><td>999000</td><td>39330,0</td><td>99900</td><td>3933,0</td></tr></table>		IS-B		IS-C		Entrada en s. métrico (mm/min)	Entrada en pulgadas (pulgadas/min)	Entrada en s. métrico (mm/min)	Entrada en pulgadas (pulgadas/min)	1 vez	166458	1664,58	16645	166,46	10 veces	999000	16645,89	99900	1664,58	200 veces	999000	39330,0	99900	3933,0		IS-B		IS-C		Entrada en s. métrico (mm/min)	Entrada en pulgadas (pulgadas/min)	Entrada en s. métrico (mm/min)	Entrada en pulgadas (pulgadas/min)	1 vez	65535	655,35	6553	65,53	10 veces	655350	6553,5	65535	655,35	200 veces	999000	39330,0	99900	3933,0
	IS-B		IS-C																																																																																					
	Entrada mm	Entrada pulg	Entrada mm	Entrada pulg																																																																																				
1 vez	166458 mm/min	1664,58 pulg/min	16645 mm/min	166,45 pulg/min																																																																																				
10 veces	1664589 mm/min	16645,89 pulg/min	166458 mm/min	1664,58 pulg/min																																																																																				
	IS-B		IS-C																																																																																					
	Entrada mm	Entrada pulg	Entrada mm	Entrada pulg																																																																																				
1 vez	65535 mm/min	655,35 pulg/min	6553 mm/min	65,53 pulg/min																																																																																				
10 veces	655350 mm/min	6553,50 pulg/min	65535 mm/min	655,35 pulg/min																																																																																				
	IS-B		IS-C																																																																																					
	Entrada en s. métrico (mm/min)	Entrada en pulgadas (pulgadas/min)	Entrada en s. métrico (mm/min)	Entrada en pulgadas (pulgadas/min)																																																																																				
1 vez	166458	1664,58	16645	166,46																																																																																				
10 veces	999000	16645,89	99900	1664,58																																																																																				
200 veces	999000	39330,0	99900	3933,0																																																																																				
	IS-B		IS-C																																																																																					
	Entrada en s. métrico (mm/min)	Entrada en pulgadas (pulgadas/min)	Entrada en s. métrico (mm/min)	Entrada en pulgadas (pulgadas/min)																																																																																				
1 vez	65535	655,35	6553	65,53																																																																																				
10 veces	655350	6553,5	65535	655,35																																																																																				
200 veces	999000	39330,0	99900	3933,0																																																																																				
Unidad mínima de la velocidad de avance para el comando de velocidad (10h)	La unidad mínima de la velocidad de avance se determina mediante las siguientes expresiones. El valor debe especificarse como un entero. No se puede especificar afinar más el valor. El cálculo se realiza conforme a IS-B. Fmin: Unidad de velocidad de avance mínima P: Número de impulsos por revolución de un detector para la realimentación de velocidad - Fmin = P ÷ 7500 (mm/min)	- Fmin = P ÷ 1000 (mm/min)																																																																																						
Especificación de la velocidad en el comando de velocidad (10h)	La velocidad se especifica según las expresiones siguientes. El cálculo se realiza conforme a IS-B. F : Comando de velocidad (entero) N : Velocidad del servomotor (min⁻¹) P : Número de impulsos por revolución de un detector para la realimentación de velocidad - F = N × P ÷ 7500 (mm/min)	- F = N × P ÷ 1000 (mm/min)																																																																																						
Rango de ajuste de los datos de par para el control de par (11h)	- El rango de ajuste es el siguiente. <table><tr><th>Rango válido de datos</th><th>Unidad</th></tr><tr><td>-99999999 hasta +99999999</td><td>0,0000 1 Nm</td></tr></table>	Rango válido de datos	Unidad	-99999999 hasta +99999999	0,0000 1 Nm	- El rango de ajuste es el siguiente. <table><tr><th>Rango válido de datos</th><th>Unidad</th></tr><tr><td>-99999999 a +99999999 (9 dígitos)</td><td>0,0000 1 Nm</td></tr></table>	Rango válido de datos	Unidad	-99999999 a +99999999 (9 dígitos)	0,0000 1 Nm																																																																														
Rango válido de datos	Unidad																																																																																							
-99999999 hasta +99999999	0,0000 1 Nm																																																																																							
Rango válido de datos	Unidad																																																																																							
-99999999 a +99999999 (9 dígitos)	0,0000 1 Nm																																																																																							

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Nota sobre la ejecución de un comando absoluto del programa para un eje sujeto al control de eje por PMC durante el funcionamiento automático	- [Para la Serie 0i-D] Cuando se cambia al control de eje por PMC para ejecutar un comando de movimiento durante el funcionamiento automático y se vuelve a cambiar al control de eje por CNC para ejecutar un comando absoluto del programa para el eje que se ha movido, el comando de PMC debe ejecutarse utilizando un código M sin carga en búfer. Por ejemplo, cuando se ejecuta un comando absoluto en un bloque N40 después de aplicar el control de PMC al eje Y, como en el ejemplo inferior, el control de eje por PMC debe ejecutarse en un código M sin carga en búfer (bloque N20). O0001 ; N10 G94 G90 G01 X20. Y30. F3000 ; N20 M55 ; → Ejecuta el control de eje por PMC para el eje Y. N30 X70. ; N40 Y50. ; N50 M30 ; Ejecute el control del eje por PMC del siguiente modo. - Después de enviar la señal de selección de la función auxiliar MF para M55, inicie el control de eje por PMC. - Tras finalizar el control del eje por PMC, introduzca la señal de finalización FIN para M55. - [Para la Serie 0i-C] No es necesario realizar el control utilizando un código M sin carga en búfer.	
Control de aceleración/deceleración para un eje sincronizado con impulsos externos mediante la sincronización de impulsos externos (0Bh, 0Dh a 0Fh)	- Depende del bit 2 (SUE) del parámetro N° 8002. Bit 2 (SUE) del parámetro N° 8002 Con el comando de sincronización de impulsos externos para el control del eje por PMC, la aceleración/deceleración del eje sincronizado mediante impulsos externos: 0: Se controla (aceleración/deceleración exponencial). 1: No se controla.	- El bit 2 (SUE) del parámetro N° 8002 no está disponible. La aceleración/deceleración del eje sincronizado con impulsos externos se controla (aceleración/deceleración exponencial).
Conversión pulgadas/métrico para un eje lineal controlado sólo mediante el control de eje por PMC	- Depende del bit 0 (PIM) del parámetro N° 8003. Bit 0 (PIM) del parámetro N° 8003 Cuando el eje que es controlado sólo mediante el control de eje por PMC (véase el parámetro N° 1010) es un eje lineal, la entrada pulgadas/métrico: 0: Afecta al eje. 1: No afecta al eje.	- El bit 0 (PIM) del parámetro N° 8003 no está disponible. El parámetro N° 1010 tampoco está disponible. Para un eje lineal controlado sólo mediante el control de eje por PMC, ajuste el eje de rotación de tipo (especifique 1 en el bit 1 y el bit 0 del parámetro N° 1006) para evitar la influencia de la entrada pulgadas/métrico.
Ajuste para cambiar todos los ejes a ejes de CNC o ejes de PMC	- Depende del bit 1 (PAX) del parámetro N° 8003. Bit 1 (PAX) del parámetro N° 8003 Cuando se especifica 0 como el número de ejes de control de CNC (parámetro N° 1010), todos los ejes se cambian a: 0: Ejes de CNC. 1: Ejes de PMC.	- El bit 1 (PAX) del parámetro N° 8003 no está disponible. El parámetro N° 1010 tampoco está disponible. No existe ningún parámetro para cambiar todos los ejes a ejes de PMC.

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Si el PMC emite un comando de control de eje para un eje cuando la herramienta está esperando a la señal de finalización de la función auxiliar después de mover el eje según el comando de movimiento y una función auxiliar especificada desde el CNC	- Depende del bit 0 (CMV) del parámetro N° 8004. <u>Bit 0 (CMV) del parámetro N° 8004</u> Si el PMC emite un comando de control de eje para un eje cuando la herramienta está esperando a la señal de finalización de la función auxiliar después de mover el eje según el comando de movimiento y una función auxiliar especificada desde el CNC 0: Se genera la alarma PS0130. 1: Se ejecuta el comando de control de eje del PMC.	- El bit 0 (CMV) del parámetro N° 8004 no está disponible. Se ejecuta el comando de control de eje del PMC.
Si el CNC emite un comando para un eje cuando dicho eje está siendo movido por el comando de control de eje del PMC	- Depende del bit 1 (NMT) del parámetro N° 8004. <u>Bit 1 (NMT) del parámetro N° 8004</u> Si el CNC emite un comando para un eje cuando dicho eje está siendo movido por el comando de control de eje del PMC 0: Se genera la alarma PS0130. 1: Se ejecuta un comando que no implica movimiento del eje sin generar alarma.	- El bit 1 (NMT) del parámetro N° 8004 no está disponible. Se ejecuta un comando que no implica movimiento del eje sin generar alarma. (Si el comando implica movimiento del eje, se genera la alarma PS0130.)
Ajuste de la especificación de diámetro/radio para la cantidad de desplazamiento y la velocidad de avance cuando se especifica la programación por diámetro para un eje controlado por PMC	- Este elemento se determina mediante el bit 7 (NDI) del parámetro N° 8004 y el bit 1 (CDI) del parámetro N° 8005 combinadamente.	- El bit 7 (NDI) del parámetro N° 8004 no está disponible. El elemento se determina mediante el bit 1 (CDI) del parámetro N° 8005. <u>Bit 1 (CDI) del parámetro N° 8005</u> En el control de ejes por PMC, cuando se especifica la programación en diámetros en un eje controlado por el PMC: 0: La cantidad de desplazamiento y la velocidad de avance se especifican con un radio. 1: La cantidad de desplazamiento se especifica con un diámetro y la velocidad de avance se especifica con un radio.
Salida individual de la función auxiliar	- Depende del bit 7 (MFD) del parámetro N° 8005. <u>Bit 7 (MFD) del parámetro N° 8005</u> La salida individual de la función auxiliar para la función de control de eje por PMC está: 0: Deshabilitada. 1: Habilitada.	- El bit 7 (MFD) del parámetro N° 8005 no está disponible. La salida individual de la función auxiliar para la función de control de eje por PMC está habilitada

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Función para ejercer el control de posición para el comando de velocidad (10h)	- Depende del bit 4 (EVP) del parámetro N° 8005. <u>Bit 4 (EVP) del parámetro N° 8005</u> La velocidad del control de eje por PMC se especifica mediante: 0: Comando de velocidad. 1: Comando de posición.	- Depende del bit 4 (EVP) del parámetro N° 8005. Tenga en cuenta que, para que el ajuste EVP=1 sea válido, debe especificarse 1 en el bit 2 (VCP) del parámetro N° 8007. <u>Bit 2 (VCP) del parámetro N° 8007</u> El comando de velocidad en el control de ejes por PMC: 0: Tipo FS10/11. 1: Tipo FS0.
Comprobación de posición para un eje controlado sólo por control de eje por PMC	- Depende del bit 2 (IPA) del parámetro N° 8006. <u>Bit 2 (IPA) del parámetro N° 8006</u> En el caso de un eje controlado sólo mediante el control de eje por PMC (véase el parámetro N° 1010), la comprobación de posición: 0: Se realiza cuando no se ha especificado ningún comando de movimiento para el eje de PMC. 1: No se realiza nunca.	- El bit 2 (IPA) del parámetro N° 8006 no está disponible. El parámetro N° 1010 tampoco está disponible. La comprobación se realiza cuando no se ha especificado ningún comando de movimiento para el eje de PMC. De lo contrario, el procesamiento se determina mediante el bit 6 (CDI) del parámetro N° 8004. <u>Bit 6 (NCI) del parámetro N° 8004</u> Cuando el eje controlado por PMC se decelera, la comprobación de posición: 0: Se realiza. 1: No se realiza.
Señal de deshabilitación de la comprobación de posición para un eje comprobado por PMC y deshabilitación de señales de comprobación de posición para ejes individuales	- Depende del bit 0 (NIS) del parámetro N° 8007. <u>Bit 0 (NIS) del parámetro N° 8007</u> En la comprobación de posición para un eje de PMC, la señal de deshabilitación de comprobación de posición NOINPS<G023.5> y las señales de deshabilitación de comprobación de posición para ejes individuales NOINP1<G359> a NOINP5<G359> están: 0: Deshabilitadas. 1: Habilitadas.	- El bit 0 (NIS) del parámetro N° 8007 no está disponible. La señal de deshabilitación de comprobación de posición NOINPS<G023.5> y las señales de deshabilitación de comprobación de posición para ejes individuales NOINP1<G359> a NOINP5<G359> están deshabilitadas para la comprobación de posición para un eje de PMC:
Velocidad mínima para el override de movimiento en rápido en el control de eje por PMC	- Ajuste este valor en el parámetro N° 8021.	- El parámetro N° 8021 no está disponible. La velocidad mínima para el override de movimiento en rápido no se puede ajustar.

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D													
Operación cuando se programa en sistema de coordenadas de máquina (20h) para el eje de rotación sin límite	- Depende del bit 1 (RAB) del parámetro N° 1008. <u>Bit 1 (RAB) del parámetro N° 1008</u> En los comandos absolutos, el eje gira en la dirección: 0: En que la distancia al destino es menor. (Especificada por la trayectoria más corta) 1: Especificada por el signo del valor programable.	- Depende del bit 1 (RAB) del parámetro N° 1008 y el bit 4 (R20) del parámetro N° 8013. <table border="1"><thead><tr><th colspan="2" rowspan="2"></th><th colspan="2">Bit 4 (R20) del parámetro N° 8013</th></tr><tr><th>0</th><th>1</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="2">Bit 1 (RAB) del parámetro N° 1008</td><td>0</td><td>Dirección de la trayectoria más corta</td><td>Dirección de la trayectoria más corta</td></tr><tr><td>1</td><td>Dirección del signo de la cantidad de movimiento a realizar</td><td>Dirección del signo del valor del comando</td></tr></tbody></table>			Bit 4 (R20) del parámetro N° 8013		0	1	Bit 1 (RAB) del parámetro N° 1008	0	Dirección de la trayectoria más corta	Dirección de la trayectoria más corta	1	Dirección del signo de la cantidad de movimiento a realizar	Dirección del signo del valor del comando
					Bit 4 (R20) del parámetro N° 8013										
0			1												
Bit 1 (RAB) del parámetro N° 1008	0	Dirección de la trayectoria más corta	Dirección de la trayectoria más corta												
	1	Dirección del signo de la cantidad de movimiento a realizar	Dirección del signo del valor del comando												

Diferencias relativas al control de 2 canales

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Relación con el control compuesto	- El control de eje por PMC se puede aplicar también a ejes sujetos a control compuesto.	- El control de eje por PMC no se puede aplicar a ejes sujetos a control compuesto.
Ajuste cuando se utilizan los grupos A a D en el canal 2	- 1 (grupo A) a 4 (grupo D) se ajustan en el parámetro N° 8010 para el canal 2.	- 5 (grupo A para el canal 2) a 8 (grupo D para el canal 2) se ajustan en el parámetro de eje N° 8010 controlado en el canal 2. Parámetro N° 8010 Especifique el grupo de E/S digital que se va a utilizar para especificar un comando en cada eje controlado por el PMC.

B.26.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.27 LLAMADA A SUBPROGRAMA EXTERNO (M198)

B.27.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Formato de la dirección P cuando se llama a un subprograma en la tarjeta de memoria (especificación del número de archivo/especificación del número de programa)	- Depende del bit 2 (SBP) del parámetro N° 3404. Bit 2 (SBP) del parámetro N° 3404 En la llamada a subprograma de dispositivo externo M198, la dirección P se especifica mediante el: 0: Número de archivo. 1: Número de programa.	- Para llamar a un subprograma, el número de programa debe especificarse siempre en la dirección P. Cuando se llama a un subprograma en la tarjeta de memoria, el procesamiento no depende del ajuste del bit 2 (SBP) del parámetro N° 3404.
Alarma de llamada múltiple	Si un subprograma llamado mediante una llamada a subprograma externo especifica otra llamada a subprograma externo, se emiten las siguientes alarmas, respectivamente: - Alarma PS0210	- Alarma PS1080

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Llamada subprograma externo en le modo MDI	- Habilitada.	- Depende del bit 1 (MDE) del parámetro N° 11630. <u>Bit 1 (MDE) del parámetro N° 11630</u> En el modo MDI, la llamada a un subprograma de dispositivo externo (comando M198) está: 0: Deshabilitada. (Se genera la alarma PS1081.) 1: Habilitada.

B.27.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.28 BÚSQUEDA DEL NÚMERO DE SECUENCIA

B.28.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Retorno desde un subprograma al bloque del programa de llamada, que tiene un número de secuencia especificado Búsqueda del número de secuencia cuando se ejecuta (M99 Pxxxxx)	- En el programa de llamada se realiza la búsqueda desde el comienzo y el control vuelve al primer bloque encontrado que contiene el número de secuencia Nxxxxx.	- El programa de llamada se busca hacia adelante a partir del bloque que ha llamado al subprograma y el control vuelve al primer bloque que contiene el número de secuencia Nxxxxx encontrado. Si no se encuentra el número de secuencia especificado, el programa de llamada se busca desde el comienzo y el control vuelve al primer bloque que contiene el número de secuencia Nxxxxx encontrado.
	Ejemplo) Programa principal O0001 ; N100 ; (1) N100 ; (2) M98 P9001 ; N100 ; (3) N100 ; (4) M30 ; - [Para la Serie 0i-C] El control vuelve al bloque (1).  AVISO Asegúrese de no escribir dos o más números de secuencia iguales en un programa. En ese caso, la búsqueda daría como resultado bloques no deseados.	Subprograma O9001 ; M99 P100 ; - [Para la Serie 0i-D] El control vuelve al bloque (3).

B.28.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.29 VERIFICACIÓN DE LÍMITES DE RECORRIDO

B.29.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Verificación de límites de recorrido inmediatamente después de la conexión	- Esta función está siempre habilitada para todos los ejes.	- Se puede seleccionar si habilitar o deshabilitar la función eje por eje mediante el bit 0 (DOT) del parámetro N° 1311. <u>Bit 0 (DOT) del parámetro N° 1311</u> La verificación de límites de recorrido inmediatamente después de la conexión está: 0: Deshabilitada. 1: Habilitada. NOTA Esta función almacena las coordenadas de máquina mediante software y, por tanto, supone una carga para el sistema. Deshabilite la función para aquellos ejes que la requieren. Los movimientos realizados mientras la alimentación está desconectada no se reflejan en el sistema de coordenadas de máquina inmediatamente después de la conexión.
	- Las coordenadas de máquina se ajustan después de la conexión. Las coordenadas absolutas y relativas no se ajustan. (Se ajustan cuando se dispone de un detector de posición absoluta.)	- Las coordenadas de máquina se ajustan después de la conexión. Las coordenadas absolutas y relativas se basan en estas coordenadas de máquina.
Especificación de la dirección Y y J mediante G22	No está disponible	- Está disponible para la Serie T y la Serie M.
Alarma de sobrerrecorrido	- La verificación de límite de recorrido 2 no admite el bit 7 (BFA) del parámetro N° 1300. Por tanto, si se produce una alarma de interferencia, la herramienta se detiene después de entrar en el área prohibida. Esto hace necesario aumentar el tamaño del área prohibida ligeramente por encima de lo realmente necesario.	- La verificación de límite de recorrido 2 también admite el bit 7 (BFA) del parámetro N° 1300. Especificando 1 en BFA la herramienta se detiene antes de entrar en el área prohibida, eliminando así la necesidad de aumentar ligeramente el tamaño del área prohibida por encima de lo realmente necesario. <u>Bit 7 (BFA) del parámetro N° 1300</u> Cuando se produce una alarma de verificación de límites de recorrido 1, 2 ó 3, si se genera una alarma de interferencia con la función de comprobación de interferencias entre canales (Serie T), o si se genera una alarma de barrera de garra y contrapunto (Serie T), la herramienta se detiene: 0: Tras entrar en el área prohibida. 1: Antes de entrar en el área prohibida.

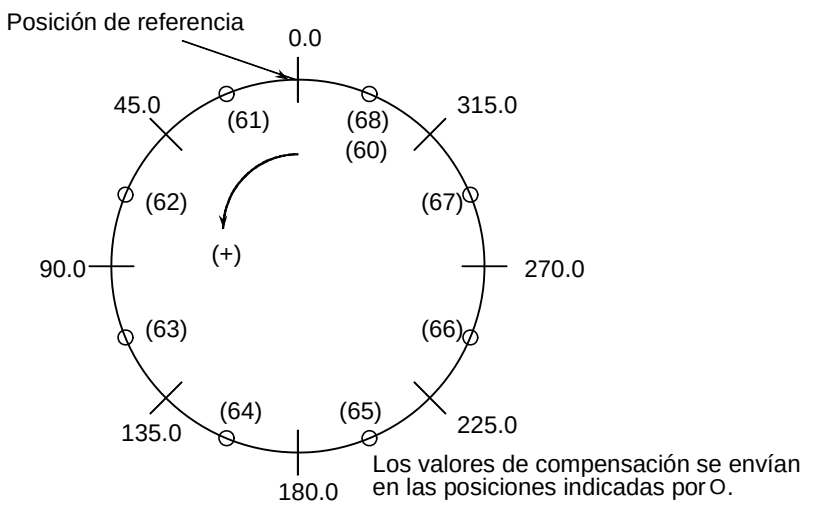
Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Continuación de la operación después de la cancelación automática de la alarma cuando se emite una alarma de software OT1 durante la ejecución de un comando absoluto en funcionamiento automático	- Cuando la operación se reanuda, la herramienta se mueve la distancia de desplazamiento restante del bloque que ha causado la alarma de software OT. Por tanto, el programa puede continuar si la herramienta se mueve manualmente más allá de la distancia de desplazamiento restante.	- Cuando la operación se reanuda, la herramienta se mueve hacia el punto final del bloque que ha causado la alarma de software OT, provocando otra alarma de software OT y haciendo imposible la continuación del programa. Para más detalles, consulte la "VERIFICACIÓN DE LÍMITE DE RECORRIDO 1" en el "MANUAL DE CONEXIÓN 1(FUNCIÓN)" (B-64303EN-1).

B.29.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.30 COMPENSACIÓN DE ERROR DE PASO DE HUSILLO

B.30.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Explicación																					
Valor del parámetro N° 3621 para el ajuste de un eje de rotación (tipo A)	Posición de referencia  Los valores de compensación se envían en las posiciones indicadas por O. - Cantidad de movimiento por rotación: 360° - Intervalo entre las posiciones de compensación de error del paso: 45° - Número de la compensación de posición de la posición de referencia: 60 En el caso anterior, los valores de los parámetros son los siguientes. <table><tr><th>Parámetro</th><th>Serie 0i-C</th><th>Serie 0i-D</th></tr><tr><td>N° 3620: Número de posición de compensación de la posición de referencia</td><td>60</td><td>60</td></tr><tr><td>N° 3621: Número de posición de la menor compensación</td><td>60</td><td>61</td></tr><tr><td>N° 3622: Número de posición de la mayor compensación</td><td>68</td><td>68</td></tr><tr><td>N° 3623: Amplificación de la compensación</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>N° 3624: Intervalo entre posiciones de compensación</td><td>45000</td><td>45000</td></tr><tr><td>N° 3625: Cantidad de movimiento por rotación</td><td>360000</td><td>360000</td></tr></table> El valor del parámetro N° 3621 es el siguiente. Serie 0i-C = N° de la posición de compensación de la posición de referencia (parám. N° 3620) Serie 0i-D = N° de la posición de compensación de la posición de referencia (parám. N° 3620) + 1	Parámetro	Serie 0i-C	Serie 0i-D	N° 3620: Número de posición de compensación de la posición de referencia	60	60	N° 3621: Número de posición de la menor compensación	60	61	N° 3622: Número de posición de la mayor compensación	68	68	N° 3623: Amplificación de la compensación	1	1	N° 3624: Intervalo entre posiciones de compensación	45000	45000	N° 3625: Cantidad de movimiento por rotación	360000	360000
Parámetro	Serie 0i-C	Serie 0i-D																				
N° 3620: Número de posición de compensación de la posición de referencia	60	60																				
N° 3621: Número de posición de la menor compensación	60	61																				
N° 3622: Número de posición de la mayor compensación	68	68																				
N° 3623: Amplificación de la compensación	1	1																				
N° 3624: Intervalo entre posiciones de compensación	45000	45000																				
N° 3625: Cantidad de movimiento por rotación	360000	360000																				

B.30.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.31 FUNCIÓN DE SALVAPANTALLA Y FUNCIÓN DE SALVAPANTALLA AUTOMÁTICO

B.31.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Comportamiento de la función de salvapantallas manual ("<CAN> + tecla de función") cuando se emite una alarma	- Cuando se emite una alarma (incluida una alarma asociada a otro canal), la función de salvapantallas manual está habilitada. ("<CAN> + tecla de función" oculta la pantalla.)	- Cuando se emite una alarma (incluida una alarma asociada a otro canal), la función de salvapantallas manual está deshabilitada. ("<CAN> + tecla de función" no oculta la pantalla.)
Revisualización de la pantalla tras un cambio de modo	- Cuando el modo de funcionamiento se cambia mientras la pantalla está oculta: No se vuelve a visualizar la pantalla. (La pantalla permanece oculta.) Especifique "1" en la señal de cancelación de borrado de pantalla *CRTOF<G0062.1> para volver a visualizar la pantalla cuando se cambia el modo de operación.	Se vuelve a visualizar la pantalla.
Entrada de tecla de función cuando la pantalla se visualiza o está oculta	- Seleccione el comportamiento mediante el bit 2 (NFU) del parámetro N° 3209. <u>Bit 2 (NFU) del parámetro N° 3209</u> Cuando se pulsa la tecla de función para ocultar o visualizar la pantalla para la función de salvapantallas o de salvapantallas automático, el cambio de pantalla mediante la tecla de función: 0: Se realiza. 1: No se realiza.	- El bit 2 (NFU) del parámetro N° 3209 no está disponible. La herramienta se comporta siempre como cuando se especifica 1 en el bit 2 (NFU) del parámetro N° 3209.
Tiempo antes de que se inicie la función de salvapantallas automático	- Ajuste este valor en el parámetro N° 3123. El rango de valores es de 1 a 255 (minutos).	El rango de valores es de 1 a 127 (minutos).
Revisualización de la pantalla tras un mensaje externo	- Cuando se recibe un mensaje externo mientras la pantalla está oculta: Se vuelve a visualizar la pantalla.	No se vuelve a visualizar la pantalla. (La pantalla permanece oculta.) Especifique "1" en la señal de cancelación de borrado de pantalla *CRTOF<G0062.1> para volver a visualizar la pantalla cuando se recibe un mensaje externo.

B.31.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.32 REINICIALIZACIÓN Y REBOBINADO

B.32.1 Diferencias en las especificaciones

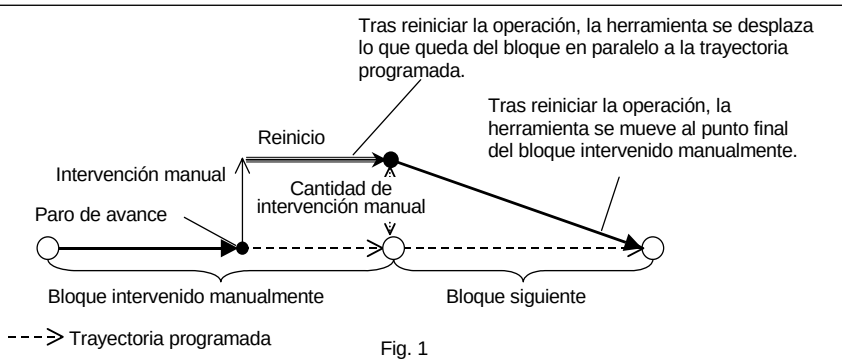
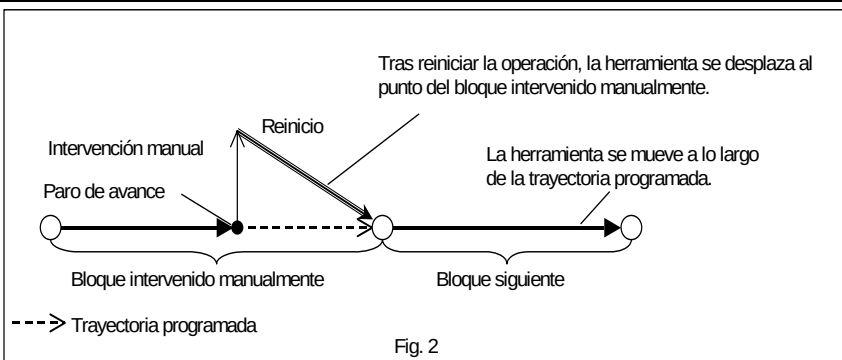
Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Datos modales cuando se reinicializa durante la ejecución de un bloque	- Si se produce una reinicialización durante la ejecución de un bloque, los estados de los códigos G modales y las direcciones modales (N, F, S, T, M, etc.) especificados en ese bloque se tratan del siguiente modo. Se mantienen.	No se mantienen. Los estados vuelven a aquellos de los datos modales especificados en los bloques anteriores. (Los datos modales se actualizan después de que el bloque especificado se haya ejecutado completamente.) Ejemplo) Si la reinicialización se produce antes de que el posicionamiento haya finalizado en el bloque N2 del programa mostrado más abajo, el código T y la compensación vuelven a los datos correspondientes a la herramienta anterior (T0101). N1 G00 X120. Z0. T0101 ; ; N2 G00 X180. Z20. T0202 ; ;
Información en un bloque leído en adelante cuando la reinicialización se realiza durante el funcionamiento automático (contenido en el búfer)	- La información del bloque puede conservarse o no dependiendo de si el modo MDI está activado. <u>En el modo MDI</u> La información del bloque se conserva. <u>En los modos distintos del modo MDI</u> La información del bloque no se conserva.	- La información del bloque no se conserva independientemente de si el modo MDI está activo.

B.32.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.33 ACTIVACIÓN Y DESACTIVACIÓN MANUAL ABSOLUTA

B.33.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Coordenadas absolutas durante el cambio automático de la compensación de herramienta	- Si la compensación de la herramienta se cambia automáticamente cuando la señal de absoluta manual *ABSM(Gn006.2) se configura a 1, las coordenadas absolutas se tratan del siguiente modo. Las coordenadas absolutas no cambian.	Las coordenadas absolutas cambian según el valor de la compensación de herramienta resultante del desplazamiento de las coordenadas.
Funcionamiento en manual absoluto activado	- Cuando finaliza el bloque intervenido manualmente, la herramienta está en la posición desplazada por la intervención manual. (Fig.1) (El resultado es el mismo con comando incremental y con comando absoluto)	- En el caso de un comando incremental y el bit 1 (ABS) del parámetro N° 7001 configurado a 0, cuando finaliza el bloque intervenido manualmente, la herramienta está en la posición desplazada por la intervención manual. (Fig.1) - En el caso de un comando absoluto o el bit 1 (ABS) del parámetro N° 7001 configurado a 1, cuando finaliza el bloque intervenido manualmente, la herramienta está en la posición programada. (Fig.2)
 Fig. 1		
 Fig. 2		

B.33.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.34 SEÑAL DE PROTECCIÓN DE MEMORIA PARA PARÁMETROS DE CNC

B.34.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-TTC	Serie 0i-D
Señal de protección de memoria para parámetros de CNC KEYP, KEY1 a KEY4 <G046.0, G046.3 a G046.6>	- La señal es diferente para cada canal.	- La señal es común para todos los canales.
Parámetro para habilitar la señal KEYP	- Habilite o deshabilite la señal mediante el bit 7 (PK5) del parámetro N° 3292. Éste es un parámetro de canal de bit.	- Habilite o deshabilite la señal mediante el bit 0 (PKY) del parámetro N° 3299. Éste es un parámetro común de sistema de bit.

B.34.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.35 ENTRADA DE DATOS EXTERNOS

B.35.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Número de mensajes de alarma externos y longitud de mensajes	- [Número de mensajes que se pueden emitir al mismo tiempo] Hasta 4 mensajes [Longitud de un mensaje] Hasta 32 caracteres	- [Número de mensajes que se pueden emitir al mismo tiempo] Depende del bit 1 (M16) del parámetro N° 11931. Cuando se especifica 0, el procesamiento es igual al de la Serie 0i-C. <u>Bit 1 (M16) del parámetro N° 11931</u> En la entrada de datos externos y mensajes externos, el número máximo de mensajes de alarma externos y mensajes de operador externos que se puede visualizar es: 0: 4. 1: 16. [Longitud de un mensaje] Hasta 32 caracteres

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Formato de visualización de mensajes de alarma externos	[Números de alarma que se pueden enviar] 0 a 999 [Cómo distinguir estos números de los números de los números de alarma generales] Añada 1000 al número enviado	Depende del bit 0 (EXA) del parámetro N° 6301. <u>Bit 0 (EXA) del parámetro N° 6301</u> Seleccione al especificación de mensaje de alarma externo. 0: Los números de alarma que se pueden enviar van de 0 a 999. El CNC visualiza un número de alarma, añadiendo 1000 al número que sigue a la cadena de caracteres "EX". 1: Los números de alarma que se pueden enviar van de 0 a 4095. El CNC visualiza un número de alarma, añadiendo la cadena de caracteres "EX" delante del mismo.
Número de mensajes de operador externos y longitud de mensajes	Depende del bit 0 (OM4) del parámetro N° 3207. <u>Bit 0 (OM4) del parámetro N° 3207</u> La pantalla de mensajes de operador externos puede visualizar: 0: Hasta 256 caracteres en hasta 1 mensaje. 1: Hasta 64 caracteres en hasta 4 mensajes.	El bit 0 (OM4) del parámetro N° 3207 no está disponible. [Número de mensajes que se pueden emitir al mismo tiempo] Depende del bit 1 (M16) del parámetro N° 11931. Seleccione hasta 4 o hasta 16 mensajes. [Longitud de un mensaje] 256 caracteres o menos
Formato de visualización de mensajes de operador externos	[Números de mensajes que se pueden enviar] 0 a 999 [Cómo distinguir estos números de alarmas y otros números] <u>Mensajes de 0 a 99</u> El mensaje se visualiza en la pantalla junto con el número. El CNC añade 2000 a este número para distinguirlo. <u>Mensajes de 100 a 999</u> Sólo se visualiza el mensaje en el pantalla sin el número.	Depende del bit 1 (EXM) del parámetro N° 6301. Cuando se especifica 0, el procesamiento es igual al de la Serie 0i-C. <u>Bit 1 (EXM) del parámetro N° 6301</u> Seleccione la especificación de mensaje de operador externo. 0: Los números de mensaje que se pueden enviar van de 0 a 999. Un mensaje de 0 a 99 se visualiza en la pantalla junto con el número. El CNC añade 2000 a este número para distinguirlo. Para los mensajes de 100 a 999, sólo se visualiza el mensaje en la pantalla sin el número. 1: Los números de mensaje que se pueden enviar van de 0 a 4095. Un mensaje de 0 a 99 se visualiza en la pantalla junto con el número. El CNC añade la cadena de caracteres "EX" delante del número. Para los mensajes de 100 a 4095, sólo se visualiza el mensaje en la pantalla sin el número.
Rango de datos de números de mensajes de operador externos	<u>Parámetro N° 6310</u> El rango de datos de números de mensajes de operador externos es el siguiente.	
	- 0 a 1000	- 0 a 4096

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Cuando se realiza la búsqueda de un número de programa externo con 0 especificado como el número de programa	- No se genera ninguna alarma; y la búsqueda no se realiza.	- Se genera la alarma DS0059.
Entrada de una compensación de herramienta externa para un valor de compensación de función no válida	- La entrada se ignora sin emitir ninguna alarma.	- Se genera la alarma DS1121.

B.35.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.36 FUNCIÓN DE SERVIDOR DE DATOS

B.36.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Modo de operación de memoria	- No se admite el modo de operación de memoria.	- En el modo de operación de memoria, se pueden realizar las siguientes operaciones para un programa registrado con el servidor de datos: 1. Selección del programa en el servidor de datos como programa principal y su ejecución en el modo memoria. 2. Llamada a un subprograma o macro de usuario en el mismo directorio que el programa principal en el servidor de datos. 3. Edición del programa, incluida la inserción, borrado y sustitución de palabras.
Llamada simultánea desde dos canales	En un sistema de 2 canales, la llamada simultánea a un subprograma externo (M198) de un programa del servidor de datos desde los dos canales: - Está permitida en las siguientes condiciones. [Modo de almacenamiento] Ambos canales deben utilizar el mismo directorio de trabajo. [Modo FTP] Ambos canales deben utilizar el mismo host de conexión.	- No está permitido. Utilice en lugar la llamada a subprograma/macro de usuario para el modo de operación de memoria.

B.36.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.37 GESTIÓN DEL POWER MATE DESDE CNC

B.37.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Función de visualización de 4 esclavos	- Especificando 1 en el bit 0 (SLV) del parámetro N° 0960, se puede dividir la pantalla en cuatro ventanas, permitiendo visualizar hasta cuatro esclavos. <u>Bit 0 (SLV) del parámetro N° 0960</u> Cuando se selecciona la gestión del Power Mate desde CNC, la pantalla: 0: Visualiza un esclavo. 1: Se divide en cuatro ventanas, permitiendo la visualización de hasta cuatro esclavos.	- El bit 0 (SLV) del parámetro N° 0960 no está disponible. Se visualiza siempre un esclavo. Cuando existe más de un esclavo, puede cambiar al esclavo activo mediante la tecla de pantalla correspondiente.

B.37.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.38 BARRERA DE GARRA Y CONTRAPUNTO

B.38.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Alarma de sobrerrecorrido	- El bit 7 (BFA) del parámetro N° 1300 no está disponible. Por tanto, si se produce una alarma de interferencia, la herramienta se detiene después de entrar en el área prohibida. Esto hace necesario aumentar el tamaño del área prohibida ligeramente por encima de lo realmente necesario.	- El bit 7 (BFA) del parámetro N° 1300 está disponible. Especificando 1 en BFA la herramienta se detiene antes de entrar en el área prohibida, eliminando así la necesidad de aumentar ligeramente el tamaño del área prohibida por encima de lo realmente necesario. <u>Bit 7 (BFA) del parámetro N° 1300</u> Cuando se produce una de verificación de límites de recorrido 1, 2 ó 3, si se genera una alarma de interferencia con la función de comprobación de interferencias entre canales (Serie T), o si se genera una alarma de barrera de garra y contrapunto (Serie T), la herramienta se detiene: 0: Tras entrar en el área prohibida. 1: Antes de entrar en el área prohibida.

B.38.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.39 RETROCESO DE CICLO DE ROSCADO (CICLO FIJO/CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE)

B.39.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Posición de retorno después del achaflanado en un ciclo repetitivo múltiple de roscado (G76)	- La herramienta vuelve al punto inicial del ciclo actual. Por ejemplo, si es el ciclo enésimo, la herramienta vuelve a la posición en la que se ha realizado el corte enésimo.	- La herramienta vuelve al punto inicial del ciclo de roscado. Esto significa que la herramienta vuelve a la posición en la que estaba antes del corte, sin importar cuántos ciclos se han efectuado.
Retroceso después del achaflanado	- Las especificaciones son las siguientes. [Tipo aceleración/deceleración] Se utiliza la aceleración/deceleración después de la interpolación para roscado. [Constante de tiempo] Se utiliza la constante de tiempo para roscado (parámetro N° 1626). [Velocidad de avance] Se utiliza la velocidad de avance de mecanizado máxima ajustada en el parámetro N° 1466.	- Depende del bit 0 (CFR) del parámetro N° 1611. Cuando se especifica 0, el procesamiento es igual al de la Serie 0i-C. Bit 0 (CFR) del parámetro N° 1611 En el ciclo de roscado G92 o G76, el retroceso después del roscado utiliza el: 0: Tipo de aceleración/deceleración después de interpolación para roscado, junto con la constante de tiempo de roscado (parámetro N° 1626) y la velocidad de avance ajustada en el parámetro N° 1466. 1: El tipo de aceleración/deceleración después de la interpolación para movimiento en rápido, junto con la constante de tiempo de movimiento en rápido y la velocidad de movimiento en rápido.

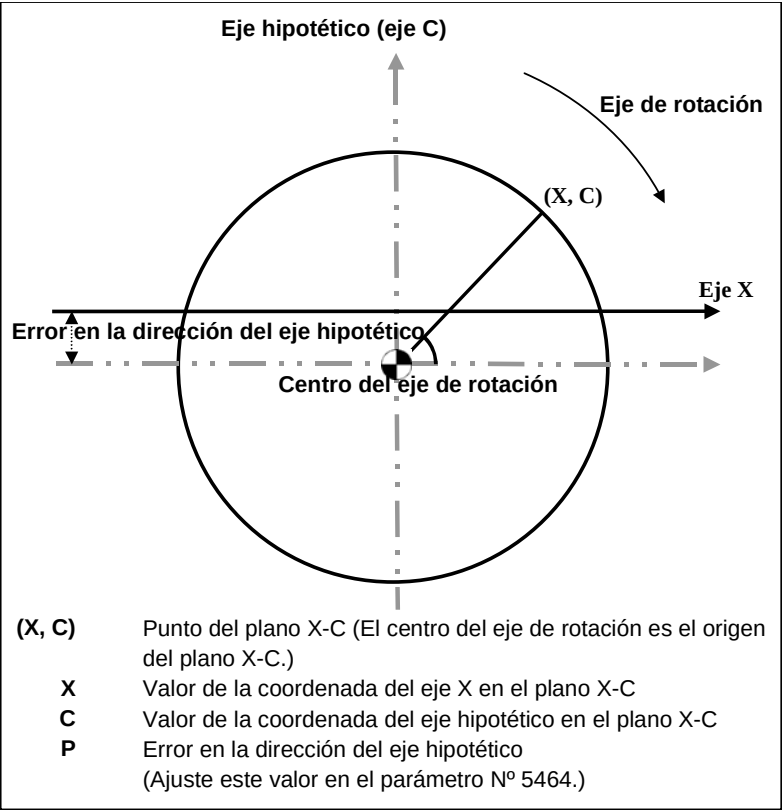
B.39.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.40 INTERPOLACIÓN EN COORDENADAS POLARES

B.40.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Desplazamiento del sistema de coordenadas durante la interpolación en coordenadas polares (función de desplazamiento de interpolación en coordenadas polares)	- No está disponible.	- Habilite o deshabilite la función mediante el bit 2 (PLS) del parámetro N° 5450. <u>Bit 2 (PLS) del parámetro N° 5450</u> La función de desplazamiento de interpolación en coordenadas polares: 0: No se utiliza. 1: Se utiliza. Esto permite que el mecanizado utilice el sistema de coordenadas de pieza con un punto deseado que no es el centro del eje de rotación ajustado como origen del sistema de coordenadas en la interpolación en coordenadas polares Para más detalles, consulte "INTERPOLACIÓN EN COORDENADAS POLARES" en el "MANUAL DEL OPERADOR (SISTEMA DE TORNO)" (B-64304SP-1).

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Compensación de la dirección del eje hipotético durante la interpolación en coordenadas polares	- Si el primer eje del plano está en una dirección de eje hipotético con respecto al centro del eje de rotación, es decir, el centro del eje de rotación no está en el eje X, la función de compensación de la dirección del eje hipotético en el modo de interpolación en coordenadas polares realiza la interpolación en coordenadas polares teniendo en cuenta el error. Ajuste el valor del error en el parámetro N° 5464.  (X, C) Punto del plano X-C (El centro del eje de rotación es el origen del plano X-C.) X Valor de la coordenada del eje X en el plano X-C C Valor de la coordenada del eje hipotético en el plano X-C P Error en la dirección del eje hipotético (Ajuste este valor en el parámetro N° 5464.)	
Velocidad de avance de mecanizado máxima y limitación de la velocidad de avance durante la interpolación en coordenadas polares	- Esta función no está disponible. - Ajuste este valor en el parámetro N° 5462. Cuando el valor es 0, la velocidad de avance se limita mediante el parámetro N° 1422.	- Esta función está disponible. - El parámetro N° 5462 no está disponible. Ajuste este valor en el parámetro N° 1430.
Override automático y limitación automática de la velocidad de avance durante la interpolación en coordenadas polares	- Habilite o deshabilite la función mediante el bit 1 (AFC) del parámetro N° 5450. Bit 1 (AFC) del parámetro N° 5450 En el modo de interpolación en coordenadas polares, el override automático y la limitación automática de la velocidad de avance: 0: No se realizan. 1: Se realizan.	- El bit 1 (AFC) del parámetro N° 5450 no está disponible. El override automático y la limitación automática de la velocidad de avance se realizan siempre.

B.40.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.41 COMPROBACIÓN DE INTERFERENCIAS ENTRE CANALES (CONTROL DE 2 CANALES)

B.41.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Alarma de interferencias	- El bit 7 (BFA) del parámetro N° 1300 no está disponible. Por tanto, si se produce una alarma de interferencia, la herramienta se detiene después de entrar en el área prohibida. Esto hace necesario aumentar el tamaño del área prohibida ligeramente por encima de lo realmente necesario.	- El bit 7 (BFA) del parámetro N° 1300 está disponible. Especificando 1 en BFA la herramienta se detiene antes de entrar en el área prohibida, eliminando así la necesidad de aumentar ligeramente el tamaño del área prohibida por encima de lo realmente necesario. <u>Bit 7 (BFA) del parámetro N° 1300</u> Cuando se produce una alarma de verificación de límites de recorrido 1, 2 ó 3, si se genera una alarma de interferencia con la función de comprobación de interferencias entre canales (Serie T), o si se genera una alarma de barrera de garra y contrapunto (Serie T), la herramienta se detiene: 0: Tras entrar en el área prohibida. 1: Antes de entrar en el área prohibida.

B.41.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.42 CONTROL SÍNCRONO Y CONTROL COMPUESTO (CONTROL DE 2 CANALES)

B.42.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-TTC	Serie 0i-D
Control síncrono de ejes (Serie 0i-C: Control síncrono rápido)	- La adición del control síncrono o control compuesto deshabilita el control síncrono simple.	- La adición del control síncrono o control compuesto no deshabilita el control síncrono simple. - Los ejes maestro y esclavo utilizados para el control síncrono de ejes no se pueden utilizar para el control síncrono. - El control compuesto está disponible para el eje maestro utilizado en el control síncrono de eje, pero no está disponible para el eje esclavo.

Función	Serie 0i-TTC	Serie 0i-D
La función de avance en adelante y la función de cambio de mecanizado/movimiento en rápido para los ejes síncronos y compuestos de otro canal	- Realice la selección mediante el bit 1 (SVF) del parámetro N° 8165. <u>Bit 1 (SVF) del parámetro N° 8165</u> En el control síncrono o compuesto, la función de avance en adelante y la función de cambio de mecanizado/movimiento en rápido para los ejes síncronos y compuestos de otro canal están: 0: Deshabilitadas. 1: Habilitadas.	- El bit 1 (SVF) del parámetro N° 8165 no está disponible. La herramienta se comporta siempre como cuando SVF está configurado a 1. (La función de avance en adelante y la función de cambio de mecanizado/movimiento en rápido están habilitadas para los ejes síncronos y compuestos de otro canal.)
Comando de movimiento cuando ni el control síncrono ni el compuesto están habilitados	- No está prohibido.	- Realice la selección mediante el bit 7 (NUMx) del parámetro N° 8163. <u>Bit 7 (NUMx) del parámetro N° 8163</u> Cuando ni el control síncrono ni el compuesto están habilitados, la especificación de un comando de movimiento para un eje que está ajustado mediante este parámetro: 0: No está prohibida. 1: Está prohibida. (Se genera la alarma PS0353.)
Comportamiento cuando se genera una alarma en relación con control síncrono o compuesto	- Ambos canales pasan al estado de paro de avance.	- Realice la selección mediante el bit 0 (MPA) del parámetro N° 8168. <u>Bit 0 (MPA) del parámetro N° 8168</u> Si se genera una alarma en relación con control síncrono, compuesto o superpuesto: 0: Ambos canales pasan al estado de paro de avance. 1: Sólo el canal que incluye el eje relacionado con el control síncrono, compuesto o superpuesto pasa al estado de paro de avance. Por ejemplo, cuando el control síncrono se ejerce en un canal, sólo el canal que ha causado la alarma pasa al estado de paro de avance. El tratamiento del otro canal depende del ajuste del bit 1 (IAL) del parámetro N° 8100.
Comportamiento cuando se produce un sobrerrecorrido para un eje bajo control síncrono o compuesto	- El modo de control síncrono o compuesto se cancela.	- Realice la selección mediante el bit 5 (NCS) del parámetro N° 8160. <u>Bit 5 (NCSx) del parámetro N° 8160</u> Si se produce un sobrerrecorrido en un eje bajo control síncrono, compuesto o superpuesto, el modo de control síncrono, compuesto o superpuesto: 0: Se cancela. 1: No se cancela.

Función	Serie 0i-TTC	Serie 0i-D
Conmutación entre la señal de selección de eje de control síncrono y la señal de selección de eje de control compuesto durante el funcionamiento automático	- Las señales pueden conmutarse en cualquier momento.	- Utilice un comando de código M. Especifique un código M de espera (código M sin carga en búfer) antes y después del código M. Cuando el control síncrono o el control compuesto se ejercen en un canal, especifique un código M u otro código sin carga en búfer antes y después del código M que inicia o cancela el control, para prohibir la operación de lectura en adelante.

Control síncrono

Elemento	Serie 0i-TTC	Serie 0i-D
G28 cuando el eje maestro está en aparcamiento	- Cuando no se ha establecido la posición de referencia del eje esclavo, las coordenadas de máquina se desplazan a las coordenadas ajustadas en el parámetro N° 1240, finalizando el retorno a la posición de referencia.	- Cuando no se ha establecido la posición de referencia del eje esclavo, se genera la alarma PS0354.
Actualización de las coordenadas de pieza y coordenadas relativas del eje esclavo bajo control síncrono	- Realice la selección mediante el bit 4 (SPN) del parámetro N° 8164. <u>Bit 4 (SPN) del parámetro N° 8164</u> Las coordenadas de pieza y coordenadas relativas del eje esclavo bajo control síncrono: 0: Se actualizan. 1: No se actualizan.	- El bit 4 (SPN) del parámetro N° 8164 no está disponible. La herramienta se comporta siempre como cuando SPNx está configurado a 0 (las coordenadas se actualizan).
Detección de no sincronización cuando el control síncrono se ejerce en un canal (el bit 1 (SER) del parámetro N° 8162 está configurado a 1)	- No se realiza la detección de no sincronización.	- Se realiza la detección de no sincronización.
Cantidad de interrupción por volante manual o modo de imagen espejo para el eje maestro	- Se refleja siempre en el eje esclavo.	- Seleccione si se ha de reflejar la cantidad o el modo en el eje esclavo por medio del bit 5 (SMLx) del parámetro N° 8163. <u>Bit 5 (SMLx) del parámetro N° 8163</u> Durante el control síncrono, la cantidad de interrupción por volante manual del eje maestro o el modo de imagen espejo: 0: Se refleja en el eje esclavo. 1: No se refleja siempre en el eje esclavo.

Elemento	Serie 0i-TTC	Serie 0i-D
Ajuste automático de un sistema de coordenadas de pieza para el eje esclavo al final del control síncrono	- El sistema de coordenadas de pieza no se ajusta automáticamente para el eje esclavo.	- Realice la selección mediante el bit 6 (SPVx) del parámetro N° 8167. <u>Bit 6 (SPVx) del parámetro N° 8167</u> Al final del control síncrono, el sistema de coordenadas de pieza para el eje esclavo: 0: No se ajusta automáticamente. 1: Se ajusta automáticamente. El sistema de coordenadas de pieza a ajustar se determina mediante los valores de coordenadas de máquina de los puntos de referencia de los ejes individuales definidos mediante el parámetro N° 1250.

Control compuesto

Elemento	Serie 0i-TTC	Serie 0i-D
G28 durante el control compuesto	- Cuando no se ha establecido la posición de referencia del eje compuesto del otro canal, las coordenadas de máquina se desplazan a las coordenadas ajustadas en el parámetro N° 1240, finalizando el retorno a la posición de referencia.	- Cuando no se ha establecido la posición de referencia del eje compuesto del otro canal, se genera la alarma PS0359.
Control compuesto para el comando de retorno a posición de referencia del eje de contorneado Cs cuando el control compuesto se ejerce para ejes de contorneado Cs	- Seleccione si se ha de utilizar la función compuesta del comando de retorno a posición de referencia del eje de contorneado Cs, mediante el bit 1 (CZMx) del parámetro N° 8161. <u>Bit 1 (CZMx) del parámetro N° 8161</u> Cuando el control compuesto se ejerce para ejes de contorneado Cs, la función de control compuesto para el comando de retorno a posición de referencia del eje de contorneado Cs: 0: No se utiliza. 1: Se utiliza.	- El bit 1 (CZMx) del parámetro N° 8161 no está disponible. La herramienta se comporta siempre como cuando CZMx está configurado a 1 (se utiliza el control compuesto).
Interrupción por volante manual para ejes compuestos	- Deshabilitada.	- Habilite o deshabilite la interrupción mediante el bit 6 (MMIx) del parámetro N° 8163. <u>Bit 6 (MMIx) del parámetro N° 8163</u> Durante el control compuesto, la interrupción por volante manual para el eje compuesto está: 0: Habilitada. 1: Deshabilitada.
Visualización de la posición actual durante el control compuesto (coordenadas absolutas/relativas)	- Realice la selección mediante el bit 0 (MDXx) del parámetro N° 8163. <u>Bit 0 (MDXx) del parámetro N° 8163</u> Durante el control compuesto, el indicador de la posición actual (coordenadas absolutas/relativas) muestra: 0: Los valores de las coordenadas del canal local. 1: Los valores de las coordenadas del otro canal.	- El bit 0 (MDXx) del parámetro N° 8163 no está disponible. Se visualizan siempre los valores de las coordenadas del canal local.

Elemento	Serie 0i-TTC	Serie 0i-D
G53 durante el control compuesto	- Realice la selección mediante el bit 2 (CPMx) del parámetro N° 8165. <u>Bit 2 (CPMx) del parámetro N° 8165</u> Durante el control compuesto, la selección del sistema de coordenadas de máquina (G53) está: 0: Deshabilitada. 1: Habilitada. (La distancia de desplazamiento se calcula de forma que la máquina se mueva según la señal de selección del sistema de coordenadas de máquina del otro canal.)	- El bit 2 (CPMx) del parámetro N° 8165 no está disponible. La herramienta se comporta siempre como cuando CPMx está configurado a 1. (G53 está habilitado.)
Aceleración/ deceleración constante de tiempo de aceleración para la acel./ decel. en movimiento en rápido para un eje sujeto al control compuesto (bit 4 (RPT) del parámetro N° 1603)	- Realice la selección mediante el bit 0 (NLSx) del parámetro N° 8167. <u>Bit 0 (NLSx) del parámetro N° 8167</u> La aceleración/deceleración constante de tiempo de aceleración para la aceleración/ deceleración en movimiento en rápido para un eje sujeto al control compuesto (bit 4 (RPT) del parámetro N° 1603) está: 0: Habilitada. 1: Deshabilitada.	- El bit 0 (NLSx) del parámetro N° 8167 no está disponible. La herramienta se comporta siempre como cuando NLSx está configurado a 1. (La aceleración/deceleración constante de tiempo de aceleración está habilitada.)
Coordenadas de máquina durante el control compuesto	- Se visualizan los valores de las coordenadas del canal local.	- Realice la selección mediante el bit 0 (MDMx) del parámetro N° 8169. <u>Bit 0 (MDMx) del parámetro N° 8169</u> Las coordenadas de máquina visualizadas durante el control compuesto son: 0: Los valores de las coordenadas del canal local. 1: Los valores de las coordenadas de máquina del otro canal.
Lectura de las coordenadas de máquina (#5021 y posteriores) durante el control compuesto	- Se leen los valores de las coordenadas del canal local.	- Realice la selección mediante el bit 1 (MVMx) del parámetro N° 8169. <u>Bit 1 (MVMx) del parámetro N° 8169</u> Las coordenadas de máquina (#5021 y posteriores) que se leen durante el control compuesto son: 0: Los valores de las coordenadas de máquina del canal local. 1: Los valores de las coordenadas de máquina del otro canal.
Velocidad de avance del movimiento en rápido durante el control compuesto	- Se utiliza la velocidad de avance del movimiento en rápido del eje especificado.	- Realice la selección mediante el bit 2 (MRFx) del parámetro N° 8169. <u>Bit 2 (MRFx) del parámetro N° 8169</u> La velocidad de avance de movimiento en rápido utilizada durante el control compuesto es: 0: La velocidad de avance del movimiento en rápido del eje especificado. 1: La velocidad de avance del movimiento en rápido del eje en movimiento.

B.42.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Elemento	Serie 0i-TTC	Serie 0i-D
Visualización del valor de error de sincronización para cada eje	- Visualizado en el parámetro N° 8182.	- Visualizado en diagnóstico N° 3502.

B.43 CONTROL SUPERPUESTO (CONTROL DE 2 CANALES)

B.43.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-TTC	Serie 0i-D
Control síncrono de eje (Serie 0i: Control síncrono rápido)	- La adición del control superpuesto deshabilita el control síncrono simple.	- La adición del control superpuesto no deshabilita el control síncrono simple. - Se puede utilizar el mismo eje como eje maestro para el control síncrono de eje y el eje maestro para el control superpuesto.
Paro de avance cuando se produce una alarma relacionada con el control superpuesto	- Ambos canales pasan al estado de paro de avance.	- Realice la selección mediante el bit 0 (MPA) del parámetro N° 8168. Bit 0 (MPA) del parámetro N° 8168 La señal de movimiento de eje en curso <Fn102> o la señal de dirección de movimiento del eje <Fn106> para el eje esclavo durante el control superpuesto: 0: Coloca ambos canales en el estado de paro de avance. 1: Coloca sólo el canal que contiene el eje objeto del control superpuesto en el estado de paro de avance. (Por ejemplo, cuando el control superpuesto se ejerce en un canal, sólo el canal que ha causado la alarma pasa al estado de paro de avance.
Retorno a la posición de referencia del eje esclavo durante el control superpuesto	- No está disponible.	- No está disponible. Se genera la alarma PS0363.
Múltiples ejes esclavos	- El control superpuesto no se puede ejercer cuando existen múltiples ejes esclavos y un eje maestro.	- El control superpuesto se puede ejercer cuando existen múltiples ejes esclavos y un eje maestro.
Señal de movimiento de eje en curso y señal de dirección del movimiento del eje para el eje esclavo durante el control superpuesto	- La salida de estado se realiza según el resultado obtenido de sumar los impulsos de desplazamiento superpuestos.	- Realice la selección mediante el bit 4 (AXS) del parámetro N° 8160. Bit 4 (AXS) del parámetro N° 8160 La señal de movimiento de eje en curso <Fn102> o la señal de dirección de movimiento del eje <Fn106> para el eje esclavo durante el control superpuesto: 0: Realiza la salida de estado según el resultado obtenido de sumar los impulsos de desplazamiento superpuestos. 1: Realiza la salida de estado según el resultado del movimiento de los eje individuales, independientemente de los impulsos de desplazamiento superpuestos.

Función	Serie 0i-TTC	Serie 0i-D
Sobrerrecorrido del eje durante el control superpuesto	- El modo de control superpuesto se cancela.	- Realice la selección mediante el bit 5 (NCS) del parámetro N° 8160. <u>Bit 5 (NCS) del parámetro N° 8160</u> Si se produce un sobrerrecorrido en un eje bajo control síncrono, compuesto o superpuesto, el modo de control síncrono, compuesto o superpuesto: 0: Se cancela. 1: No se cancela.
Conmutación de las señales de selección de ejes de control superpuesto durante el funcionamiento automático	- Las señales pueden conmutarse en cualquier momento. Tenga en cuenta que el eje maestro y el eje esclavo deben detenerse.	- Utilice un comando de código M. Especifique un código M de espera (código M sin carga en búfer) antes y después del código M. Cuando el control superpuesto se ejerce en un canal, especifique un código M u otro código sin carga en búfer antes y después del código M que inicia o cancela el control, para prohibir la operación de lectura en adelante.

B.43.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.44 COMPENSACIÓN DEL EJE Y

B.44.1 Diferencias en las especificaciones

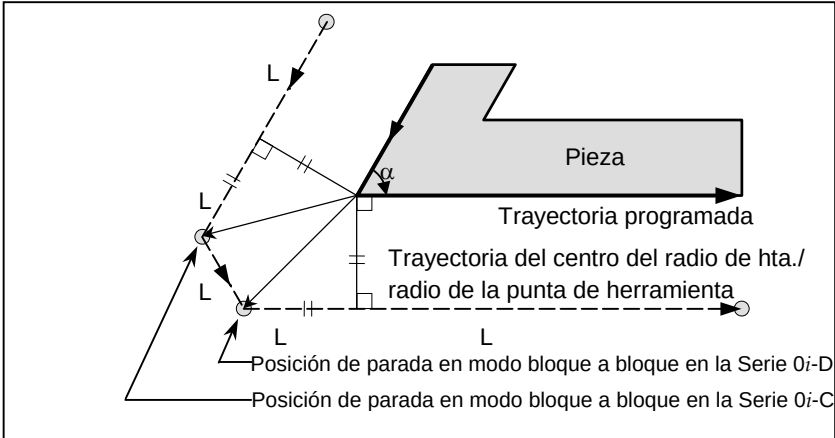
Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Número de ejes para los que se utiliza la compensación del eje Y	- Realice la selección mediante el bit 7 (Y03) del parámetro N° 5004. <u>Bit 7 (Y03) del parámetro N° 5004</u> La pantalla de compensación del eje Y se utiliza para 0: el 4° eje. 1: el 3° eje.	- Realice la selección mediante el parámetro N° 5043. Si se especifica 0 o un valor fuera del rango válido de datos, la compensación del eje Y se aplica al eje Y de los tres ejes básicos (X, Y y Z).

B.44.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

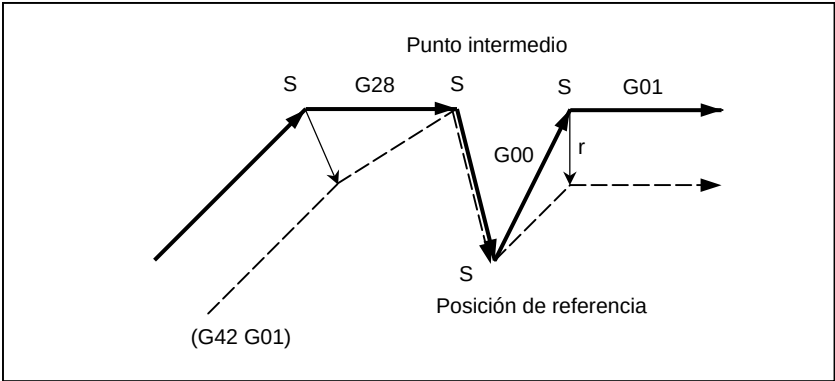
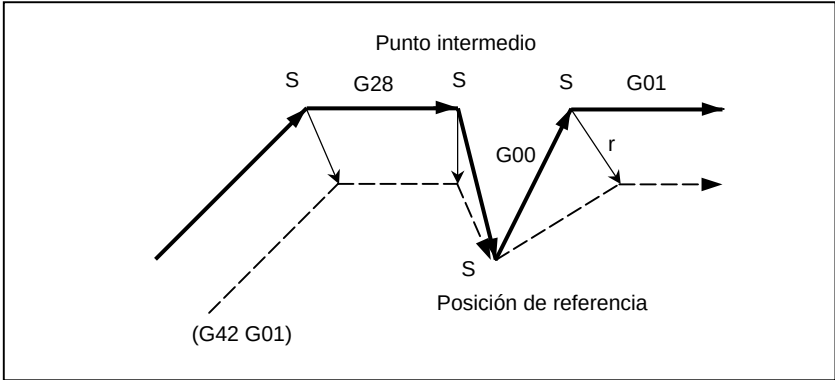
B.45 COMPENSACIÓN DEL RADIO DE HERRAMIENTA/ COMPENSACIÓN DEL RADIO DE LA PUNTA DE HERRAMIENTA

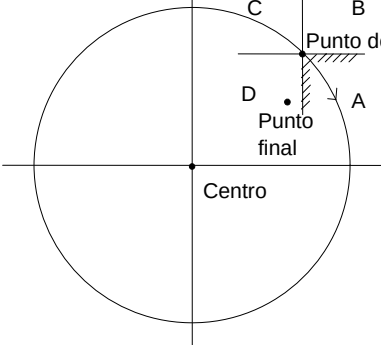
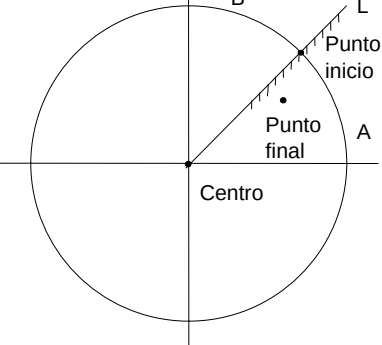
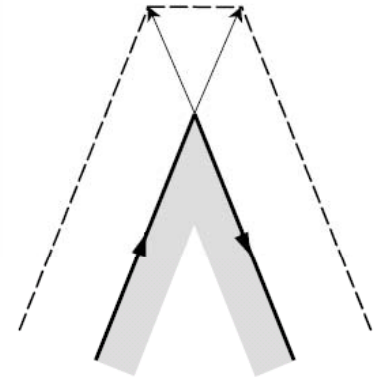
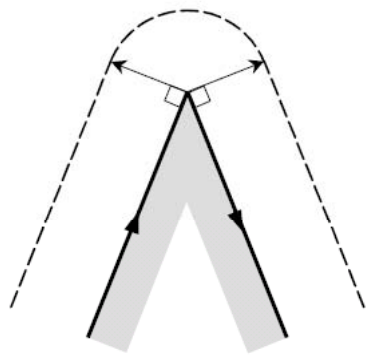
B.45.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Compensación del radio de herramienta/ compensación del radio de la punta de herramienta	- En la Serie 0i-D, se hace referencia a las funciones de compensación del radio de herramienta C (Serie M) y de compensación del radio de la punta de herramienta (Serie T) de la Serie 0i-C mediante el término conjunto de compensación del radio de herramienta/compensación del radio de la punta de herramienta.	
Interpolación circular en esquinas (G39)	- No está disponible.	- Está disponible. Está incluida en la compensación del radio de herramienta/radio de la punta de herramienta. Dado que la interpolación circular en esquinas (G39) está siempre habilitada, el bit 2 (G39) del parámetro N° 5008 no está disponible.
Compensación del radio de herramienta/radio de la punta de herramienta en la operación MDI	- Ni la compensación del radio de herramienta ni la compensación del radio de la punta de herramienta están disponibles en la operación MDI.	- La compensación del radio de herramienta/compensación del radio de la punta de herramienta están disponibles en la operación MDI.
La posición de parada en modo bloque a bloque durante el modo de compensación del radio de herramienta/compensación del radio de la punta de herramienta	- La posición de parada en modo bloque a bloque difiere como se muestra a continuación.  Trayectoria programada Trayectoria del centro del radio de hta./radio de la punta de herramienta Posición de parada en modo bloque a bloque en la Serie 0i-D Posición de parada en modo bloque a bloque en la Serie 0i-C	
Función para cambiar la dirección de compensación intencionadamente (vector de tipo IJ, vector de tipo KI y vector de tipo JK)	- No está disponible.	- En el comienzo o durante el modo de compensación del radio de herramienta/compensación del radio de la punta de herramienta, especifique I, J o K en un bloque G00 o G01. Esto sitúa el vector en el punto final del bloque perpendicular a la dirección especificada mediante I, J o K. De este modo se puede cambiar la dirección de la compensación intencionadamente.

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Posición de parada tras un corte en exceso	- Si el valor del radio especificado para la interpolación circular es menor que el de la compensación del radio de herramienta/radio de la punta de herramienta, como en el ejemplo inferior, la realización de la compensación hacia adentro mediante la compensación del radio de herramienta/radio de la punta de herramienta produce un corte en exceso, generando una alarma y deteniendo la herramienta. La posición de parada varía. Trayectoria del centro del radio de herramienta/ radio de la punta de herramienta Trayectoria programada Pieza N1 P1 P2 N2 P3 N3 El mecanizado tal como está programado ocasiona un corte en exceso. [Cuando la parada en modo bloque a bloque ocurre en el bloque anterior en la Serie 0i-C] Dado que la herramienta se mueve hasta alcanzar el punto final del bloque (P₃ de la figura), se puede producir un corte en exceso. [Cuando la parada en modo bloque a bloque no ocurre en el bloque anterior en la Serie 0i-C] La herramienta se para inmediatamente después de ejecutar el bloque (P₂ de la figura). [En el caso de la Serie 0i-D] Dado que la herramienta se para en el punto inicial del bloque (P₁ de la figura), independientemente del estado del modo bloque a bloque, se puede prevenir el corte en exceso.	- Depende del bit 0 (SBK) del parámetro N° 5000. Bit 0 (SBK) del parámetro N° 5000 En un bloque creado internamente para la compensación del radio de herramienta/compensación del radio de la punta de herramienta, la parada en modo bloque a bloque: 0: No se realiza. 1: Se realiza. Este parámetro se usa para comprobar un programa que incluya compensación de herramienta/compensación del radio de la punta de herramienta.
Parada en modo bloque a bloque en un bloque creado internamente para la compensación del radio de herramienta/ compensación del radio de la punta de herramienta	- No está disponible.	- Depende del bit 0 (SBK) del parámetro N° 5000. Bit 0 (SBK) del parámetro N° 5000 En un bloque creado internamente para la compensación del radio de herramienta/compensación del radio de la punta de herramienta, la parada en modo bloque a bloque: 0: No se realiza. 1: Se realiza. Este parámetro se usa para comprobar un programa que incluya compensación de herramienta/compensación del radio de la punta de herramienta.

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Ajuste para deshabilitar la comprobación de interferencias y para borrar los vectores que interfieren	- Especifique 1 en el bit 0 (CNI) del parámetro N° 5008. En el ejemplo inferior, se realiza la comprobación de interferencias en los vectores dentro de V₁ y V₄, y los vectores que interfieren se borran. Como resultado, la trayectoria del centro de la herramienta va de V₁ a V₄.	- No está disponible. (El bit 0 (CNI) del parámetro N° 5008 no está disponible.) Para prevenir el corte en exceso, se utiliza la función de anulación de comprobación de interferencias (bit 5 (CAV) del parámetro N° 19607). En el ejemplo inferior, la interferencia se produce entre V₁ y V₄ y entre V₂ y V₃. Por tanto, se crean los vectores V_A y V_B. La trayectoria del centro de la herramienta va de V_A a V_B.
	[En el caso de la Serie 0i-C] [En el caso de la Serie 0i-D]	

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Número de bloques que se deben leer en el modo de compensación de herramienta/compensación del radio de la punta de herramienta	- Siempre 3 bloques	- El número puede ajustarse en el parámetro N° 19625. El rango especificable es de 3 a 8 bloques. Si el parámetro no se ajusta (se especifica 0), se supone el mismo número que la Serie 0i-C (3 bloques).
Cuando la interpolación circular se especifica de modo que el centro coincida con el punto inicial o final durante la compensación del radio de herramienta/compensación del radio de la punta de herramienta	- Se genera la alarma PS0038, y la herramienta se detiene en el punto final del bloque que precede al bloque de interpolación circular.	- Se genera la alarma PS0041, y la herramienta se detiene en el punto inicial del bloque que precede al bloque de interpolación circular.
Comportamiento cuando se especifica el retorno automático a la posición de referencia durante el modo de compensación del radio de herramienta/compensación del radio de la punta de herramienta	- Depende del bit 2 (CCN) del parámetro N° 5003.	- El bit 2 (CCN) del parámetro N° 5003 no está disponible. La herramienta se comporta siempre como cuando CCN está configurado a 1.
	[Cuando CCN = 0] El vector de compensación se cancela cuando la herramienta se mueve al punto intermedio. Además, la operación de puesta en marcha se realiza desde la posición de referencia. 	
	[Cuando CCN = 1 o para la Serie 0i-D] El vector de compensación no se cancela cuando la herramienta se mueve al punto intermedio; se cancela cuando la herramienta se mueve a la posición de referencia. Además, la herramienta se mueve desde la posición de referencia al siguiente punto de intersección. 	

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Método de valoración para la interpolación circular en la compensación del radio de herramienta/radio de al punta de herramienta	- Depende del bit 5 (QCR) del parámetro N° 5008.	- El bit 5 (QCR) del parámetro N° 5008 no está disponible. La herramienta se comporta siempre como cuando QCR está configurado a 1.
	[Cuando QCR = 0] 	[Cuando QCR = 1 o para la Serie 0i-D] 
	Si el punto final está en el lado A visto desde el punto inicial, la distancia de desplazamiento es pequeña. Si está en el lado B, C o D, la herramienta se ha desplazado casi una vuelta.	Si el punto final está en el lado A de la línea L que conecta el punto inicial y el centro, la distancia de desplazamiento es pequeña. Si está en el lado B, la herramienta se ha desplazado casi una vuelta.
Método de conexión del vector de compensación cuando la herramienta se desplaza alrededor de una esquina exterior durante el modo de compensación del radio de herramienta/compensación del radio de la punta de herramienta	- Conectado mediante interpolación lineal.	- Depende del bit 2 (CCC) del parámetro N° 19607.
	[Cuando CCC = 0 o para la Serie 0i-D] Conexión de vectores mediante interpolación lineal 	[Cuando CCC = 1] Conexión de vectores mediante interpolación circular 

B.45.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.46 CICLO FIJO DE TALADRADO

B.46.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Salida de M05 en un ciclo de roscado con machos	- Realice la selección mediante el bit 6 (M5T) del parámetro N° 5101. <u>Bit 6 (M5T) del parámetro N° 5101</u> Cuando la dirección de rotación del cabezal cambia de rotación hacia adelante a rotación inversa o de rotación inversa a rotación hacia adelante en un ciclo de roscado con machos (G84/G74 con la Serie M o G84/G88 con la Serie T: 0: No se envía M05 antes de la salida de M04 o M03. 1: Se envía M05 antes de la salida de M04 o M03.	- Realice la selección mediante el bit 3 (M5T) del parámetro N° 5105. <u>Bit 3 (M5T) del parámetro N° 5105</u> Cuando la dirección de rotación del cabezal cambia de rotación hacia adelante a rotación inversa o de rotación inversa a rotación hacia adelante en un ciclo de roscado con machos (G84/G74 con la Serie M o G84/G88 con la Serie T: 0: Se envía M05 antes de la salida de M04 o M03. 1: No se envía M05 antes de la salida de M04 o M03. NOTA Este parámetro corresponde al bit 6 (M5T) del parámetro N° 5101 de la Serie 0i-C. Con la Serie T, la lógica de los valores 0 y 1 es opuesta a la de la Serie 0i-C.
Comportamiento cuando se especifica K0 para el número de repeticiones K	- Realice la selección mediante el bit 5 (K0E) del parámetro N° 5102. <u>Bit 5 (K0E) del parámetro N° 5102</u> Cuando se especifica K0 en un ciclo fijo de taladrado (G80 a G89): 0: Se realiza una operación de taladrado. 1: No se realiza la operación de taladrado, y sólo se almacenan los datos de taladrado.	- Realice una selección mediante el bit 4 (K0D) del parámetro N° 5105 para la Serie T y la Serie M. <u>Bit 4 (K0D) del parámetro N° 5105</u> Cuando se especifica K0 en un ciclo fijo de taladrado (G80 a G89): 0: No se realiza la operación de taladrado, y sólo se almacenan los datos de taladrado. 1: Se realiza una operación de taladrado. NOTA Con la Serie T, la lógica de los valores 0 y 1 es opuesta a la del bit 5 (K0E) del parámetro N° 5102 de la Serie 0i-C.
Comportamiento del primer comando de posicionamiento (G00) para un eje de control de contorneado Cs en un ciclo fijo	- El comportamiento se puede seleccionar mediante el bit 1 (NRF) del parámetro N° 3700. <u>Bit 1 (NRF) del parámetro N° 3700</u> Después de cambiar un cabezal serie a un eje de control de contorneado Cs, el primer comando de movimiento: 0: Realiza la operación de posicionamiento normal después de ejecutar la operación de retorno a la posición de referencia. 1: Realiza la operación de posicionamiento normal.	- Mientras exista el bit 1 (NRF) del parámetro N° 3700, la operación de posicionamiento normal se realiza en un ciclo fijo, independientemente del ajuste de este bit de parámetros.

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Retroceso en un ciclo de mandrinado (G85, G89)	- Seleccione la operación de retroceso mediante el bit 1 (BCR) del parámetro N° 5104. <u>Bit 1 (BCR) del parámetro N° 5104</u> La operación de retroceso en un ciclo de mandrinado se realiza: a 0: Velocidad de avance de mecanizado En este caso, la velocidad de avance de mecanizado de la operación de retroceso se puede multiplicar por el valor del override ajustado en el parámetro N° 5121. El rango de valores de override es de 100% a 2000%. 1: Velocidad de movimiento en rápido En este caso, el override de movimiento en rápido también está habilitado.	- El bit 1 (BCR) del parámetro N° 5104 no está disponible. La operación de retroceso se realiza siempre a la velocidad de avance de mecanizado. En este caso, la velocidad de avance de mecanizado de la operación de retroceso se puede multiplicar por el valor del override ajustado en el parámetro N° 5149. El rango de valores de override es de 1% a 2000%.
Valor de la distancia de seguridad en un ciclo de taladrado profundo	- Ajuste este valor en el parámetro N° 5114.	- Ajuste este valor en el parámetro N° 5115.
Eje de taladrado en el formato de la Serie 10/11	- El eje Y no puede utilizarse como eje de taladrado. Se genera la alarma P/S N° 028.	- El eje Y puede utilizarse como eje de taladrado.

B.46.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.47 CICLO FIJO /CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE

B.47.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Plano de mecanizado	- El plano en el que se realiza el ciclo fijo es siempre el plano ZX.	- El plano en el que se realiza el ciclo fijo puede seleccionarse arbitrariamente (incluido el eje paralelo). Tenga en cuenta que, con el sistema A de códigos G, un eje cuyo nombre sea U, V o W no puede especificarse como eje paralelo.
Unidad de ajuste de dirección R (Dirección I, J o K para el formato de las Series 10/11)	- Se utiliza la unidad de ajuste común a todos los ejes.	- La unidad de ajuste se aplica a un eje diferente dependiendo del plano de mecanizado y el comando. Segundo eje de los ejes incluidos en el plano de mecanizado para G90 y G92 Primer eje de los ejes incluidos en el plano de mecanizado para G94
Aplicación de la compensación del radio de la punta de herramienta	- Consulte el apartado 4.1.5, "CICLO FIJO Y COMPENSACIÓN DEL RADIO DE LA PUNTA DE HERRAMIENTA" en el "MANUAL DEL OPERADOR (SERIE T)" (B-64304SP-1). En el mismo se detallan las diferencias en las especificaciones.	
Roscado en pulgadas mediante la dirección E (formato de las Series 10/11)	- El roscado se realiza como el comando de roscado de paso de la dirección F.	- Se realiza el roscado en pulgadas.
Comportamiento del primer comando de posicionamiento (G00) para un eje de control de contorneado Cs en un ciclo fijo	- El comportamiento se puede seleccionar mediante el bit 1 (NRF) del parámetro N° 3700. <u>Bit 1 (NRF) del parámetro N° 3700</u> Después de cambiar un cabezal serie a un eje de control de contorneado Cs, el primer comando de movimiento: 0: Realiza la operación de posicionamiento normal después de ejecutar la operación de retorno a la posición de referencia. 1: Realiza la operación de posicionamiento normal.	- Mientras exista el bit 1 (NRF) del parámetro N° 3700, la operación de posicionamiento normal se realiza en un ciclo fijo, independientemente del ajuste de este bit de parámetros.

B.47.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.48 CICLO FIJO DE RECTIFICADO

B.48.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Especificación de eje de rectificado	- El eje de rectificado es siempre el eje Z.	- Ajuste el eje de rectificado para los ciclos fijos de rectificado individuales en los parámetros N° 5176 a N° 5179. Si se especifica el mismo número de eje que el eje de mecanizado en alguno de estos parámetros, o si se ejecuta un ciclo fijo de rectificado cuando se ha ajustado 0, se genera la alarma PS0456.
Comportamiento del primer comando de posicionamiento (G00) para un eje de control de contorneado Cs en un ciclo fijo	- El comportamiento se puede seleccionar mediante el bit 1 (NRF) del parámetro N° 3700. <u>Bit 1 (NRF) del parámetro N° 3700</u> Después de cambiar un cabezal serie a un eje de control de contorneado Cs, el primer comando de movimiento: 0: Realiza la operación de posicionamiento normal después de ejecutar la operación de retorno a la posición de referencia. 1: Realiza la operación de posicionamiento normal.	- Mientras exista el bit 1 (NRF) del parámetro N° 3700, la operación de posicionamiento normal se realiza en un ciclo fijo, independientemente del ajuste de este bit de parámetros.
Control exclusivo contra el ciclo fijo repetitivo múltiple (función estándar)	- Cuando se especifica la opción de ciclo fijo de rectificado, no se puede utilizar el ciclo fijo repetitivo múltiple (función estándar).	- Cuando se especifica la opción de ciclo fijo de rectificado, seleccione si se ha de utilizar el ciclo fijo repetitivo múltiple (función estándar) o el ciclo fijo de rectificado, mediante el bit 0 (GFX) del parámetro N° 5106. <u>Bit 0 (GFX) del parámetro N° 5106</u> Cuando se especifica la opción de ciclo fijo de rectificado, los comandos G71, G72, G73 y G74 se utilizan para: 0: Los ciclos fijos repetitivos múltiples. 1: El ciclo fijo de rectificado.

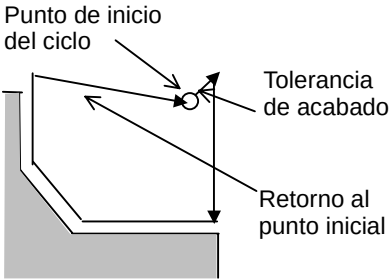
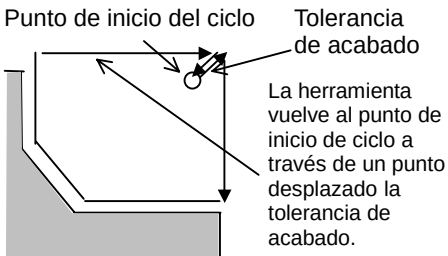
B.48.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

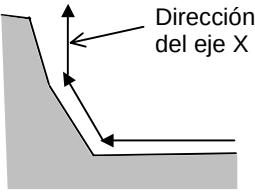
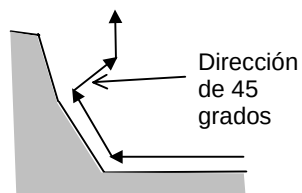
Ninguna.

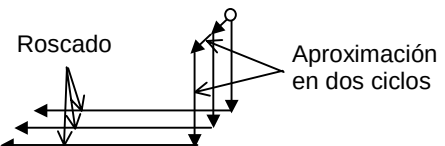
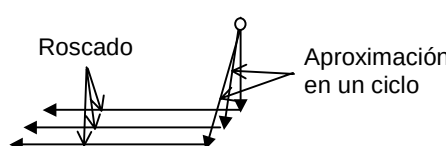
B.49 CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE DE TORNEADO

B.49.1 Diferencias en las especificaciones

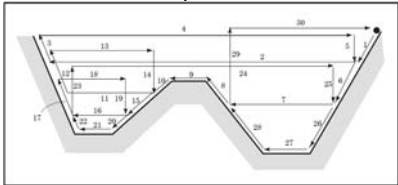
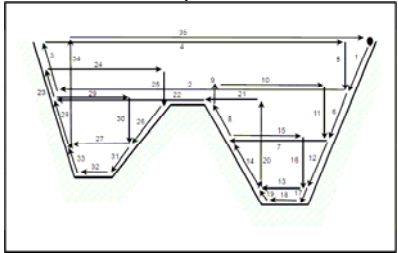
Diferencias comunes al formato estándar de la Serie 0 y al formato de las Series 10/11

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Plano especificable	- El ciclo se puede especificar para un plano Z-X, con el eje X ajustado como el primer eje y el eje Z como e segundo eje.	- El ciclo se puede especificar para un plano arbitrario seleccionado con los tres ejes básicos y sus ejes paralelos.
Especificación de un plano incluido un eje paralelo	- No está permitido.	- Para el sistema A de códigos G, el ciclo se puede especificar cuando el nombre del eje paralelo es distinto de U, V o W. (La utilización de U, V o W como nombre de eje no está permitida para el sistema A de códigos G.)
Comportamiento del primer comando de posicionamiento (G00) para un eje de control de contorneado Cs en un ciclo fijo	- El comportamiento se puede seleccionar mediante el bit 1 (NRF) del parámetro N° 3700. Bit 1 (NRF) del parámetro N° 3700 Después de cambiar un cabezal serie a un eje de control de contorneado Cs, el primer comando de movimiento: 0: Realiza la operación de posicionamiento normal después de ejecutar la operación de retorno a la posición de referencia. 1: Realiza la operación de posicionamiento normal.	- Mientras exista el bit 1 (NRF) del parámetro N° 3700, la operación de posicionamiento normal se realiza en un ciclo fijo, independientemente del ajuste de este bit de parámetros.
Ruta de retorno al punto de inicio de ciclo cuando la tolerancia de acabado se especifica en G71 o G72	- La herramienta vuelve directamente al punto de inicio de ciclo. 	- La herramienta vuelve al punto de inicio de ciclo a través de un punto desplazado la distancia de la tolerancia de acabado. 

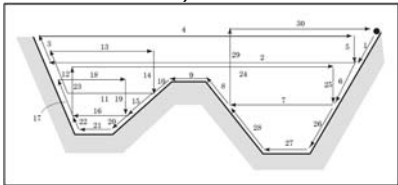
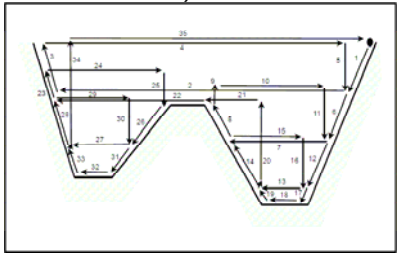
Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Comprobación de incremento/decremento monótono en G71/G72 tipo I (ciclo fijo repetitivo múltiple de torneado)	- Depende del bit 1 (MRC) del parámetro N° 5102. <u>Bit 1 (MRC) del parámetro N° 5102</u> Cuando se especifica un contorno objetivo que no sea monótono creciente o decreciente en un ciclo fijo repetitivo múltiple de torneado (G71 o G72): 0: No se genera ninguna alarma. 1: Se genera la alarma PS0064.	- El bit 1 (MRC) del parámetro N° 5102 no está disponible. Si no se especifica un contorno monótono creciente o decreciente para la dirección del primer eje del plano, se genera la alarma PS0064. Si no se especifica un contorno monótono creciente o decreciente para la dirección del segundo eje del plano, se genera la alarma PS0329. Tenga en cuenta que, ajustando un valor permitido en los parámetros N° 5145 y N° 5146, es posible prevenir que se genere la alarma, aunque no se cumpla la condición de contorno monótono creciente/decreciente, siempre que no se exceda la cantidad permitida.
Comprobación de incremento/decremento monótono en G71/G72 tipo II (ciclo fijo repetitivo múltiple de torneado II)	- No se comprueba. El bit 1 (MRC) del parámetro N° 5102 no afecta al ciclo fijo repetitivo múltiple de torneado II (tipo II).	- Se comprueba siempre. Si no se especifica un contorno monótono creciente o decreciente para la dirección del primer eje del plano, se genera la alarma PS0064. Tenga en cuenta que, ajustando un valor permitido en el parámetro N° 5145, es posible prevenir que se genere la alarma, aunque no se cumpla la condición de contorno monótono creciente/decreciente, siempre que no se exceda la cantidad permitida.
Desbaste después del retorno al punto de inicio mediante G71 o G72	- No se realiza. <u>Bit 1 (RF1) del parámetro N° 5105</u> En un ciclo fijo repetitivo múltiple (Serie T) (G71/G72) de tipo I, el desbaste: 0: Se realiza. 1: No se realiza.	- [Ciclo fijo repetitivo múltiple de torneado I (tipo I)] Depende del bit 1 (RF1) del parámetro N° 5105. [Ciclo fijo repetitivo múltiple de torneado II (tipo II)] Depende del bit 2 (RF2) del parámetro N° 5105. <u>Bit 2 (RF2) del parámetro N° 5105</u> En un ciclo fijo repetitivo múltiple (Serie T) (G71/G72) de tipo II, el desbaste: 0: Se realiza. 1: No se realiza.
Operación de retroceso en el fondo de un orificio en G71/G72 tipo II (ciclo fijo repetitivo múltiple para torneado II)	- La herramienta retrocede en la dirección del eje X después del achaflanado. 	- Después del achaflanado, la herramienta retrocede primero en la dirección de 45 grados y después en la dirección del segundo eje del plano. 

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Comandos G70 a G76 durante el modo de compensación de radio de la punta de herramienta	- [Comando G70] La compensación del radio de la punta de herramienta se realiza. - [Comandos G71 a G73] Mientras la compensación del radio de la punta de herramienta no se realiza, es posible aplicar parcialmente la compensación del radio de la punta de herramienta ajustando el bit 4 (RFC) del parámetro N° 5102. <u>Bit 4 (RFC) del parámetro N° 5102</u> Para un contorno semiacabado G71 o G72, o un patrón de mecanizado G73, la compensación de la punta de herramienta: 0: No se realiza. 1: Se realiza. [Comandos G74 a G76] La compensación del radio de la herramienta no se realiza.	- El bit 4 (RFC) del parámetro N° 5102 no está disponible. - [Comandos G70 a G73] La compensación del radio de la herramienta se realiza. - [Comandos G74 a G76] La compensación del radio de la herramienta no se realiza.
Posicionamiento en operaciones de ciclos G70 a G76	- Se utiliza siempre el posicionamiento de tipo no lineal, independientemente del ajuste del bit 1 (LRP) del parámetro N° 1401.	- [Retorno al punto de inicio mediante G70] Se utiliza siempre el posicionamiento de tipo no lineal. - [Otras operaciones de posicionamiento] Depende del bit 1 (LRP) del parámetro N° 1401.
Código T especificado en el mismo bloque que G74 o G75	- No válido	- Válido
Comandos de achaflanado o redondeado de esquina y comando de programación directa de dimensiones del gráfico para el programa del contorno objetivo	- No se puede especificar.	- Se puede especificar. Tenga en cuenta que el último bloque del programa del contorno objetivo no debe estar en la mitad del comando de achaflanado, redondeado de esquina o programación directa de dimensiones del gráfico.
Aproximación al punto de inicio de roscado en G76	- Aproximación en dos ciclos 	- Aproximación en un ciclo 

Diferencias relativas al formato estándar de la Serie 0

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Trayectoria de cajeras en G71/G72 tipo II (ciclo fijo repetitivo múltiple de torneado II)	La herramienta se mueve de una cajera a otra en cada corte. (Los números de la figura representan la secuencia de la trayectoria de herramienta.) 	La herramienta finaliza un proceso de cajera antes de proceder a mecanizar la siguiente cajera. (Los números de la figura representan la secuencia de la trayectoria de herramienta.) 
Limitación del número de cajeras en G71/G72 tipo II (ciclo fijo repetitivo múltiple de torneado II)	Se pueden especificar hasta 10 cajeras. Si se especifican 11 o más cajeras se genera la alarma PS0068.	No está limitado.
Número de divisiones en G73	El número de divisiones es también 2 para el comando R1. Para R2 y siguientes comandos, se aplica el número de divisiones especificado por R.	Se aplica el número de divisiones especificado por R.

Diferencias relativas al formato de las Series 10/11

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Trayectoria de cajeras en G71/G72 tipo II (ciclo fijo repetitivo múltiple de torneado II)	Depende del bit 2 (P15) del parámetro N° 5103. [Cuando P15 = 0] La herramienta se mueve de una cajera a otra para cada corte. (Los números de la figura representan la secuencia de la trayectoria de herramienta.)  [Cuando P15 = 1] La herramienta finaliza un proceso de cajera antes de proceder a mecanizar la siguiente cajera. (Véase la figura de la derecha.)	El bit 2 (P15) del parámetro N° 5103 no está disponible. La herramienta finaliza un proceso de cajera antes de proceder a mecanizar la siguiente cajera. (Los números de la figura representan la secuencia de la trayectoria de herramienta.) 

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Limitación del número de cajas en G71/G72 tipo II (ciclo fijo repetitivo múltiple de torneado II)	- Depende del bit 2 (P15) del parámetro N° 5103. [Cuando P15 = 0] Se pueden especificar hasta 10 cajas. Si se especifican 11 o más cajas se genera la alarma PS0068. [Cuando P15 = 1] No está limitado.	- El bit 2 (P15) del parámetro N° 5103 no está disponible. No está limitado.
Especificación de la tolerancia de acabado en G71/G72	- No está permitido. La tolerancia de acabado, si se ha especificado, se omite.	- Se permite.
Número de divisiones en G73	- El número de divisiones es también 2 para el comando D1. Para D2 y siguientes comandos, se aplica el número de divisiones especificado por D.	- Se aplica el número de divisiones especificado por D.
Comando E de dirección en G76	- El roscado se realiza como el comando de roscado de paso de la dirección F.	- Se realiza el roscado en pulgadas.

B.49.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.50 ACHAFLANADO Y REDONDEADO DE ESQUINA

B.50.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Comandos de achaflanado y redondeado de esquinas para un plano distinto del plano Z-X	- No está disponible. Se genera la alarma PS0212.	- Esta disponible. Los comandos pueden especificarse para cualquier plano, incluso el que incluye ejes paralelos.
Operación en modo bloque a bloque	- [Achaflanado] La parada en modo bloque a bloque no se realiza en el punto de inicio del bloque de achaflanado insertado. [Redondeado de esquinas] La parada en modo bloque a bloque se realiza en el punto de inicio del bloque de redondeado de esquinas insertado.	- [Común al achaflanado y redondeado de esquinas] La realización de la parada en modo bloque a bloque en el punto de inicio del bloque insertado depende del bit 0 (SBC) del parámetro N° 5105. Bit 0 (SBC) del parámetro N° 5105 En un ciclo fijo de taladrado, un ciclo de achaflanado/redondeado de esquinas (Serie T) o un ciclo de achaflanado de ángulo/ciclo de redondeado de esquinas opcional (Serie M): 0: No se realiza una parada bloque a bloque. 1: Se realiza una parada bloque a bloque.

B.50.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

B.51 PROGRAMACIÓN DIRECTA DE DIMENSIONES DEL GRÁFICO

B.51.1 Diferencias en las especificaciones

Función	Serie 0i-C	Serie 0i-D
Especificación del comando de programación directa de las dimensiones del gráfico para un plano distinto del plano Z-X	- Se genera la alarma P/S Nº 212.	- No se emite ninguna alarma. El comando se puede especificar para un plano distinto del plano Z-X.
Cuando existen dos o más bloques que no deben desplazarse entre comandos consecutivos que especifican entrada directa de dimensiones del gráfico.	- No se emite ninguna alarma.	- Se emite la alarma PS0312.

B.51.2 Diferencias en la visualización del diagnóstico

Ninguna.

ÍNDICE ALFABÉTICO

<A>

ACHAFLANADO Y REDONDEADO DE ESQUINA	118
ACHAFLANADO Y REDONDEADO DE ESQUINA	443
ACTIVACIÓN Y DESACTIVACIÓN DE MANUAL	
ABSOLUTA	414
Ajuste de compensación del eje Y	308
Ajuste del valor de decalaje del sistema de	
coordenadas de pieza	307
AJUSTE Y VISUALIZACIÓN DE DATOS	298
Ajuste y visualización del valor de compensación de	
herramienta	298
Arranque de viruta en refrentado (G72)	60,237
Arranque de viruta en torneado (G71)	48,224
AVANCE POR VOLANTE MANUAL	400
AVISOS RELATIVOS AL MANTENIMIENTO	
DIARIO	s-8
AVISOS Y PRECAUCIONES GENERALES	s-2
AVISOS Y PRECAUCIONES RELATIVOS A LA	
PROGRAMACIÓN	s-4
AVISOS Y PRECAUCIONES RELATIVOS AL	
MANEJO	s-6

BARRERA DE GARRA Y CONTRAPUNTO	418
Barreras de garra y contrapunto	310
BÚSQUEDA DEL NÚMERO DE SECUENCIA	408

<C>

Cancelación de ciclo fijo (G80)	105
Cancelación del ciclo fijo de taladrado (G80)	94,274
Ciclo de acabado (G70)	67,244
Ciclo de mandrinado (G85)	272
Ciclo de mandrinado (G89)	273
Ciclo de mandrinado frontal (G85) /	
Ciclo de mandrinado lateral (G89)	93
Ciclo de mecanizado cónico	33,41,209,217
Ciclo de mecanizado de caras	40,216
Ciclo de mecanizado de diámetro exterior /	
interior (G90)	32,208
Ciclo de mecanizado recto	32,208
Ciclo de rectificado de oscilación (G73)	114
Ciclo de rectificado de oscilación directo de	
dimensiones fijas (G74)	116
Ciclo de rectificado longitudinal (G71)	110
Ciclo de rectificado longitudinal directo de	
dimensiones fijas (G72)	112
Ciclo de roscado (G92)	34,210
Ciclo de roscado con machos (G84)	268
Ciclo de roscado con machos (G84.2)	270
Ciclo de roscado con machos frontal (G84) /	
Ciclo de roscado con machos lateral (G88)	88
Ciclo de roscado cónico	37,213
Ciclo de roscado múltiple (G76)	75,252
Ciclo de roscado recto	34,210

CICLO DE ROSCADO RÍGIDO CON MACHOS	
FRONTAL (G84) / CICLO DE ROSCADO	
RÍGIDO CON MACHOS LATERAL (G88)	95
Ciclo de roscado rígido profundo con machos	
(G84 o G88)	101
Ciclo de taladrado de diámetro exterior /	
interior (G75)	72,250
Ciclo de taladrado frontal (G83)/	
Ciclo de taladrado lateral (G87)	85
Ciclo de taladrado profundo (G83)	266
Ciclo de taladrado profundo a alta velocidad (G83.1)	267
Ciclo de taladrado profundo de cara final (G74)	71,248
Ciclo de taladrado, ciclo de avellanado (G82)	264
Ciclo de taladrado, ciclo de punteado (G81)	263
Ciclo de torneado de cara final (G94)	40,248
CICLO FIJO (G90, G92, G94)	31
CICLO FIJO / CICLO FIJO REPETITIVO	
MÚLTIPLE	436
CICLO FIJO DE RECTIFICADO (PARA	
RECTIFICADORA)	108
CICLO FIJO DE RECTIFICADO	437
CICLO FIJO DE TALADRADO	82,259,434
CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE (G70-G76)	47
CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE DE	
TORNEADO	438
CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE	223
Ciclo fijo y compensación del radio de la punta de	
herramienta	44,220
CICLO FIJO	207
Código T para compensación de herramienta	132
COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA DE	
HERRAMIENTA (G36, G37)	202
COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA DE	
HERRAMIENTA	372
COMPENSACIÓN DE ERROR DE PASO DE	
HUSILLO	411
Compensación de geometría de herramienta y	
compensación de desgaste de herramienta	131
COMPENSACIÓN DE HERRAMIENTA	131
Compensación del eje Y (ejes arbitrarios)	136
Compensación del eje Y	136,429
COMPENSACIÓN DEL RADIO DE	
HERRAMIENTA/RADIO DE LA PUNTA	
DE HERRAMIENTA	428
Compensación del radio de la punta de herramienta	
para entrada desde MDI	199
COMPENSACIÓN	11,132
COMPROBACIÓN DE INTERFERENCIAS	
ENTRE CANALES (CONTROL DE 2 CANALES)	421
Comprobación de interferencias	188
CONTADOR DE PIEZAS Y HORAS DE	
FUNCIONAMIENTO	400
CONTROL DE CABEZAL ENTRE CADA CANAL	287

CONTROL DE CABEZAL SERIE/ANALÓGICO.....	383	FUNCIÓN DE COMPENSACIÓN	131
CONTROL DE CONTORNEADO Cs	382	FUNCIÓN DE CONTROL DE 2 CANALES	284
CONTROL DE EJE ANGULAR ARBITRARIO.....	399	FUNCIÓN DE EDICIÓN DE MÚLTIPLES	
CONTROL DE EJE POR PMC	402	CANALES	317
CONTROL DE VELOCIDAD SUPERFICIAL		FUNCIÓN DE ESPERA PARA CANALES	285
CONSTANTE	385	FUNCIÓN DE GESTIÓN DEL POWER MATE	
CONTROL EN ADELANTO AVANZADO.....	392	DESDE CNC.....	418
CONTROL MULTICABEZAL	383	FUNCIÓN DE INTERPOLACIÓN	16
CONTROL SÍNCRONO DEL EJE.....	395	FUNCIÓN DE SALTO.....	376
CONTROL SÍNCRONO Y CONTROL		FUNCIÓN DE SALVAPANTALLA Y FUNCIÓN	
COMPUESTO (CONTROL DE 2 CANALES)	422	DE SALVAPANTALLA AUTOMÁTICO.....	412
CONTROL SÍNCRONO, COMPUESTO Y		FUNCIÓN DE SELECCIÓN DE LAS CONDICIONES	
SUPERPUESTO MEDIANTE COMANDO		DE MECANIZADO.....	94
DE PROGRAMA (G50.4, G51.4, G50.5, G51.5,		FUNCIÓN DE SERVIDOR DE DATOS	417
G50.6 Y G51.6).....	280	FUNCIÓN PREPARATORIA (FUNCIÓN G).....	12
CONTROL		FUNCIONES DE CONTROL DE EJES	275
SÍNCRONO/COMPUESTO/SUPERPUESTO	288	FUNCIONES DE HERRAMIENTA	386
CONTROL SUPERPUESTO (CONTROL DE 2		FUNCIONES PARA SIMPLIFICAR LA	
CANALES)	427	PROGRAMACIÓN.....	31
<D>		<G>	
DEFINICIÓN DE AVISO, PRECAUCIÓN Y NOTA..s-1		GENERALIDADES	3,11
DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS.....	325	</>	
Descripción general.....	150,284,317	IMAGEN ESPEJO PARA DOBLE TORRETA	
DETALLES DE LA COMPENSACIÓN DEL		(G68, G69)	123
RADIO DE LA PUNTA DE HERRAMIENTA.....	150	INTERPOLACIÓN CIRCULAR EN	
Detalles	317	ESQUINAS (G39).....	200
DIFERENCIAS CON LA SERIE 0i-C	371	INTERPOLACIÓN CIRCULAR.....	374
Dirección de la punta imaginaria de herramienta.....	139	INTERPOLACIÓN DE COORDENADAS	
DIRECCIONES Y RANGO DE VALORES		POLARES (G12.1, G13.1).....	16
ADMITIDOS PARA EL FORMATO DE		INTERPOLACIÓN DE COORDENADAS	
PROGRAMA DE LAS Series 10/11	206	POLARES	420
<E>		INTERPOLACIÓN HELICOIDAL	375
EDICIÓN DE PROGRAMAS	317	<L>	
Entrada de datos de compensación del eje Y	293	Limitaciones en el ciclo fijo repetitivo múltiple	258
ENTRADA DE DATOS EXTERNOS.....	415	Limitaciones en el ciclo repetitivo múltiple (G70-G76) 80	
ENTRADA DE PARÁMETROS		Limitaciones en los ciclos fijos	45,222
PROGRAMABLES (G10)	392	LLAMADA A SUBPROGRAMA	
Entrada del valor medido de compensación B de		EXTERNO (M198)	407
herramienta.....	304	LLAMADA A SUBPROGRAMA.....	206
ENTRADA DEL VALOR MEDIDO DE		<M>	
COMPENSACIÓN DE HERRAMIENTA B.....	389	MACRO DE USUARIO DE TIPO INTERRUPCIÓN 391	
Entrada directa del valor de compensación de		MACROS DE USUARIO	389
herramienta.....	302	MECANIZADO COMPENSADO (G68, G69)	290
Entrada en contadores del valor de compensación	307	MEMORIA COMÚN ENTRE CADA CANAL	285
Entrada y salida de datos de compensación		MEMORIA DE COMPENSACIÓN DE	
del eje Y	295,296	HERRAMIENTA.....	387
ENTRADA Y SALIDA EN CADA PANTALLA	295	Movimiento de la herramienta en cancelación del	
ENTRADA Y SALIDA EN LA PANTALLA DE E/S 296		modo compensación	178
ENTRADA/SALIDA DE DATOS.....	295	Movimiento de la herramienta en el modo	
<F>		compensación	159
FLUJO GENERAL DE FUNCIONAMIENTO DE		Movimiento de la herramienta en la puesta en marcha 154	
UNA MÁQUINA HERRAMIENTA DE CNC	6	<N>	
Función de alarma de comprobación de interferencias 192		Notas sobre la compensación del radio de la punta de	
Función de anulación de comprobación de		herramienta.....	147
interferencias	193		

NOTAS SOBRE LA LECTURA DE ESTE MANUAL ..7	
NOTAS SOBRE VARIOS TIPOS DE DATOS.....7	
Número de corrector y valor de compensación..... 140	
Número de corrector 132	

<O>

Operación a realizar si se considera que va a ocurrir una interferencia 191	
OPERACIÓN DE MEMORIA UTILIZANDO EL FORMATO DE LAS Series 10/11 206	
Override de extracción 105	
Override durante el roscado rígido con machos 105	

<P>

PANTALLAS VISUALIZADAS MEDIANTE LA TECLA DE FUNCIÓN  298	
PARÁMETROS 325	
Posición de la pieza y comando de movimiento.....142	
POSICIONAMIENTO DEL CABEZAL 384	
PRECAUCIONES DE SEGURIDAD.....s-1	
Precauciones que debe tomar el operador 94,274	
Prevención del corte en exceso debido a la compensación del radio de la punta de herramienta .185	
PROGRAMACIÓN DIRECTA DE DIMENSIONES DEL GRÁFICO 125	
PROGRAMACIÓN DIRECTA DE DIMENSIONES DEL GRÁFICO 443	
Punta imaginaria de herramienta.....137	

<R>

REINICIALIZACIÓN Y REBOBINADO.....413	
Repetición de patrón (G73).....65,242	
RETORNO MANUAL A LA POSICIÓN DE REFERENCIA 378	
RETROCESO DE CICLO DE ROSCADO (CICLO FIJO/CICLO FIJO REPETITIVO MÚLTIPLE) 419	
ROSCADO CONTINUO 29	
ROSCADO DE PASO CONSTANTE (G32) 24	
ROSCADO DE PASO VARIABLE (G34).....28	
ROSCADO MÚLTIPLE 29	
ROSCADO RÍGIDO CON MACHOS.....95	

<S>

Salida de datos de compensación del eje Y 296	
Selección de herramienta 132	
Señal de override..... 107	
SEÑAL DE PROTECCIÓN DE MEMORIA PARA PARÁMETROS DE CNC.....415	
SISTEMA DE COORDENADAS DE PIEZA 380	
SISTEMA DE COORDENADAS LOCAL 381	

<T>

TABLAS DE AJUSTE DE PARÁMETROS ESTÁNDAR.....369	
TIPO DE DATOS 368	
TORNEADO POLIGONAL (G50.2, G51.2).....275	

<U>

UNIDAD DE AJUSTE 372	
Uso de los ciclos fijos (G90, G92, G94) 42	
Uso de los ciclos fijos 219	

<V>

Varios.....392	
VERIFICACIÓN DE LÍMITES DE RECORRIDO.....409	
VISIÓN GENERAL DE LA COMPENSACIÓN DEL RADIO DE LA PUNTA DE HERRAMIENTA (G40-G42) 137	

Hoja de revisiones

MANUAL DEL OPERADOR de la Serie 0i-MODELO D/Serie 0i Mate-MODELO D (Para sistema de torno)
de FANUC (B-64304SP-1)

02	Ag., 2010	Revisión total					
01	Jun, 2008	_____					
Edición	Fecha	Contenido	Edición	Fecha	Contenido		

