

Códigos M:

M0—Detiene temporalmente el programa que se está ejecutando (a pesar de la configuración del interruptor de parada opcional).

M1— Detiene temporalmente el programa que se está ejecutando (pero solo si el interruptor de parada esta en ON).

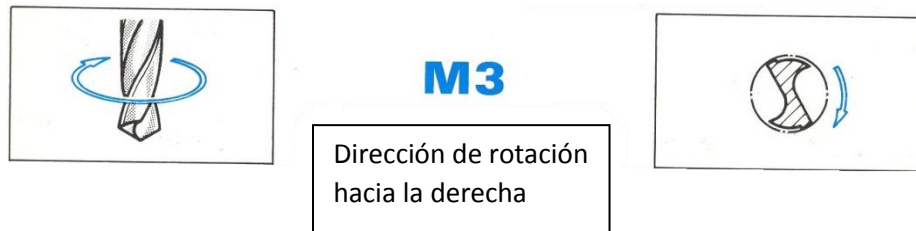
Es correcto programar M0 Y M1 en modo MDI, pero el efecto probablemente no sea perceptible, debido a que el comportamiento normal en modo MDI es para detener después de cada línea de entrada.

De cualquier manera si un programa es detenido por unos M0, M1, apretando el botón de inicio de ciclo reiniciara el programa, en la línea siguiente.

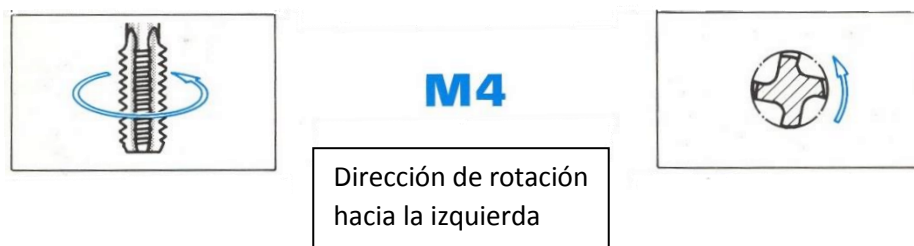
M2 o M30—Termina el programa dejando en la próxima línea a ser ejecutada.

M30—Rebobina el programa de código G.

M3—Inicia el giro del husillo según las manecillas del reloj a la velocidad actualmente programada.



M4—Inicia el giro del husillo en sentido contrario a las manecillas del reloj a la velocidad actualmente programada.

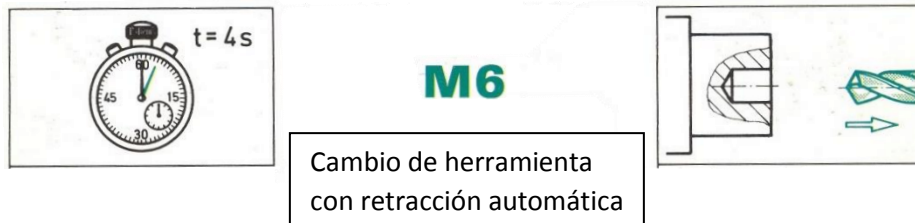


Para un husillo PWM o Paso/Dirección la velocidad es programada por lo letra S.
Para un control de encendido/apagado del husillo este será establecido por los engranajes/poleas en la máquina.

M5—Detiene al husillo.

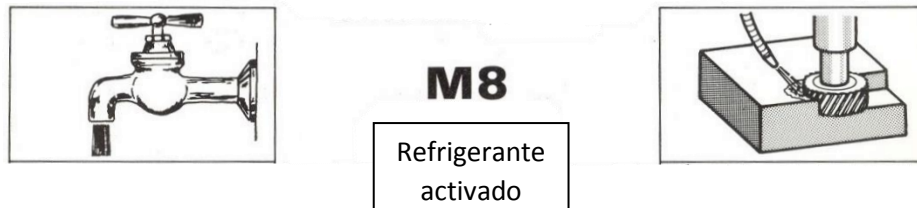
Es correcto usar M3 o M4, si la velocidad del husillo esta puesta en cero. Si esto es hecho (o si el interruptor de anulado de la velocidad está habilitado y puesto en cero), el husillo no empezara a girar. Si la velocidad del husillo es establecida por arriba de cero (o el interruptor de anulado es levantado), el husillo empezara a girar.

M6—Cambio de herramienta.

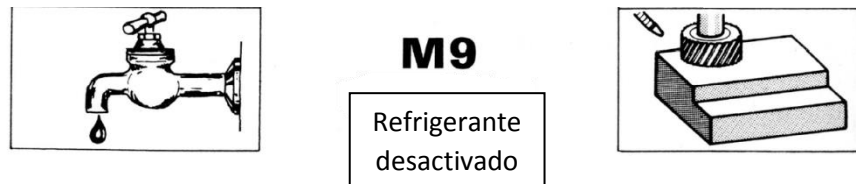


M7—Activa al enfriador de inundación.

M8—Activa el enfriador de niebla.



M9— Desactiva todos los enfriadores.



Es correcto usar cualquiera de estas órdenes, a pesar de que el enfriador este activado o desactivado.

M98—Tiene dos formatos:

- a) Para llenar una subrutina desde dentro del archivo de programa actual, codifique M98 P~L o M98 P~Q. El programa debe contener una línea O con el número dado por la letra P de la llamada. Esta línea O es un tipo de etiqueta que indica el principio de la subrutina. La línea O, puede no tener un número de línea (letra N) en ella.
- b) Para llamar a una subrutina que este en un archivo separado, codifique M98 (nombre del archivo) L~

Por ejemplo M98 (test.tap):

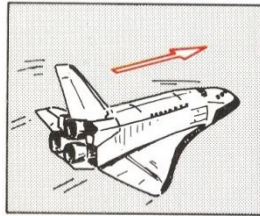
Para ambos formatos L (la letra Q), da los números de veces que la subrutina va a ser llamada antes de continuar con la línea siguiendo el M98. Si se omite la letra L (Q), entonces su valor tiene predefinido a 1. Las llamadas de subrutinas pueden establecerse. En otras palabras, una subrutina puede contener una llamada M98 a otra subrutina. Como ninguna bifurcación condicional está permitida, no es significativo que las subrutinas se llamen de forma recursiva.

M99—Retorna la subrutina. La ejecución continua después del M98 que llamo la subrutina.

Si el M99 está escrito en el programa principal, i.e. y no en una subrutina, entonces el programa empezara la ejecución desde la primera línea. Véase también que el M47 logra el mismo efecto.

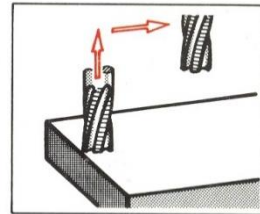
Códigos G:

G0—Para el movimiento lineal rápido, se programa G0 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~, donde todas las letras de eje son opcionales, excepto que al menos una debe usarse.



G0

Avance
rápido



El G0 es opcional si el modo de movimiento actual es G0. Esto producirá un movimiento lineal coordinado hasta el punto de destino a la tasa transversal actual. Se espera que no haya corte cuando una orden G0 se está ejecutando.

Si se ejecuta G16 para establecer un origen polar, para el movimiento lineal rápido a un punto descrito por un radio y ángulo G0 X ~ Y ~. Donde X ~ es el radio de la línea de él origen polar G16 e Y ~ es el ángulo en grados medidos con los valores crecientes en sentido anti horario desde la dirección 3:00 (es decir, el cuarto cuadrantes convencional).

Las coordenadas del punto actual en el momento de ejecutar el G16, son el origen polar.

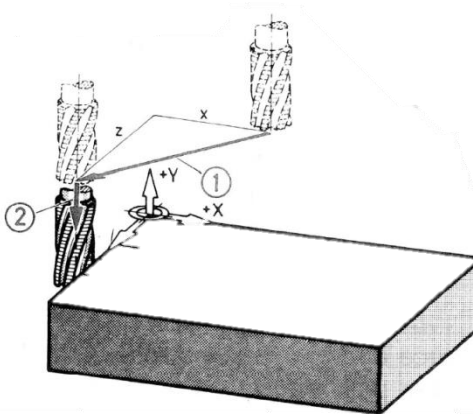
Produce error si: Todas las letras del eje son omitidas.

Si la compensación de radio del cortador esta activado, el movimiento será diferente de lo anterior, vea la compensación del cortador. Si G53 se programa en la misma línea, el movimiento también será diferente, vea coordenadas absolutas.

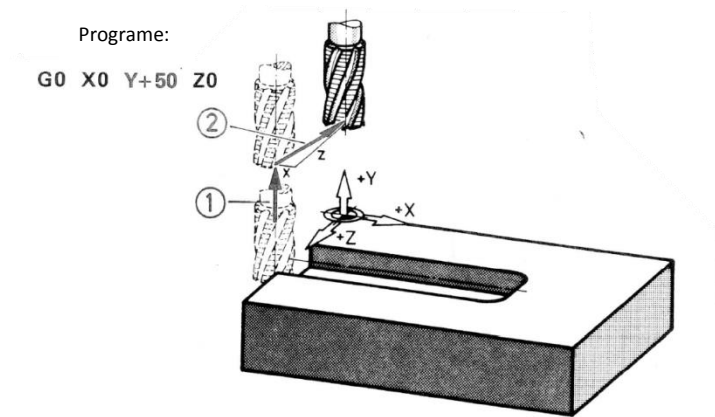
1.- Avance negativo en dirección al eje de la herramienta.

Programa:

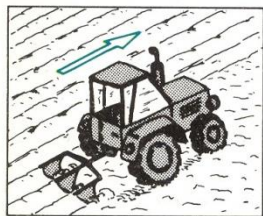
G0 X-7 Y-5 Z23



2.- Avance positivo en dirección al eje de la herramienta.

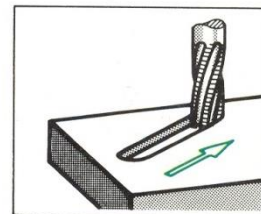


G1—Movimiento lineal a la tasa de alimentación (para cortar o no), G1 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~, donde todas las letras de eje son opcionales, excepto que al menos una debe usarse.



G1

Avance de
alimentación en línea
recta



Produce error si: Todas las letras del eje son omitidas.

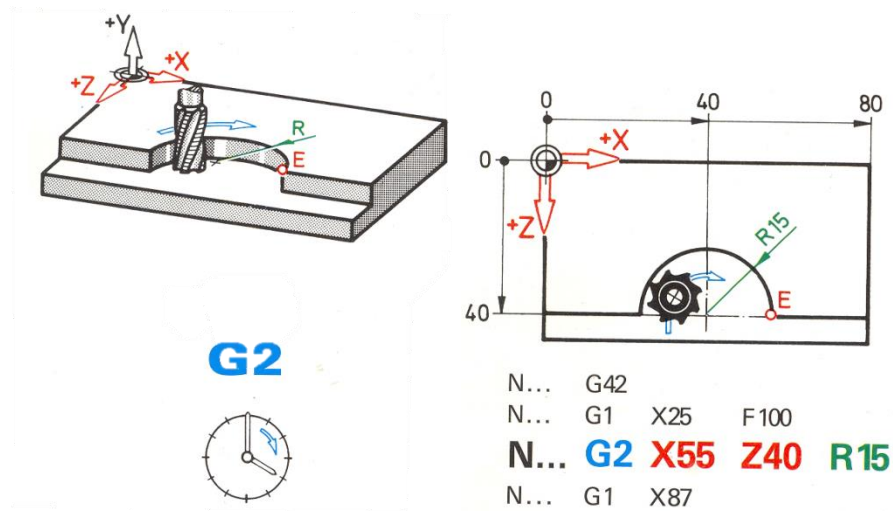
El G1 es opcional si el modo de movimiento actual es G1. Esto producirá un movimiento coordinado lineal al punto de destino con la tasa de alimentación actual.

Si se ejecuta G16 para establecer un origen polar, el movimiento lineal a la velocidad de alimentación a un punto descrito por un radio y el ángulo se escribe de la siguiente manera: G0 X ~ Y ~. Donde X ~ es el radio de la línea de él origen polar G16 e Y ~ es el ángulo en grados medidos con los valores crecientes en

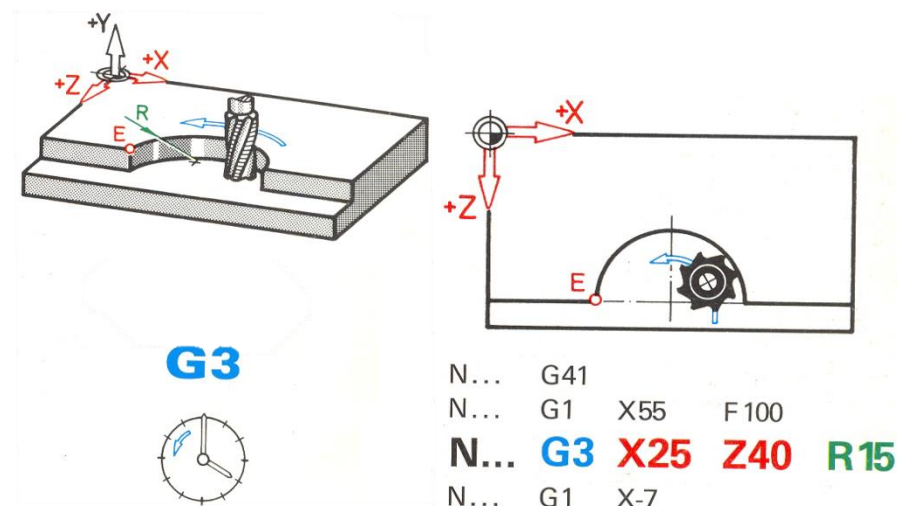
sentido anti horario desde la dirección 3:00 (es decir, el cuarto cuadrantes convencional).

Las coordenadas del punto actual en el momento de ejecutar el G16, son el origen polar.

G2—Traza un arco circular o helicoidal en sentido de las manecillas del reloj.



G3—Traza un arco circular o helicoidal en sentido contrario a las manecillas del reloj.



Produce error si:

- Ambas letras de eje para los ejes del plano escogido son omitidas.
- El punto final del arco es el mismo que el punto actual.

El eje del círculo o hélice debe ser paralelo al eje X, Y o Z del sistema de coordenadas de la máquina. El eje (o equivalentemente, el plano perpendicular al eje) es seleccionado con G17 (eje Z, plano XY), G18 (eje Y, plano XZ), o G19 (eje X, plano YZ).

Si una línea de programación hace un arco e incluye el movimiento del eje de rotación, los ejes de rotación girarán a una tasa constante de modo que se inicia el movimiento de rotación y termina cuando se inicia el movimiento XYZ y acabados. Las líneas de este tipo casi nunca se programan.

Existen dos formas que permiten especificar un arco la primera se llama “formato de centro y la segunda formato de radio”. En ambos formatos el G2 o G3 es opcional si es el modo de movimiento actual.

Arco de formato de radio

En el formato de radio, las coordenadas del punto final del arco en el plano escogido son especificadas juntamente con el radio del arco. Programe G2 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ R~ (o use el G3 en lugar de G2). R es el radio, las letras del eje son todas opcionales, excepto que al menos una de las dos letras para los ejes en el plano escogido debe usarse. Un radio positivo indica que el arco gira 180° o menos, mientras que el radio negativo, indica un giro de 180° a 359.99°.

Si el arco es helicoidal, el valor del punto final del arco en el eje de coordenadas paralela al eje de la hélice es especificado.

Es un error si:

- Las dos letras del eje, para los ejes del plano seleccionado se omiten,
- El punto final del arco es el mismo que el punto actual.

No es recomendable para los arcos de formato de radio, programar círculos casi completos o semicírculos (o semicírculos casi), debido a que un pequeño cambio en la ubicación del punto final produciría un cambio mucho mayor en la ubicación del centro del círculo.

Crear círculos casi completos o semicírculos de 180°, producirán un error, debido a que solo se pueden hacer arcos de tamaño menor a 165° o de 195° a 345°.

He aquí un ejemplo de un comando de formato de radio para molar un arco:

G17 G2 x 10 y 15 R 20 Z 5.

Eso significa que para que una de las agujas del reloj (visto desde la parte positiva del eje Z) de arco circular o helicoidal cuyo eje es paralelo al eje Z, que termina donde $X = 10$, $Y = 15$, y $Z = 5$, con un radio de 20. Si el valor inicial de Z es 5, esto es un arco de un círculo paralelo al plano XY; de lo contrario, es un arco helicoidal.

Arco de formato de centro

En el formato de centro, las coordenadas del punto final del arco en el plano escogido son especificadas junto con las compensaciones del centro del arco de la ubicación actual. En este formato, está bien si el punto final del arco es mismo que el punto actual. En este formato esta bien si el punto final del arco es mismo que el punto actual.

Es un error si:

- Cuando el arco es proyectado en el plano escogido, la distancia desde el punto actual al centro difiere de la distancia del punto final al centro por más de 0.0002 pulgada (si las pulgadas están siendo usadas) o 0.002 milímetro (si los milímetros están siendo usados).
- El centro es especificado usando las palabras I y J. Existen dos formas de interpretarlas. La forma usual es que I y J sea el centro relativo para el punto actual al inicio del arco. Esto es a veces llamado Incremental IJ mode (modo incremental IJ). La segunda forma es que I y J especifica el centro como coordenadas reales en el sistema actual. Esto es engañosamente llamado Absolute IJ mode (modo absoluto IJ). El modo IJ es establecido usando el menú Config>State cuando Mach3 es configurado. La selección de los modos está para proveer compatibilidad con controladores comerciales. Usted probablemente encontrará que el modo incremental es el mejor. En Absoluto éste será necesario usar ambas palabras I y J a menos que por casualidad el centro del arco está en el origen.
- Cuando el plano XY es escogido, programe G2 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ I~ J~ (o use G3 en lugar de G2). Las palabras de eje son todas opcionales excepto que al menos una de X e Y debe usarse. I y J son las compensaciones de la ubicación o coordenada actual -en dependencia del modo de IJ (las direcciones de X e Y, respectivamente) del centro del círculo. I y J son opcionales excepto que al menos una de las dos debe usarse.

Es un error si:

- X e Y son ambos omitidos.
- I y J son ambos omitidos.

- Cuando el plano de XZ es escogido, programe G2 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ I~ K~ (o use G3 en lugar de G2). Las palabras de eje son todas opcionales excepto que al menos una de X y Z debe usarse. I y K son las compensaciones de la ubicación o coordenada actual -en dependencia del modo de IJ (las direcciones de X y Z, respectivamente) del centro del círculo. I y K son opcionales excepto que al menos una de las dos debe usarse.

Es un error si:

- X y Z son ambas omitidas.
- I y K son ambas omitidas.
- Cuando el plano de YZ es escogido, programe G2 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ J~ K~ (o use G3 en lugar de G2). Las palabras de eje son todas opcionales excepto que al menos una de Y y Z debe usarse. J y k son las compensaciones de la ubicación o coordenada actual -en dependencia del modo de IJ (las direcciones de Y y Z, respectivamente) del centro del círculo. J y K son opcionales excepto que al menos una de las dos debe usarse.

Es un error si:

- Y y Z son ambas omitidas.
- J y K son ambas omitidas.

A continuación, se muestra un ejemplo de una orden de formato de centro para molar un arco en modo de IJ incremental:

G17 G2 X10 Y16 I3 J4 Z9

Esto significa que para hacer un arco circular o helicoidal según las manecillas del reloj (como visto desde el eje Z positivo) cuyo eje es paralelo al eje Z, terminando en X = 10, Y = 16, y Z = 9, con su compensación de centro en la dirección X por 3 unidades desde la ubicación actual de X; y compensación en la dirección de Y por 4 unidades de la ubicación actual de Y. Si la ubicación actual tiene X = 7, Y = 7 desde el inicio, el centro estará en X = 10, Y = 11. Si el valor de inicio de Z es 9, este es un arco circular; de otra manera es un arco helicoidal. El radio de este arco tiene 5.

El arco anterior en el modo IJ absoluto podría ser:

G17 G2 X10 Y16 I10 J11 Z9

En el formato de centro, el radio del arco no es especificado, pero ello puede encontrarse fácilmente como la distancia desde el centro del círculo al punto actual o el punto final del arco.

G4—Para un Dwell, programar G4 P~. Esto mantendrá los ejes inmóviles para el periodo de tiempo en segundos o milisegundos, especificados por la letra P. Por ejemplo, con unidades puestas en segundos, G4 P0.5 se pensaría que el eje se mantendrá inmóvil medio segundo, pero esto es un error debido a que el valor que se le da a P tendrá que contener un signo negativo para que el comando sea correcto.

G10—Vea los detalles de compensaciones de herramienta y trabajo para información adicional en sistemas de coordenadas.

Para poner los valores de compensación de una herramienta, programe

G10 L1 P~ X~ Z~ A~

Donde el número P debe evaluarse como un entero en el rango 0 a 255 -el número de la herramienta las compensaciones de la herramienta especificada por el número P son restablecidas a la dado. El número A restablecerá el radio de herramienta sugerido. Sólo esos valores para que una palabra de eje sea incluida en la línea serán restablecidos. El diámetro de la herramienta no puede ponerse de esta forma.

Para poner los valores de las coordenadas para el origen de una fijación en el sistema de coordenadas, programe

G10 L2 P~ X~ Y~ Z~ A~ B~ C~

Donde el número P debe evaluarse como un entero en el rango 1 a 255 -el número de la fijación (valores de 1 a 6 corresponden de G54 a G59) y todas las palabras de eje son opcionales. Las coordenadas especificadas del origen del sistema de coordenadas por el número P son restablecidas a los valores de coordenadas dadas (desde el punto de vista del sistema de coordenadas absolutas). Sólo esas coordenadas para que una palabra de eje sea incluida en la línea serán restablecidas.

Es un error si:

El número P no es evaluado como un entero en el rango 0 a 255.
Si las compensaciones de origen (hechas por G92 o G92.3) están en efectivas antes de que G10 sea usada, continuarán efectivas después.

El sistema de coordenadas cuyo origen es establecido por una orden de G10

pueda estar activo o inactivo en el tiempo en que G10 es ejecutado.

El conjunto de valores no será persistente a menos que las tablas de herramienta o fijación sean salvadas usando los botones en la pantalla Tables.

Ejemplo:

G10 L2 P1 x3.5 y17.2

Pone el origen del primer sistema de coordenadas (uno escogido por G54) en un punto donde X tiene 3.5 e Y tiene 17.2 (en coordenadas absolutas). La coordenada de Z del origen (y las coordenadas para cualquier eje rotativo) es cualquiera de esas coordenadas del origen donde antes la línea fue ejecutada.

G12 y G13—Dan órdenes de bolsillos circulares, ósea que son un tipo de ciclo enlatado que puede ser usado para producir un gran agujero circular con la herramienta en uso o con una herramienta adecuada para cortar surcos internos para los anillos "O", etc.

Programe G12 I~ para un movimiento según las manecillas del reloj y G13 I~ para un movimiento en sentido contrario al de las manecillas del reloj.

La herramienta es movida en la dirección de X por el valor si la palabra I y un corte en círculo en la dirección especificada con las coordenadas de X e Y originales como el centro. La herramienta es retornada al centro.

Su efecto es indefinido si el plano actual no es el XY.

G15—Movimiento en coordenadas cartesianas

G16—Movimiento en coordenadas polares

G15 y G16— Esto es posible para movimientos G0 y G1 en el plano X/Y sólo para especificar coordenadas como un radio y ángulo relativos a un punto de centro temporal. Programe G16 para entrar este modo. Las coordenadas actuales del punto controlado son el centro temporal.

Programe G15 para volver a las coordenadas cartesianas normales.

G0 X10 Y10 //G0 normal mueve a 10,10

G16 //inicia el modo polar.

G10 X10 Y45 (este se moverá a X 17.xxx, Y 17.xxx que es un lugar en un círculo)
(de radio 10 a 45 grados desde las coordenadas iniciales de 10,10.)

Esto puede ser muy útil, por ejemplo, para taladrar un círculo de agujeros. El código debajo de los movimientos para un círculo de agujeros cada 10 grados en un círculo de radio 50 mm, centro X = 10, Y = 5.5 y agujerear en Z = -0.6

G21 //métrico

G0 X10 Y5.5

G16

G1 X50 Y0 //movimiento polar para un radio de 50 de 0 grados

G83 Z-0.6 //agujerear

G1 Y10 //10 grados desde el centro original

G83 Z-0.6

G1 Y20 //20 grados.....

G1 Y30

G1 Y40

>etc.....

G15 //regresar a las coordenadas cartesianas normales

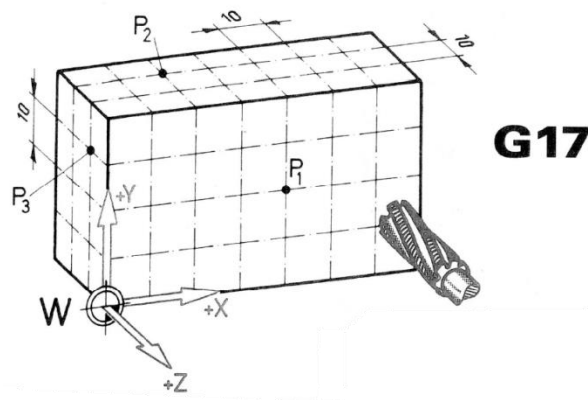
Notas:

(1) no debe hacer movimientos de X o Y por medio de G0 o G1 cuando G16 esté activo

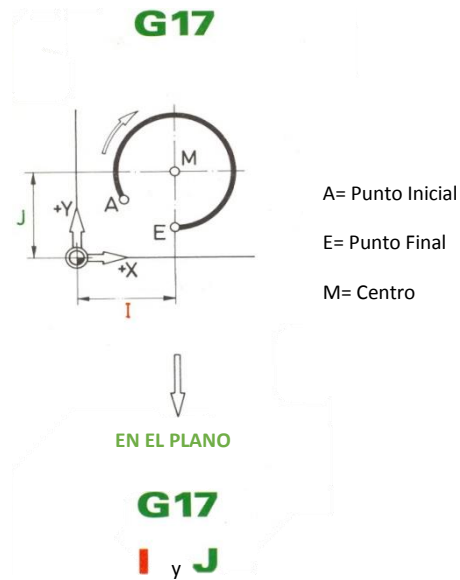
(2) Este G16 es diferente a una ejecución de Fanuc en que éste usa el punto actual como el centro polar.

La versión de Fanuc requiere una gran cantidad de cambios de origen para conseguir el resultado deseado para cualquier círculo no centrado en 0,0

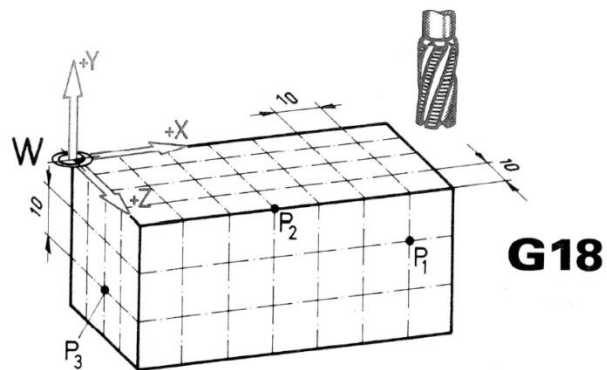
G17—Escoge el plano XY.



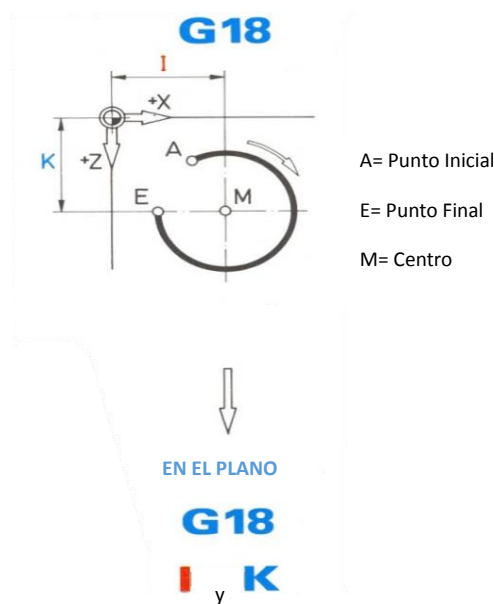
Para generar un círculo en el plano XY se tiene que dar la coordenada en donde estará el centro del círculo, utilizando a I para X y J para Y, como se muestra en la figura:



G18—Escoge el plano XZ.



Para generar un círculo en el plano XY se tiene que dar la coordenada en donde estará el centro del círculo, utilizando a I para X y J para Y, como se muestra en la figura:



G19—Escoge el plano YZ.

Los efectos de tener un plano seleccionado son discutidos bajo los comandos G2, G3 y ciclos enlatados.

G20—Controla las unidades de longitud en pulgadas.

G21—Controla las unidades de longitud en milímetros.

G28 y G30—Una posición de inicio es definida (por parámetros 5161-5166). Los valores de parámetro son desde el punto de vista del sistema de coordenadas absolutas, pero esta en unidades de longitud no especificadas.

Para retornar a la posición de inicio por la forma de la posición programada, se programa de la siguiente manera G28 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ (o utilice el comando G30 de la misma manera).

G28.1—Referencia los ejes dados, por ejemplo G28.1 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~.

G31—Programe G31 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ para ejecutar una operación de sonda

recta. Las palabras de eje rotativos están permitidas, pero es mejor omitirlas. Si las palabras de eje rotativos son usadas, los números deben ser iguales que los números de posición actual de modo que los ejes rotativos no se muevan. Las palabras de eje lineales son opcionales, excepto que al menos una de ellas deba usarse. La herramienta en el husillo debe ser una sonda.

Es un error si:

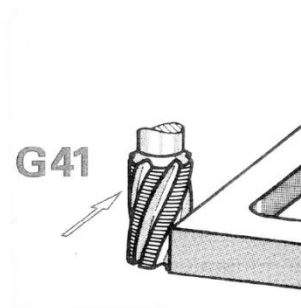
- El punto actual tiene menos de 0.254 milímetro o 0.01 pulgadas desde punto programado.
- G31 es usado en forma inversa al modo de tasa de alimentación,
- Cualquier eje rotativo es mandado para moverse,
- Ninguna palabra de eje X, Y, o Z es usada.

En respuesta a esta orden, la máquina mueve el punto controlado (que debería estar al final de la punta de la sonda) en una línea recta a la tasa de alimentación actual hacia el punto programado. Si la sonda tropieza, la sonda es retraída ligeramente del punto de tropiezo al final de la ejecución de orden. Si la sonda no tropieza aún después de excederse ligeramente del punto programado, un error es comunicado.

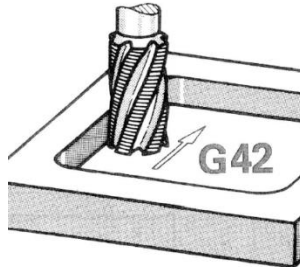
Después de un sondado exitoso, parámetros 2000 a 2005 serán puestos en las coordenadas de la ubicación del punto controlado en el momento en que sonda tropezó y un trío dado de X, Y y Z al tropiezo será escrito al archivo triplet si éste fue abierto por la macro M40 o la función OpenDigFile() (q.v.)

G40—Apaga la compensación de radio del cortador. La compensación de radio del cortador puede ejecutarse solo si el plano XY esta activo.

G41-- Para poner la compensación de radio del cortador a la izquierda (e.g., el cortador permanece hacia la izquierda del camino programado cuando el radio de la herramienta es positivo), por ejemplo se programa como G41 D~.



G42—Para poner la compensación de radio del cortador a la derecha (e.g., el cortador permanece hacia la derecha del camino programado, cuando el radio de la herramienta es positivo), por ejemplo se programa como G42 D~.



Producen error si:

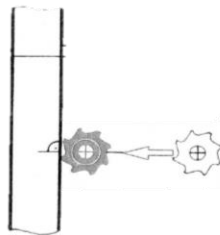
- La letra D no es un entero, es negativo o es más grande que el número de ranuras del carrusel, el plano XY no esta activo.
- La compensación de radio del cortador es mandada a encenderse cuando esta ya lo está.

La letra D es opcional, si no llegara a existe la letra D, el radio de la herramienta en el husillo se utilizara. Si el número D fuera cero, el valor de cero se usara

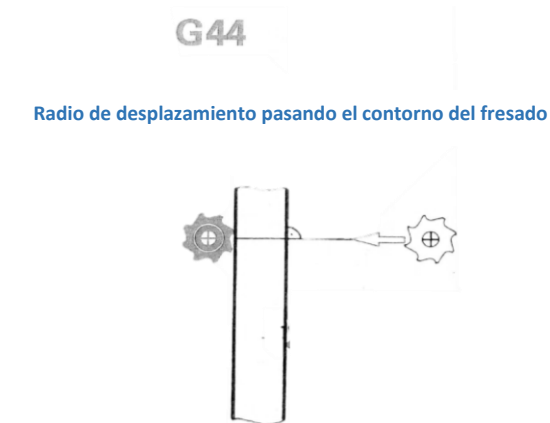
G43—Controla la compensación de longitud de la herramienta, y se programa de la siguiente manera, G43 H~, donde la letra H es el índice deseado en la tabla de herramientas. Es indispensable que las entradas de la tabla sean positivas. El número que contiene H no puede ser igual al número de ranuras de la herramienta actual en el husillo. Es correcto que el número que contiene H sea cero, ya que ese valor de compensación se utilizara. Omitir a H tiene el mismo efecto como un valor cero.

G43

Radio de desplazamiento hasta el contorno del fresado



G44—Suministra compatibilidad y se usa si las entradas en la tabla dan compensaciones negativas.



G49—Desactiva las compensaciones de longitud de la herramienta.

Producen error si:

- La letra H no es un entero, es negativo, o es mas grande que el número de ranuras del carrusel.

G50—Restablece factores de escala de todos los ejes a 1.0.

G51—Define un factor de escala que será aplicado a una letra X, Y, Z, A, B, C, I y J. Este comando se programa de la siguiente manera G51 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~, donde las letras X, Y, Z son los factores de escala para los ejes dados. Estos valores nunca son escalados por si mismos. Los factores de escala no se deben de utilizar para los comandos G2 y G3.

Producen error si:

- Los offsets no están en escala.

G52—Da un valor del punto controlado (e.g. X=0, Y= 0) quiere que la compensación de la posición real de la máquina añadiendo los valores dados de X, Y y/o Z.

Un ejemplo simple para usar G52 es donde desearía producir dos formas idénticas en lugares diferentes en la pieza de trabajo. El código dibuja un cuadrado de 1"

con una esquina en $X = 0.8$,

$Y = 0.3$:

G20 F10 G90 (configura unidades imperiales, una tasa de alimentación lenta, etc.)

G0 Z2.0 (eleva la pluma)

G0 X0.8 Y0.3 (movimiento rápido parte inferior izquierda del cuadrado)

G1 Z0.0 (baja la pluma)

Y1.3 (podemos omitir el G1 como nosotros acabamos de hacerlo)

X1.8

Y0.3 (yendo según las manecillas del reloj)

X0.8

G0 X0.0 Y0.0 Z2.0 (mueva la pluma fuera de la ruta y la sube)

Si nosotros queremos otro cuadrado pero el segundo con una esquina en $X = 3.0$ e $Y = 2.3$ entonces el código anterior puede ser usado dos veces pero usando G52 para aplicarse y contrarrestarse antes de la segunda copia.

G20 F10 G90 (configura unidades imperiales, una tasa de alimentación lenta, etc.)

G0 Z2.0 (eleva la pluma)

G0 X0.8 Y0.3 (movimiento rápido parte inferior izquierda del cuadrado)

G1 Z0.0 (baja la pluma)

Y1.3 (podemos omitir el G1 como nosotros acabamos de hacerlo)

X1.8

Y0.3 (yendo según las manecillas del reloj)

X0.8

G0 Z2.0 (eleva la pluma)

G52 X2.2 Y2 (compensación temporal para el segundo cuadrado)

G0 X0.8 Y0.3 (movimiento rápido parte inferior izquierda del cuadrado)

G1 Z0.0 (baja la pluma)

Y1.3 (podemos omitir el G1 como nosotros acabamos de hacerlo)

X1.8

Y0.3 (yendo según las manecillas del reloj)

X0.8

G52 X0 Y0 (librarse de compensaciones temporales)

G0 X0.0 Y0.0 Z2.0 (mueva la pluma fuera de la ruta y la sube)

Copiar el código no es muy elegante pero como esto es posible para tener una subrutina de código G (ver M98 y M99) el código común puede ser escrito una vez y llamado tantas veces como usted necesite – dos veces en este ejemplo.

La versión de subrutina es mostrada abajo. Los comando de pluma arriba / abajo se ha ordenado y la subrutina en realidad dibuja en 0,0 con un G52 siendo usado para configurar la esquina de ambos cuadrados:

G20 F10 G90 (configura unidades imperiales, una tasa de alimentación lenta, etc.)

G52 X0.8 Y0.3 (inicio del primer cuadrado)
M98 P1234 (llama la subrutina para el cuadrado en la primera posición)
G52 X3 Y2.3 (inicio del segundo cuadrado)
M98 P1234 (llama la subrutina para el cuadrado en la segunda posición)
G52 X0 Y0 {IMPORTANTE– librarse de compensaciones de G52)
M30 (rebobinando al fin del programa)
O1234 (inicio de subrutina 1234)
G0 X0 Y0 (ir rápido a la esquina inferior izquierda del cuadrado)
G1 Z0.0 (bajar la pluma)
Y1 (podemos omitir el G1 como nosotros acabamos de hacerlo)
X1
Y0 (yendo según las manecillas del reloj)
X0
G0 Z2.0 (eleva la pluma)
M99 (retorno de la subrutina)

Se avisa que cada G52 aplica un nuevo conjunto de compensaciones que no toma en cuenta cualquiera de las emitidas previamente por otro G52.

G53—Da movimiento lineal a un punto expresado en coordenadas absolutas, programe G1 G53 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ (o similarmente con G0 en lugar de G1), donde todas las letras del eje son opcionales, excepto que al menos una debe usarse. Los G0 o G1 son opcionales si están en el modo de movimiento actual. G53 no es modal y debe ser programado en cada línea en que se quiera que éste se encuentre activo.

Esto producirá el movimiento coordinado lineal al punto programado. Si G1 está activo, la velocidad del movimiento es la tasa de alimentación.

Si G0 está activo, la velocidad del movimiento es la tasa transversal actual.

Es un error si:

- G53 es usado sin G0 o G1 activos.
- G53 es usado mientras que la compensación de radio del cortador está encendida.

G54—Para escoger la compensación de trabajo #1, se programa G54 y similarmente para las primeras seis compensaciones. Los pares de número de Código G del sistema son: (1-G54), (2-G55), (3-G56), (4-G57), (5-G58), (6-G59).

G59—Accede a cualquiera de las 254 compensaciones de trabajo, donde la letra P da el número de compensación requerido. Así G59 P5 es idéntico a G58.

Producen error si:

- Uno de estos códigos G son usados mientras que la compensación de radio del cortador esta encendida.

G61—Pone el sistema de maquinado en modo de parada exacto.

G64—Activa el modo de velocidad constante.

G68—Rota el sistema de coordenadas del programa.

Programe G68 A~ B~ I~ R~

A~ es la coordenada de X y B~ la coordenada de Y del centro de rotación en el sistema de coordenadas actual (e.g. incluyendo todas la compensaciones de trabajo y de herramienta y compensaciones G52/G92.)

R~ es el ángulo de rotación en grados (positivo es CCW visto desde la dirección positiva de Z).

I~ es opcional y el valor no es usado. Si I~ está presente causa que el valor dado de R sea añadido a cualquiera rotación en vigor puesta por G68.

e.g. G68 A12 B25 R45 causa que el sistema de coordenadas sea rotado 45 grados sobre el punto Z = 12, Y = 25

Posteriormente: G68 A12 B35 I1 R40 deja que el sistema de coordenadas sea rotado 85 grados sobre X = 12, Y = 25

G69—Suprime la rotación de coordenadas.

Notas:

- El código G68 sólo permite la rotación cuando el plano actual es XY.
- La palabra A puede usarse aún si el punto de centro es diferente del usado antes, aunque, en este caso, los resultados necesitan una planificación cuidadosa. Podría ser útil al simular vueltas de motor.

G70—Usa las unidades de longitud en pulgadas.

G71—Usa las unidades de longitud en milímetros.

G73—Está destinado para el barrenado o taladrado profundo con ruptura de viruta. Véase también G83. El retroceso en este ciclo rompe la viruta pero no retroceda totalmente el taladro del agujero. Este es adecuado para herramientas con estrías

largas que limpiará la viruta rota del agujero. Este ciclo toma un número Q que representa un incremento "delta" a lo largo del eje de z. Programe G73 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ R~ L~ Q~

- Movimiento preliminar, como se describe en ciclos enlatados G81 a 89.
- Mueva el eje Z sólo a la actual tasa de alimentación hacia abajo por el delta o a la posición Z, cualquiera es menos profundo.
- Rápido retroceso por la distancia definida en el DRO G73 Pullback en la pantalla de configuración.
- Rápida bajada al fondo del agujero actual, retroceda un poco.
- Repita pasos 1,2, y 3 hasta que la posición Z es alcanzada en el paso 1.
- Retroceda el eje Z a la tasa transversal para limpiar Z.

Es un error si:

- El número Q es negativo o cero.

G80—Cancela el movimiento modal.

Es un error si:

- Las palabras de eje son programadas cuando G80 está activo, a menos que un grupo modal 0 de código G es programado que usa palabras de eje.

G81 a G89—Ciclos enlatados.

Los ciclos enlatados G81 a G89 han sido puestos en práctica como se describe en esta sección. Dos ejemplos son dados con la descripción de G81 abajo.

Todos los ciclos enlatados son ejecutados con respecto al plano seleccionado actual. Cualquiera de los tres planos (XY, YZ, ZX) pueda escogerse. A lo largo de esta sección, la mayor parte de las descripciones asumen que el plano de XY se ha escogido. El comportamiento es siempre análogo si se escogen los planos YZ o XZ.

Las palabras de eje rotativos se permiten en ciclos enlatados, pero es mejor omitirlas. Si palabras de eje rotativos son usadas, los números deben ser iguales que los números de la posición actual de modo que los ejes rotativos no se muevan.

Todos los ciclos enlatados usan números X, Y, R, y Z en el código NC. Estos números son usados para determinar las posiciones de X, Y, R, y Z. La posición R (normalmente significa retroceso) es a lo largo el eje perpendicular para el plano seleccionado actual (eje Z para plano XY, eje X para el plano YZ, eje Y para el

plano XZ). Ciertos ciclos enlatados usan argumentos adicionales.

Para un ciclo enlatado, nosotros llamaremos un número "sticky" si, cuando el mismo ciclo es usado en varias líneas de código en una fila, el número debe usarse la primera vez, pero es opcional en el resto de las líneas. Los números sticky mantienen su valor en el resto de las líneas si no se programan explícitamente para que sea diferente. El número es siempre sticky.

En modo de distancia incremental: cuando el plano de XY es escogido, los números X, Y, y R son tratados como los incrementos a la posición actual y Z como un incremento de la posición del eje Z antes del movimiento suponiendo que Z toma un lugar; cuando el plano YZ o XZ es escogido, el tratamiento de las palabras de eje es análogo. En el modo de distancia absoluta, los números X, Y, R, y Z son posiciones absolutas en el sistema de coordenadas actual.

El número L es opcional y representa el número de repeticiones. $L = 0$ no está permitido. Si la característica de repetición es usada, ésta es usada normalmente en el modo de distancia incremental, de modo que la misma secuencia de movimientos es repetida en varios lugares igualmente espaciados a lo largo de una línea recta. En modo de distancia absoluto, $L > 1$ significa "haga el mismo ciclo en el mismo lugar varias veces". Omitir la palabra L es equivalente a especificar que $L = 1$. El número L no es sticky.

Cuando $L > 1$ en el modo incremental con el plano XY escogido, las posiciones X e Y son determinadas añadiendo los números dados de X e Y a las posiciones de X e Y actuales (en el primero circular) o a las posiciones de X e Y al final del circular anterior (en las repeticiones). Las posiciones de R y Z no cambian durante las repeticiones.

La altura del movimiento de retroceso al final de cada repetición (llamada "z limpia" en las descripciones de abajo) es determinada por la configuración del modo de retroceso: o a la posición original de Z (si éste está arriba la posición R y el modo de retroceso es G98), o de otra manera a la posición de R.

Es un error si:

- Las palabras X, Y y Z están todas desaparecidas durante un ciclo enlatado.
- Un número P es requerido y un número P negativo es usado,
- Un número L es usado que no es evaluado como un número entero positivo.
- El movimiento de eje rotativo es usado durante un ciclo enlatado.

- La tasa de alimentación inversa está activa durante un ciclo enlatado.
- La compensación de radio del cortador está activa durante un ciclo enlatado.

Cuando el plano XY está activo, el número Z es sticky, y es un error si:

- Falta el número Z y el mismo ciclo enlatado no está ya activo.
- El número R es menor que el número Z.

Cuando el plano XZ está activo, el número de Y es sticky, y es un error si:

- Falta el número Y y el mismo ciclo enlatado no está ya activo.
- El número R es menor que el número Y.

Cuando el plano YZ está activo, el número X es sticky, y es un error si:

- Falta el número X y el mismo ciclo enlatado no está ya activo.
- El número R es menor del número X.

G81—Está destinado para el agujereado.

Programe G81 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ R~ L~

- El movimiento preliminar, como se describió más arriba.
- Mueva el eje Z sólo a la tasa de alimentación actual a la posición Z.
- Retrocede el eje Z a la tasa transversal para limpiar Z.

Ejemplo 1. Suponga que la posición actual es (1,2,3) y el plano XY se ha escogido, y la línea siguiente de código NC es interpretada.

G90 G81 G98 X4 Y5 Z1.5 R2.8

Estas llamadas al modo de distancia absoluta (G90), el viejo modo de retroceso de “Z” (G98) y llamadas para el ciclo de agujereado G81 para ser ejecutado una vez.

El número X y la posición X es 4. El número Y y la posición Y es 5. El número Z y la posición Z es 1.5. El número R y limpiar Z es 2.8. Los movimientos siguientes tienen lugar.

- Una travesía paralela al plano XY a (4,5,3).
- Una travesía paralela al eje Z a (4,5,2.8).
- Una paralela de alimentación al eje Z a (4,5,1.5).
- Una travesía paralela al eje Z (4,5,3).

Ejemplo 2. Suponga que la posición actual es (1,2,3) y el plano XY se ha escogido, y la línea siguiente de código NC es interpretada.

G91 G81 G98 X4 Y5 Z-0.6 R1.8 L3

Estas llamadas al modo de distancia incremental (G91), viejo modo de retroceso de "Z" y llamadas para el ciclo de agujereado G81 para ser repetidos tres veces. El número de X es 4, el número de Y es 5, el número de Z es -0.6 y el número de R es 1.8. La posición inicial de X es 5 ($=1+4$), la posición inicial de Y es 7 ($=2+5$), la posición limpia de Z es 4.8 ($=1.8+3$), y la posición de Z es 4.2 ($=4.8-0.6$). La vieja Z es El primer movimiento es uno transversal a lo largo del eje Z a (1,2,4.8), desde Z vieja < Z limpia.

La primera repetición consiste de 3 movimientos.

- Una travesía paralela al plano XY a (5,7,4.8).
- Una alimentación paralela al eje Z a (5,7,4.2).
- Una travesía paralelo al eje Z a (5,7,4.8).

La segunda repetición consiste de 3 movimientos. La posición de X es reiniciada a 9 ($=5+4$) y la posición de Y a 12 ($=7+5$)

- Una travesía paralela al plano XY a (9,12,4.8).
- Una alimentación paralela al eje Z a (9,12,4.2).
- Una travesía paralela al eje Z a (9,12,4.8).

La tercera repetición consiste de 3 movimientos. La posición de X es reiniciada a 13 ($=9+4$) y la posición de Y a 17 ($=12+5$).

- Una travesía paralela al plano XY a (13,17,4.8).
- Una alimentación paralela al eje Z a (13,17,4.2).
- Una travesía paralela al eje Z a (13,17,4.8).

G82—Está destinado para agujerear.

Programa G82 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ R~ L~ P~

- El movimiento preliminar, como se describió más arriba.
- Mueva el eje Z sólo a la tasa de alimentación actual a la posición de Z.
- Dwell para el número P de segundos.
- Retroceda el eje Z a la tasa de travesía para limpiar Z.

G83—Está destinado para agujereado profundo con la ruptura de viruta. Véase también G73. El retroceso en este ciclo limpia el agujero de virutas y corte cualquier hilera largos (que es común al hacer un hueco en el aluminio). Este ciclo toma un número Q que representa un incremento "delta" a lo largo del eje Z.

Programa G83 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ R~ L~ Q~

- El movimiento preliminar, como describió más arriba.
- Mueva el eje Z sólo a la tasa de alimentación actual descendente por la "delta" o a la posición Z, cualquiera es menos profundo.
- Regreso rápido a Z limpia.
- Bajada rápida al centro inferior del agujero actual, retroceda un poco.
- Repita pasos 1,2 , y 3 hasta que la posición de Z alcance se al paso 1.
- Retroceda el eje Z a la tasa de travesía para limpiar Z.

Es un error si:

- El número Q es negativo o cero.

G84—Está destinado para golpes ligeros de la mano derecha con una herramienta de golpe.

Programa G84 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ R~ L~

- Movimiento preliminar, como se describió más arriba.
- Empiece la sincronización de alimentación de velocidad.
- Mueva el eje Z sólo a la tasa de alimentación actual a la posición Z.
- Pare el husillo.
- Encienda el husillo en sentido contrario al de las manecillas del reloj.
- Retroceda el eje Z a la tasa de alimentación actual para limpiar Z.
- Si el sincronismo de la alimentación de velocidad no estaba encendido antes de que empiece el ciclo, párelo.
- Pare el husillo.
- Encienda el husillo en el sentido según las manecillas del reloj.

El husillo debe estar girando según las manecillas del reloj antes de que este ciclo sea usado.

Es un error si:

- El husillo no está girando según las manecillas del reloj antes de que este ciclo se ejecute.

Con este ciclo, el programador debe estar seguro de programar la velocidad y alimentación en la tasa correcta para coincidir el paso de los hilos son hechos. La relación es que la velocidad del husillo igual a al tiempo de tasa de alimentación del paso (en hilos por unidad de longitud). Por ejemplo, si el paso es 2 hilos por milímetro, las unidades de longitud activas son milímetros, y la tasa de alimentación haya sido puesta con la orden F150, entonces la velocidad debería ponerse con la orden S300, desde $150 \times 2 = 300$.

Si los interruptores de imposición de alimentación y velocidad están habilitados y no puestos al 100%, uno de la configuración inferior surtirá efecto. Las tasas de velocidad y alimentación se todavía estarán sincronizadas.

G85—Está destinado para horadado o agrandado, pero pueda ser usado para taladrado o barrenado.

Programe G85 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ R~ L~

- El movimiento preliminar, como se describió más arriba.
- Mueva el eje Z sólo a la tasa de alimentación actual a la posición Z.
- Retroceda el eje Z a la tasa de alimentación actual para limpiar Z.

G86—Está destinado para horadado. Este ciclo usa un número P para el número de segundos para Dwell. Programe G86 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ R~ L~ P~

- El movimiento preliminar, como se describió más arriba.
- Mueva el eje Z sólo a la tasa de alimentación actual a la posición Z.
- Dwell para el número P de segundos.
- Parar el giro de husillo.
- Retroceder el eje Z a la tasa transversal para limpiar Z.
- Reiniciar el husillo en la dirección que estaba yendo.

El huso debe estar girando antes de que este ciclo se use.

Es un error si:

- El husillo no está girando antes de que este ciclo se ejecute.

G87—Está destinado para horadación posterior.

Programe G87 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ R~ L~ I~ J~ K~

La situación, como se muestra en la figura 10.6, es que tiene un agujero acabado

y quiere abocardar el fondo de agujero. Para hacer esto pone una herramienta en forma de L en el husillo con una superficie cortante en el lado superior de su base.

Usted lo pasa cuidadosamente por el agujero cuando éste no está girando y está orientado así lo encajan por el agujero, entonces lo mueve así el cuerpo de la L está en el eje del agujero, encienda el husillo, y alimente la herramienta hacia arriba para hacer el abocardado. Entonces detenga la herramienta, sáquela del agujero, y lo comience de nuevo.

Este ciclo usa números I y J para indicar la posición de insertado y removido de la herramienta.

I y J siempre serán los incrementos de las posiciones de X e Y, a pesar del modo de configuración de la distancia. Este ciclo también usa un número K para especificar la posición a lo largo del eje Z del punto controlado superior del ensanchamiento. El número K es un valor de Z en el sistema de coordenadas actual en modo de distancia absoluta, y un incremento (de la posición de Z) en modo de distancia incremental.

- El movimiento preliminar, como describió más arriba.
- Mueva a la tasa de travesía paralela al plano XY al punto indicado por I y J.
- Pare el husillo en una orientación específica.
- Mueva el eje Z sólo a la tasa de travesía descendente a la posición Z.
- Mueva a la tasa paralela al plano XY a la ubicación de X e Y.
- Encienda el husillo en la dirección que estaba yendo antes.
- Mueva el eje Z sólo a la tasa de alimentación dada ascendente a la posición indicada por K.
- Mueva el eje Z sólo a la tasa de alimentación dada hacia atrás a la posición de Z. Pare el husillo en la misma orientación de antes.
- Mueva a la tasa de travesía paralela al plano XY al punto indicado por I y J.
- Mueva el eje Z sólo a la tasa de travesía para limpiar Z.
- Mueva a la tasa de travesía paralela al plano XY para la ubicación especificada de X e Y.
- Reinicie el husillo en la dirección en que estuvo yendo antes.
- Al programar este ciclo, los números I y J deben ser escogidos de modo que cuando la herramienta es detenida en una posición orientada, ésta se ajustará por el agujero. Porque diferentes cortadores son hechos diferentes, esto puede tomar cierto análisis y/o experimentación para determinar apropiados valores de I y J.

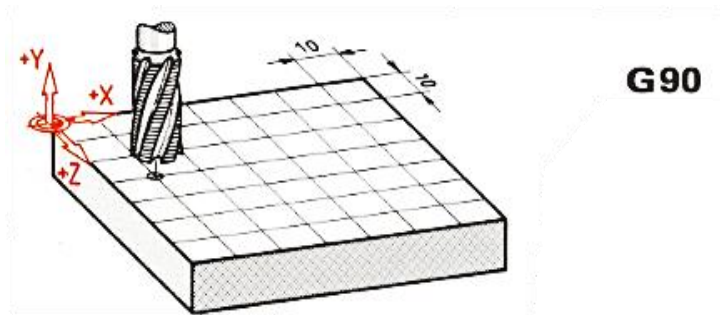
G88—Está destinado para horadación. Este ciclo usa una palabra P, donde P especifica el número de segundos para Dwell. Programe G88 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ R~ L~ P~

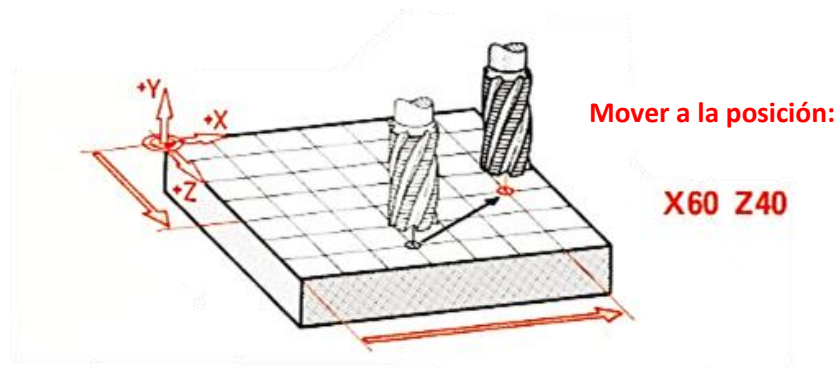
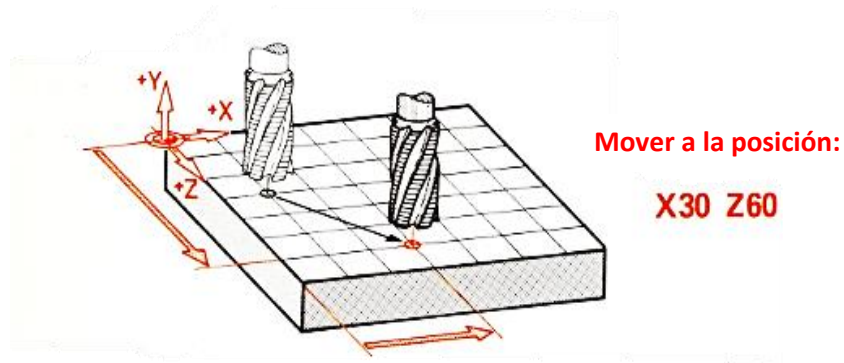
- El movimiento preliminar, como se describió más arriba.
- Mueva el eje Z sólo a la tasa de alimentación actual a la posición de Z.
- Dwell para el número P de segundos.
- Detener el giro del husillo.
- Detenga el programa así el operador puede retroceder el husillo manualmente.
- Reinicie el husillo en la dirección en que estaba yendo.

G89—Está destinado para horadación. Este ciclo usa un número P, donde P especifica el número de segundos para Dwell. Programe G89 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ R~ L~ P~

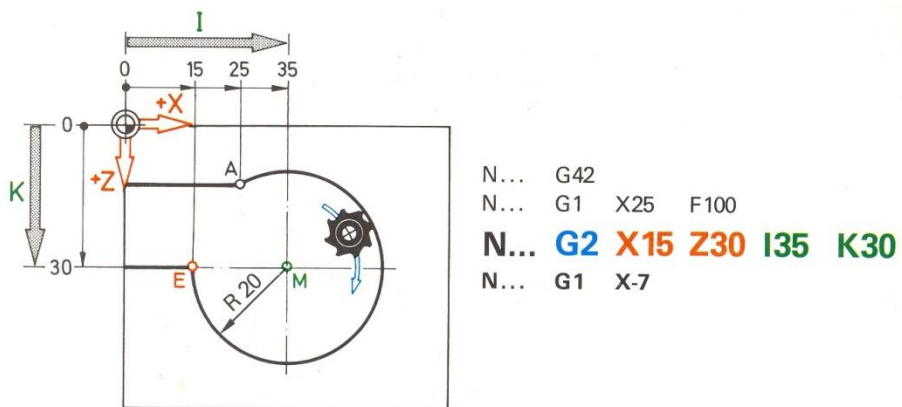
- El movimiento preliminar, como describió más arriba.
- Mueva el eje Z sólo a la tasa de alimentación actual a la posición de Z.
- Dwell para el número P de segundos.
- Retroceda el eje Z a la tasa de alimentación actual para limpiar Z.

G90— Interpreta el modo de distancia absoluta, las letras de eje (X, Y, Z, A, B, C) representan posiciones desde el punto de vista del actual sistema de coordenadas activo.

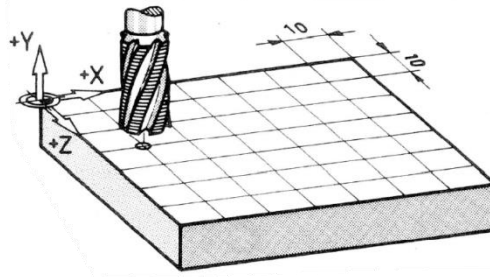




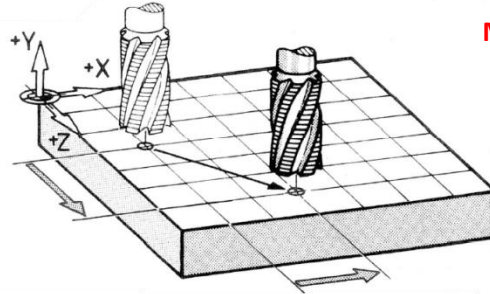
A continuación se muestra un ejemplo, en donde se hace un círculo en modo absoluto.



G91—Interpreta el modo de distancia incremental, las letras de eje (X, Y, Z, A, B, C) representan incrementos de los valores actuales de los números.

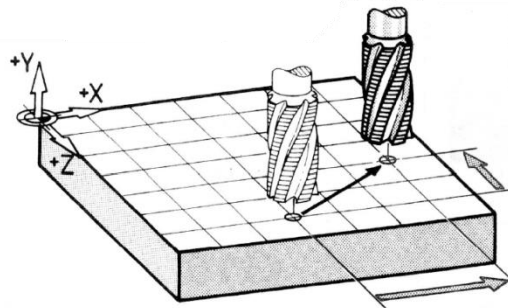


G91



Mover a:

**X20
Z30**



Mover a:

**X30
Z20**

G92— Usa las coordenadas del actual punto controlado y son los valores dados por X, Y y/o Z.