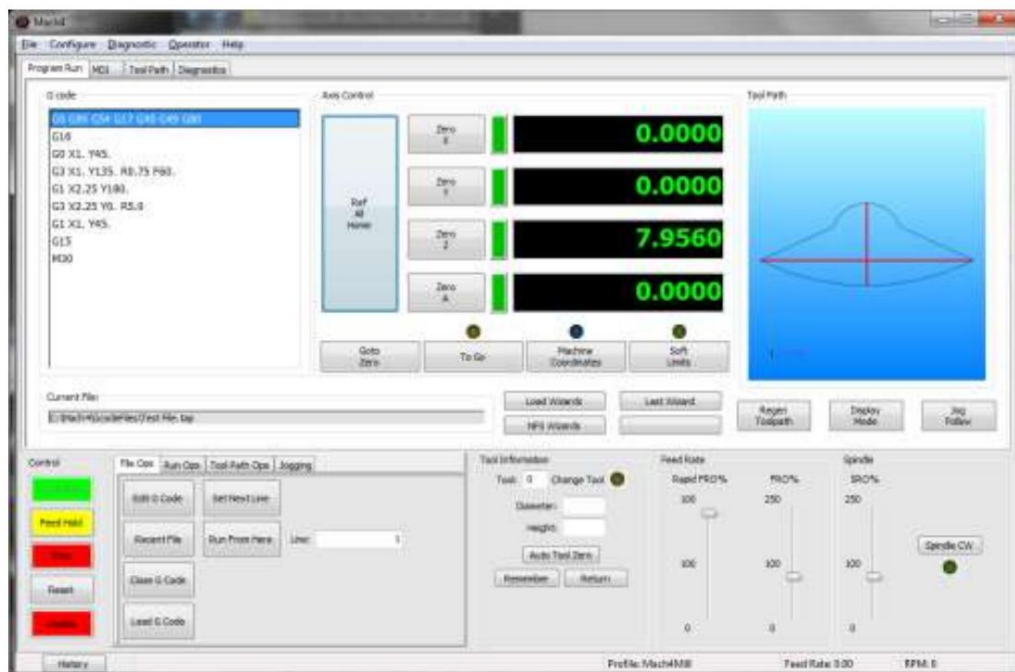


Código G & M

MANUAL DE REFERENCIA



Especializados en automatización CNC y control de movimiento

10. Referencia de lenguaje Mach 2 G- y M-code

Esta sección define el idioma (códigos G, etc.) que Mach3 entiende e interpreta.

Cierta funcionalidad que se definió para máquinas en la arquitectura NIST NMC (Controlador de próxima generación) pero que actualmente no está implementada en mi Mach3 se proporciona en letra gris en este capítulo. Si esta funcionalidad es importante para su aplicación, informe a ArtSoft Corporation sobre sus necesidades y se incluirán en nuestro ciclo de planificación de desarrollo.

10.1 Algunas definiciones

10.1.1 Ejes lineales

Los ejes X, Y y Z forman un sistema de coordenadas diestro estándar de ejes lineales ortogonales. Las posiciones de los tres mecanismos de movimiento lineal se expresan utilizando coordenadas en estos ejes.

10.1.2 Ejes de rotación

Los ejes de rotación se miden en grados como ejes lineales envueltos en los que la dirección de rotación positiva es en sentido antihorario cuando se ve desde el extremo positivo del eje X, Y o Z correspondiente. Por "eje lineal envuelto", nos referimos a uno en el que la posición angular aumenta sin límite (va hacia más infinito) cuando el eje gira en sentido contrario a las agujas del reloj y disminuye sin límite (va hacia menos infinito) cuando el eje gira hacia la derecha. Los ejes lineales envueltos se utilizan independientemente de si existe o no un límite mecánico de rotación.

Hacia la derecha o hacia la izquierda es desde el punto de vista de la pieza de trabajo. Si la pieza de trabajo está sujeta a una mesa giratoria que gira sobre un eje de rotación, se logra un giro en sentido contrario a las agujas del reloj desde el punto de vista de la pieza de trabajo girando la mesa giratoria en una dirección que (para las configuraciones de máquina más comunes) parece en el sentido de las agujas del reloj desde el punto de vista de alguien parado al lado de la máquina.

10.1.3 Entrada de escala Es posible

configurar factores de escala para cada eje. Estos se aplicarán a los valores de las palabras X, Y, Z, A, B, C, I, J y R siempre que se ingresen. Esto permite modificar el tamaño de las características mecanizadas y crear imágenes especulares mediante el uso de factores de escala negativos.

La escala es lo primero que se hace con los valores y cosas como la velocidad de avance siempre se basan en los valores escalados.

Las compensaciones almacenadas en las tablas de herramientas y dispositivos no se escalan antes de su uso. Por supuesto, es posible que se haya aplicado la escala en el momento en que se ingresaron los valores (por ejemplo, usando G10).

10.1.4 Punto controlado

El punto controlado es el punto cuya posición y velocidad de movimiento están controladas. Cuando la compensación de la longitud de la herramienta es cero (el valor predeterminado), este es un punto en el eje del husillo (a menudo llamado punto de calibre) que está a una distancia fija más allá del extremo del husillo, generalmente cerca del extremo de un portaherramientas que se ajusta en el husillo. La ubicación del punto controlado se puede mover a lo largo del eje del husillo especificando una cantidad positiva para el desplazamiento de la longitud de la herramienta. Esta cantidad es normalmente la longitud de la herramienta de corte en uso, por lo que el punto controlado se encuentra al final de la herramienta de corte.

10.1.5 Movimiento lineal coordinado

Para conducir una herramienta a lo largo de una trayectoria específica, un sistema de mecanizado a menudo debe coordinar el movimiento de varios ejes. Usamos el término "movimiento lineal coordinado" para describir la situación en la que, nominalmente, cada eje se mueve a una velocidad constante y todos los ejes se mueven desde sus posiciones iniciales hasta sus posiciones finales al mismo tiempo. Si solo se mueven los ejes X, Y y Z (o uno o dos de ellos), se produce un movimiento en línea recta, de ahí la palabra "lineal" en el término. En los movimientos reales, a menudo no es posible mantener una velocidad constante porque se requiere aceleración o desaceleración al principio y/o al final del movimiento. Sin embargo, es factible controlar los ejes de modo que, en todo momento, cada eje haya completado la misma fracción de su movimiento requerido que los otros ejes. Esto mueve la herramienta a lo largo del mismo camino, y también llamamos a este tipo de movimiento movimiento lineal coordinado.

El movimiento lineal coordinado se puede realizar a la velocidad de avance prevaleciente o a la velocidad de desplazamiento rápido. Si los límites físicos en la velocidad del eje hacen que la velocidad deseada no se pueda obtener, todos los ejes se ralentizan para mantener la ruta deseada.

10.1.6 Tasa de alimentación

La velocidad a la que se mueven el punto controlado o los ejes es nominalmente una velocidad constante que puede ser establecida por el usuario. En el Intérprete, la interpretación de la velocidad de avance es la siguiente, a menos que se utilice el modo de velocidad de avance de tiempo inverso (G93):

Para el movimiento que involucra uno o más de los ejes lineales (X, Y, Z y opcionalmente A, B, C), sin movimiento simultáneo del eje de rotación, la velocidad de avance significa unidades de longitud por minuto a lo largo de la ruta lineal XYZ (ABC) programada

Para el movimiento que involucra uno o más de los ejes lineales (X, Y, Z y opcionalmente A, B, C), con movimiento simultáneo del eje de rotación, la velocidad de avance significa unidades de longitud por minuto a lo largo de la trayectoria lineal XYZ(ABC) programada combinada con la velocidad angular de los ejes de rotación multiplicada por el diámetro de corrección del eje apropiado, es decir, la "circunferencia" declarada del parte multiplicada por pi (

Para el movimiento de un eje de rotación con los ejes X, Y y Z sin moverse, la velocidad de avance significa grados por minuto de rotación del eje de rotación.

Para el movimiento de dos o tres ejes de rotación con los ejes X, Y y Z sin moverse, la tasa se aplica de la siguiente manera. Sean dA , dB y dC los ángulos en grados a través de los cuales deben moverse los ejes A, B y C, respectivamente. Sea $D = \sqrt{dA^2 + dB^2 + dC^2}$. Conceptualmente, D es una medida del movimiento angular total, utilizando la métrica euclidiana habitual. Sea T la cantidad de tiempo requerida para moverse a través de D grados a la velocidad de alimentación actual en grados por minuto. Los ejes de rotación deben moverse en un movimiento lineal coordinado de modo que el tiempo transcurrido desde el inicio hasta el final del movimiento sea T más cualquier tiempo requerido para la aceleración o desaceleración.

10.1.7 Movimiento de arco

Cualquier par de ejes lineales (XY, YZ, XZ) se puede controlar para moverse en un arco circular en el plano de ese par de ejes. Mientras esto ocurre, el tercer eje lineal y los ejes de rotación pueden controlarse para moverse simultáneamente a una velocidad constante efectiva. Como en el movimiento lineal coordinado, los movimientos pueden coordinarse de modo que la aceleración y la desaceleración no afecten la trayectoria.

Si los ejes de rotación no se mueven, pero el tercer eje lineal se mueve, la trayectoria del punto controlado es una hélice.

La velocidad de avance durante el movimiento del arco es como se describe en la Velocidad de avance anterior. En el caso de movimiento helicoidal, la velocidad se aplica a lo largo de la hélice. Tenga cuidado ya que se utilizan otras interpretaciones en otros sistemas.

10.1.8 Refrigerante

El refrigerante de inundación y el refrigerante de neblina se pueden encender de forma independiente. Se apagan juntos.

10.1.9 Permanencia

Se puede ordenar a un sistema de mecanizado que se detenga (es decir, que mantenga todos los ejes inmóviles) durante un período de tiempo específico. El uso más común de la permanencia es para romper y eliminar virutas o para que un husillo alcance la velocidad. Las unidades en las que especifica Permanencia son segundos o milisegundos según la configuración en Configurar>Lógica

10.1.10 Unidades

Las unidades utilizadas para las distancias a lo largo de los ejes X, Y y Z se pueden medir en milímetros o pulgadas. Las unidades para todas las demás cantidades involucradas en el control de la máquina no se pueden cambiar.

Diferentes cantidades usan diferentes unidades específicas. La velocidad del husillo se mide en revoluciones por minuto. Las posiciones de los ejes de rotación se miden en grados. Las velocidades de alimentación se expresan en unidades de longitud actuales por minuto o en grados por minuto, como se describe anteriormente.

Advertencia: le recomendamos que verifique con mucho cuidado la respuesta del sistema al cambio de unidades mientras las compensaciones de herramientas y dispositivos están cargadas en las tablas, mientras estas compensaciones están activas y/o mientras se ejecuta un programa de piezas.

10.1.11 Posición actual

El punto controlado siempre está en algún lugar llamado "posición actual" y Mach3 siempre sabe dónde está. Los números que representan la posición actual se ajustan en ausencia de cualquier movimiento del eje si ocurre cualquiera de varios eventos:

- Se cambian las unidades de longitud (pero consulte la Advertencia anterior)

- Se cambia la compensación de la longitud de la

- herramienta. Se cambian las compensaciones del sistema de coordenadas.

10.1.12 Plano Seleccionado

Siempre hay un "plano seleccionado", que debe ser el plano XY, el plano YZ o el plano XZ del sistema de mecanizado. El eje Z es, por supuesto, perpendicular al plano XY, el eje X al plano YZ y el eje Y al plano XZ.

10.1.13 Tabla de herramientas

Se asigna cero o una herramienta a cada ranura en la tabla de herramientas.

10.1.14 Cambio de herramienta

Mach3 le permite implementar un procedimiento para implementar cambios automáticos de herramienta utilizando macros o para cambiar las herramientas a mano cuando sea necesario.

10.1.15 Lanzadera de palés

Mach3 le permite implementar un procedimiento para implementar el transbordador de paletas usando macros.

10.1.16 Modos de control de ruta

El sistema de mecanizado se puede poner en cualquiera de los dos modos de control de trayectoria: (1) modo de parada exacta, (2) modo de velocidad constante. En el modo de parada exacta, la máquina se detiene brevemente al final de cada movimiento programado. En el modo de velocidad constante, las esquinas afiladas de la ruta se pueden redondear ligeramente para mantener la velocidad de avance. Estos modos son para permitir que el usuario controle el compromiso que implica girar en las esquinas porque una máquina real tiene una aceleración finita debido a la inercia de su mecanismo.

La parada exacta hace lo que dice. La máquina se detendrá en cada cambio de dirección y, por lo tanto, la herramienta seguirá con precisión la trayectoria ordenada.

La velocidad constante superpondrá la aceleración en la nueva dirección con la desaceleración en la actual para mantener la velocidad de avance comandada. Esto implica un redondeo de cualquier esquina pero un corte más rápido y suave. Esto es particularmente importante en fresado y corte por plasma.

Cuanto menor sea la aceleración de los ejes de la máquina, mayor será el radio del redondeo. esquina.

En el modo Plasma (establecido en el cuadro de diálogo Configurar lógica), el sistema intenta optimizar el movimiento de la esquina para el corte por plasma mediante un algoritmo patentado.

También es posible definir un ángulo límite para que los cambios en la dirección de más de este ángulo siempre se traten como Parada exacta aunque se seleccione Velocidad constante. Esto permite que las esquinas suaves sean más suaves pero evita el redondeo excesivo de esquinas agudas incluso en máquinas con baja aceleración en uno o más ejes. Esta función está habilitada en el cuadro de diálogo Configurar lógica y el ángulo límite lo establece un DRO. Esta configuración probablemente deba elegirse experimentalmente según las características de la máquina herramienta y, quizás, la trayectoria de un trabajo individual.

10.2 Interacción del intérprete con los controles

10.2.1 Controles de anulación de avance y velocidad Comandos Mach3 que

activan (M48) o desactivan (M49) los interruptores de anulación de avance y velocidad. Es útil poder anular estos interruptores para algunas operaciones de mecanizado.

La idea es que se hayan incluido ajustes óptimos en el programa, y el operador no debería cambiarlos.

10.2.2 Control de eliminación de bloque

Si el control de eliminación de bloque está activado, las líneas de código que comienzan con una barra inclinada (el carácter de eliminación de bloque) no se ejecutan. Si el interruptor está apagado, dichas líneas se ejecutan.

10.2.3 Control de parada de programa opcional El control de parada de

programa opcional (consulte Configurar>Lógica) funciona de la siguiente manera. Si este control está activado y una línea de entrada contiene un código M1, la ejecución del programa se detiene al final de los comandos en esa línea hasta que se presiona el botón Inicio de ciclo.

10.3 Archivo de herramientas

Mach3 mantiene un archivo de herramientas para cada una de las 254 herramientas que se pueden utilizar.

Cada línea de datos del archivo contiene los datos de una herramienta. Esto permite la definición de la longitud de la herramienta (eje Z), el diámetro de la herramienta (para fresado) y el radio de la punta de la herramienta (para torneado)

10.4 El idioma de los programas de pieza

10.4.1 Resumen

El lenguaje se basa en líneas de código. Cada línea (también llamada "bloque") puede incluir comandos al sistema de mecanizado para hacer varias cosas diferentes. Las líneas de código se pueden recopilar en un archivo para hacer un programa.

Una línea de código típica consta de un número de línea opcional al principio seguido de una o más "palabras". Una palabra consta de una letra seguida de un número (o algo que se evalúe como un número). Una palabra puede dar un comando o proporcionar un argumento a un comando. Por ejemplo, G1 X3 es una línea de código válida con dos palabras. "G1" es un comando que significa "mover en línea recta a la velocidad de avance programada" y "X3" proporciona un valor de argumento (el valor de X debe ser 3 al final del movimiento). La mayoría de los comandos comienzan con G o M (para General y Varios). Las palabras para estos comandos se denominan "códigos G" y "códigos M".

El lenguaje tiene dos comandos (M2 o M30), cualquiera de los cuales finaliza un programa. Un programa puede terminar antes del final de un archivo. Las líneas de un archivo que aparecen después del final de un programa no deben ejecutarse en el flujo normal, por lo que generalmente serán partes de subrutinas.

| Parámetro número | Sentido | Parámetro número | Sentido |
|------------------|-----------------------------|------------------|---|
| 5161 | G28 inicio X | 5261 | Compensación de trabajo 3 X |
| 5162 | G28 inicio Y | 5262 | Compensación de trabajo 3 Y |
| 5163 | G28 inicio Z | 5263 | Corrección de trabajo 3 Z |
| 5164 | G28 casa A | 5264 | Compensación de trabajo 3 A |
| 5165 | G28 casa B | 5265 | Corrección de trabajo 3 B |
| 5166 | G28 casa C | 5266 | Compensación de trabajo 3 C |
| 5181 | G30 inicio X | 5281 | Compensación de trabajo 4 X |
| 5182 | G30 inicio Y | 5282 | Compensación de trabajo 4 Y |
| 5183 | G30 inicio Z | 5283 | Compensación de trabajo 4 Z |
| 5184 | G30 casa A | 5284 | Compensación de trabajo 4 A |
| 5185 | G30 casa B | 5285 | Corrección de trabajo 4 B |
| 5186 | G30 inicio C | 5286 | Compensación de trabajo 4 C |
| 5191 | Escala X | 5301 | Compensación de trabajo 5 X |
| 5192 | Escala Y | 5302 | Compensación de trabajo 5 Y |
| 5193 | Escala Z | 5303 | Corrección de trabajo 5 Z |
| 5194 | Escala A | 5304 | Compensación de trabajo 5 A |
| 5195 | Escala B | 5305 | Corrección de trabajo 5 B |
| 5196 | Escala C | 5306 | Compensación de trabajo 5 C |
| 5211 | G92 desplazamiento X | 5321 | Compensación de trabajo 6 X |
| 5212 | Desplazamiento G92 Y | 5322 | Compensación de trabajo 6 Y |
| 5213 | G92 desplazamiento Z | 5323 | Compensación de trabajo 6 Z |
| 5214 | Desplazamiento G92 A | 5324 | Compensación de trabajo 6 A |
| 5215 | G92 desplazamiento B | 5325 | Corrección de trabajo 6 B |
| 5216 | G92 compensación C | 5326 | Compensación de trabajo 6 C |
| 5220 | Número de compensación de | | |
| 5221 | trabajo actual | | |
| 5222 | Compensación de trabajo 1 X | | Y así sucesivamente cada 20 valores hasta |
| 5223 | Compensación de trabajo 1 Y | | |
| 5224 | Corrección de trabajo 1 Z | 10281 | Corrección de trabajo 254 X |
| 5225 | Compensación de trabajo 1 A | 10282 | Compensación de trabajo 254 Y |
| 5226 | Corrección de trabajo 1 B | 10283 | Corrector de trabajo 254 Z |
| 5241 | Compensación de trabajo 1 C | 10284 | Compensación de trabajo 254 A |
| 5242 | Compensación de trabajo 2 X | 10285 | Corrección de trabajo 254 B |
| 5243 | Compensación de trabajo 2 Y | 10286 | Compensación de trabajo 254 C |
| 5244 | Compensación de trabajo 2 Z | 10301 | Corrección de trabajo 255 X |
| 5245 | Compensación de trabajo 2 A | 10302 | Compensación de trabajo 255 Y |
| 5246 | Corrección de trabajo 2 B | 10303 | Compensación de trabajo 255 Z |
| | Compensación de trabajo 2 C | 10304 | Compensación de trabajo 255 A |
| | | 10305 | Corrección de trabajo 255 B |
| | | 10306 | Compensación de trabajo 255 C |

Figura 10.1 - Parámetros definidos por el sistema

10.4.2 Parámetros

Un sistema de mecanizado Mach3 mantiene una matriz de 10.320 parámetros numéricos. Muchos de ellos tienen usos específicos. Los parámetros que están asociados con los accesorios son persistentes en el tiempo. Otros parámetros no estarán definidos cuando se cargue Mach3. Los parámetros se conservan cuando se reinicia el intérprete. Los parámetros con significados definidos por Mach3 se dan en la figura 10.1

10.4.3 Sistemas de coordenadas El sistema

de mecanizado tiene un sistema de coordenadas absolutas y 254 sistemas de compensación de trabajo (fijación).

Puede establecer las compensaciones de las herramientas mediante G10 L1 P~ X~ Y~ Z~. La palabra P define el número de compensación de herramienta que se va a configurar.

Puede establecer las compensaciones de los sistemas de dispositivos utilizando G10 L2 P~ X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ La palabra P define el dispositivo que se configurará. Las palabras X, Y, Z, etc. son las coordenadas del origen de los ejes en términos del sistema de coordenadas absolutas.

Puede seleccionar uno de los primeros siete correctores de trabajo usando G54, G55, G56, G57, G58, G59. Cualquiera de las 255 compensaciones de trabajo puede seleccionarse con G59 P~ (p. ej., G59 P23 seleccionaría el dispositivo 23). El sistema de coordenadas absolutas se puede seleccionar mediante G59 P0.

Puede desplazar el sistema de coordenadas actual usando G92 o G92.3. Esta compensación se aplicará luego sobre los sistemas de coordenadas de compensación de trabajo. Este desplazamiento se puede cancelar con G92.1

| Carta | Sentido |
|-------|--|
| A | Eje A de la máquina |
| B | eje B de la máquina |
| C | eje C de la máquina |
| D | número de corrección de radio de |
| F | herramienta avance |
| G | función general (ver Tabla 5) índice de |
| H | compensación de longitud de herramienta |
| I | Compensación del eje X para arcos Offset X en ciclo fijo G87 |
| J | Compensación del eje Y para arcos Offset Y en ciclo fijo G87 |
| K | Compensación del eje Z para arcos Offset Z en ciclo fijo G87 número de |
| L | repeticiones en ciclos fijos/subrutinas tecla utilizada con función miscelánea G10 (ver Tabla 7) |
| M | |
| N | número de línea |
| O | Número de etiqueta de subrutina |
| P | tiempo de permanencia en ciclos fijos tiempo de permanencia con G4 tecla usada con |
| Q | incremento de avance G10 en repeticiones de ciclo fijo G83 de radio de arco de llamada |
| R | de subrutina selección de herramienta de velocidad |
| S | de husillo de nivel de retracción de ciclo |
| T | fijo |
| U | sinónimo de A. |
| V | sinónimo de B |
| W | sinónimo de C |
| X | eje x de maquina |
| Y | eje Y de la máquina |
| Z | eje Z de la máquina |

Figura 10.2 - Letras iniciales de palabras

o G92.2.

Puede realizar movimientos rectos en el sistema de coordenadas absolutas de la máquina usando G53 con G0 o G1.

10.5 Formato de una línea

Una línea permitida de código de entrada consta de lo siguiente, en orden, con la restricción de que existe un máximo (actualmente 256) para el número de caracteres permitidos en una línea.

un carácter de eliminación de bloque opcional, que es una barra
inclinada "/" un número de línea opcional. cualquier número de
palabras, ajustes de parámetros y comentarios. un marcador de fin de
línea (retorno de carro o salto de línea o ambos).

Cualquier entrada no permitida explícitamente es ilegal y hará que el Intérprete señale un error o ignore la línea.

Se permiten espacios y tabulaciones en cualquier parte de una línea de código y no cambian el significado de la línea, excepto en los comentarios internos. Esto hace que algunas entradas de aspecto extraño sean legales. Por ejemplo, la línea `G0X +0. 12 34Y 7` es equivalente a `G0 X+0.1234 Y7`

Se permiten líneas en blanco en la entrada. Serán ignorados.

La entrada no distingue entre mayúsculas y minúsculas, excepto en los comentarios, es decir, cualquier letra fuera de un comentario puede estar en mayúsculas o minúsculas sin cambiar el significado de una línea.

10.5.1 Número de línea

Un número de línea es la letra N seguida de un número entero (sin signo) entre 0 y 99999 escrito con no más de cinco dígitos (000009 no está bien, por ejemplo). Los números de línea pueden repetirse o usarse desordenadamente, aunque la práctica normal es evitar tal uso. No se requiere el uso de un número de línea (y esta omisión es común), pero debe estar en el lugar adecuado si se usa.

10.5.2 Etiquetas de subrutinas

Una etiqueta de subrutina es la letra O seguida de un número entero (sin signo) entre 0 y 99999 escrito con no más de cinco dígitos (000009 no está permitido, por ejemplo).

Las etiquetas de las subrutinas se pueden usar en cualquier orden, pero deben ser únicas en un programa, aunque la violación de esta regla no se puede marcar como un error. Nada más, excepto un comentario, debe aparecer en la misma línea después de una etiqueta de subrutina.

10.5.3 Palabra

Una palabra es una letra distinta de N u O seguida de un valor real.

Las palabras pueden comenzar con cualquiera de las letras que se muestran en la figura 11.2. La tabla incluye N y O para completar, aunque, como se definió anteriormente, los números de línea no son palabras. Varias letras (I, J, K, L, P, R) pueden tener diferentes significados en diferentes contextos.

Un valor real es una colección de caracteres que se pueden procesar para obtener un número. Un valor real puede ser un número explícito (como 341 o -0.8807), un valor de parámetro, una expresión o un valor de operación unario. Las definiciones de estos siguen inmediatamente.

El procesamiento de caracteres para obtener un número se denomina "evaluación". Un número explícito se evalúa a sí mismo.

10.5.3.1 Número

Las siguientes reglas se utilizan para números (explícitos). En estas reglas, un dígito es un solo carácter entre 0 y 9.

Un número consta de (1) un signo más o menos opcional, seguido de (2) cero a muchos dígitos, seguido, posiblemente, por (3) un punto decimal, seguido de (4) cero a muchos dígitos, siempre que haya al menos un dígito en alguna parte del número.

Hay dos tipos de números: enteros y decimales. Un número entero no tiene punto decimal; un decimal lo hace.

Los números pueden tener cualquier cantidad de dígitos, sujeto a la limitación de la longitud de la línea.

Sin embargo, solo se conservarán unas diecisiete cifras significativas (suficientes para todas las aplicaciones conocidas).

Se supone que un número distinto de cero sin signo como primer carácter es positivo.

Tenga en cuenta que los ceros iniciales (antes del punto decimal y el primer dígito distinto de cero) y finales (después del punto decimal y el último dígito distinto de cero) están permitidos pero no son obligatorios. Un número escrito con ceros iniciales o finales tendrá el mismo valor cuando se lea como si los ceros adicionales no estuvieran allí.

Los números utilizados para fines específicos por Mach3 a menudo están restringidos a un conjunto finito de valores o a algún rango de valores. En muchos usos, los números decimales deben estar cerca de los enteros; esto incluye los valores de índices (para parámetros y números de ranura de carrusel, por ejemplo), códigos M y códigos G multiplicados por diez. Un número decimal que se supone que está cerca de un número entero se considera lo suficientemente cerca si está dentro de 0,0001 de un número entero.

10.5.3.2 Valor del parámetro

Un valor de parámetro es el carácter hash # seguido de un valor real. El valor real debe evaluarse como un número entero entre 1 y 10320. El número entero es un número de parámetro, y el valor del valor del parámetro es cualquier número que esté almacenado en el parámetro numerado.

El carácter # tiene prioridad sobre otras operaciones, de modo que, por ejemplo, #1+2 significa el número que se encuentra al sumar 2 al valor del parámetro 1, no el valor que se encuentra en el parámetro 3. Por supuesto, #[1+2] significa el valor encontrado en el parámetro 3. El carácter # puede repetirse; por ejemplo, ##2 significa el valor del parámetro cuyo índice es el valor (entero) del parámetro 2.

10.5.3.3 Expresiones y operaciones binarias Una expresión

es un conjunto de caracteres que comienza con un corchete izquierdo [y termina con un corchete derecho de equilibrio]. Entre paréntesis hay números, valores de parámetros, operaciones matemáticas y otras expresiones. Una expresión puede ser evaluada para producir un número. Las expresiones en una línea se evalúan cuando se lee la línea, antes de que se ejecute cualquier cosa en la línea. Un ejemplo de expresión es: [1+acos[0]-[#3**[4.0/2]]]

Las operaciones binarias aparecen solo dentro de las expresiones. Se definen nueve operaciones binarias. Hay cuatro operaciones matemáticas básicas: suma (+), resta (-), multiplicación (*) y división (/). Hay tres operaciones lógicas: no exclusiva o (OR), exclusiva o (XOR) y lógica y (AND). La octava operación es la operación de módulo (MOD). La novena operación es la operación de "potencia" (**) de elevar el número a la izquierda de la operación a la potencia de la derecha.

Las operaciones binarias se dividen en tres grupos. El primer grupo es: poder. El segundo grupo es: multiplicación, división y módulo. El tercer grupo es: suma, resta, o no excluyente lógico, o excluyente lógico y y lógico. Si las operaciones están encadenadas (por ejemplo, en la expresión [2.0/3*1.5-5.5/11.0]), las operaciones del primer grupo deben realizarse antes que las operaciones del segundo grupo y las operaciones del segundo grupo antes que las operaciones del tercero . grupo. Si una expresión contiene más de una operación del mismo grupo (como el primer / y * en el ejemplo), la operación de la izquierda se realiza primero. Así, el ejemplo es equivalente a: [(2.0/3)*1.5)-(5.5/11.0)] que se simplifica a [1.0-0.5] que es 0.5.

Las operaciones lógicas y el módulo deben realizarse con cualquier número real, no solo con números enteros. El número cero es equivalente a falso lógico, y cualquier número distinto de cero es equivalente a verdadero lógico.

10.5.3.4 Valor de operación unaria Un

valor de operación unaria es "ATAN" seguido de una expresión dividida por otra expresión (por ejemplo , ATAN[2]/[1+3]) o cualquier otro nombre de operación unaria seguido de una expresión (por ejemplo SIN[90]). Las operaciones unarias son: ABS (valor absoluto), ACOS (arco coseno), ASIN (arco seno), ATAN (arco tangente), COS (coseno), EXP (e elevado a la potencia dada), FIX (redondeo hacia abajo), FUP (redondeo hacia arriba), LN (logaritmo natural), ROUND (redondeo al número entero más cercano), SIN (seno), SQRT (raíz cuadrada) y TAN (tangente).

Los argumentos de las operaciones unarias que toman medidas de ángulos (COS, SIN y TAN) están en grados. Los valores devueltos por operaciones unarias que devuelven medidas de ángulos (ACOS, ASIN y ATAN) también están en grados.

La operación FIX redondea hacia la izquierda (menos positivo o más negativo) en una recta numérica, de modo que FIX[2.8]=2 y FIX[-2.8]=-3, por ejemplo. La operación FUP redondea hacia la derecha (más positivo o menos negativo) en una recta numérica; FUP[2.8]=3 y FUP[-2.8]=-2, por ejemplo.

10.5.4 Configuración de parámetros Una

configuración de parámetros consta de los cuatro elementos siguientes, uno tras otro:

un carácter de libra #

un valor real que se evalúa como un número entero entre 1 y 10320, un

signo igual = un valor real. Por ejemplo, "#3 = 15" es una configuración de

parámetro que significa "establecer el parámetro 3 a 15".

La configuración de un parámetro no surte efecto hasta que se hayan encontrado todos los valores de parámetro en la misma línea. Por ejemplo, si el parámetro 3 se ha establecido previamente en 15 y se interpreta la línea #3=6 G1 x#3 , se producirá un movimiento directo hasta un punto donde x es igual a 15 y el valor del parámetro 3 será 6.

10.5.5 Comentarios y mensajes Una línea que

comienza con el carácter de porcentaje, %, se trata como un comentario y no se interpreta de ninguna manera.

Los caracteres imprimibles y el espacio en blanco dentro de los paréntesis son un comentario. Un paréntesis izquierdo siempre inicia un comentario. El comentario termina en el primer paréntesis derecho que se encuentra a continuación. Una vez que se coloca un paréntesis izquierdo en una línea, debe aparecer un paréntesis derecho correspondiente antes del final de la línea. Los comentarios no se pueden anidar; es un error si se encuentra un paréntesis izquierdo después del comienzo de un comentario y antes del final del comentario. Aquí hay un ejemplo de una línea que contiene un comentario: G80 M5 (stop motion)

Una forma alternativa de comentario es usar los dos caracteres // El resto de la línea se trata como un comentario

Los comentarios no hacen que el sistema de mecanizado haga nada.

Un comentario que se incluye entre paréntesis, contiene un mensaje si MSG, aparece después del paréntesis izquierdo y antes de cualquier otro carácter de impresión. Se permiten variantes de MSG, que incluyen espacios en blanco y caracteres en minúsculas. Tenga en cuenta que la coma que se requiere. El resto de los caracteres antes del paréntesis derecho se consideran un mensaje para el operador. Los mensajes se muestran en pantalla en la etiqueta inteligente "Error".

10.5.6 Repeticiones de elementos

Una línea puede tener cualquier número de palabras G, pero dos palabras G del mismo grupo modal no pueden aparecer en la misma línea.

Una línea puede tener de cero a cuatro palabras M. Dos palabras M del mismo grupo modal pueden no aparecer en la misma línea.

Para todas las demás letras legales, una línea puede tener solo una palabra que comience con esa letra.

Si una configuración de parámetro del mismo parámetro se repite en una línea, #3=15 #3=6, por ejemplo, solo tendrá efecto la última configuración. Es tonto, pero no ilegal, establecer el mismo parámetro dos veces en la misma línea.

Si aparece más de un comentario en una línea, solo se utilizará el último; se leerán todos los demás comentarios y se comprobará su formato, pero se ignorarán a partir de entonces. Se espera que poner más de un comentario en una línea sea muy raro.

10.5.7 Orden de artículos

Los tres tipos de elementos cuyo orden puede variar en una línea (como se indica al comienzo de esta sección) son palabra, configuración de parámetros y comentario. Imagine que estos tres tipos de elementos se dividen en tres grupos por tipo.

El primer grupo (las palabras) se puede reordenar de cualquier forma sin cambiar el significado de la línea.

Si se reordena el segundo grupo (la configuración de parámetros), no habrá cambios en el significado de la línea a menos que se configure el mismo parámetro más de una vez. En este caso, solo tendrá efecto la última configuración del parámetro. Por ejemplo, después de interpretar la línea #3=15 #3=6, el valor del parámetro 3 será 6. Si se invierte el orden a #3=6 #3=15 y se interpreta la línea, el valor de el parámetro 3 será 15.

Si el tercer grupo (los comentarios) contiene más de un comentario y se reordena, solo se utilizará el último comentario.

Si cada grupo se mantiene en orden o se reordena sin cambiar el significado de la línea, entonces los tres grupos se pueden intercalar de cualquier forma sin cambiar el significado de la línea.

Por ejemplo, la línea g40 g1 #3=15 (¡ahí está!) #4=-7.0 tiene cinco elementos y significa exactamente lo mismo en cualquiera de los 120 órdenes posibles, como #4=-7.0 g1 #3=15 g40 (¡ahí está!)- para los cinco artículos.

10.5.8 Comandos y Modos de Máquina

Mach3 tiene muchos comandos que hacen que un sistema de mecanizado cambie de un modo a otro, y el modo permanece activo hasta que algún otro comando lo cambie implícita o explícitamente. Estos comandos se denominan "modales". Por ejemplo, si se enciende el refrigerante, permanece encendido hasta que se apaga explícitamente. Los códigos G para movimiento también son modales. Si se da un comando G1 (movimiento directo) en una línea, por ejemplo, se ejecutará de nuevo en la línea siguiente si una o más palabras de eje están disponibles en la línea, a menos que se dé un comando explícito en esa línea siguiente usando el palabras del eje o movimiento de cancelación.

Los códigos "no modales" solo tienen efecto en las líneas en las que aparecen. Por ejemplo, G4 (permanencia) no es modal.

10.6 Grupos Modales

Los comandos modales se organizan en conjuntos llamados "grupos modales", y solo un miembro de un grupo modal puede estar en vigor en un momento dado. En general, un grupo modal contiene comandos para los que es lógicamente imposible que dos miembros estén activos al mismo tiempo, como medir en pulgadas frente a medir en milímetros. Un sistema de mecanizado puede estar en muchos modos al mismo tiempo, con un modo de cada grupo modal en efecto. Los grupos modales se muestran en la figura 10.3.



| |
|---|
| <p>Los grupos modales para códigos G son grupo</p> <p>1 = {G00, G01, G02, G03, G38.2, G80, G81, G82, G84, G85, G86, G87, G88, G89} grupo de movimiento 2 = {G17, G18, G19} grupo de selección de plano 3 = {G90, G91} grupo de modo de distancia 5 = {G93, G94} grupo de modo de avance 6 = {G20, G21} grupo de unidades 7 = {G40, G41, G42} grupo de compensación de radio de corte 8 = {G43, G49} compensación de longitud de herramienta grupo 10 = {G98, G99} modo de retorno en ciclos fijos grupo 12 = {G54, G55, G56, G57, G58, G59, G59.xxx} selección de sistema de coordenadas grupo 13 = {G61, G61.1, G64} modo de control de ruta Los grupos modales para códigos M son:</p> |
| <p>grupo 4 = {M0, M1, M2, M30} parada grupo 6 = {M6} cambio de herramienta grupo 7 = {M3, M4, M5} torneado de husillo grupo 8 = {M7, M8, M9} refrigerante (caso especial: M7 y M8 puede estar activo al mismo tiempo) grupo 9 = {M48, M49} habilitar/deshabilitar los controles de anulación de avance y velocidad</p> |
| <p>Además de los grupos modales anteriores, existe un grupo para códigos G no modales: grupo 0 = {G4, G10, G28, G30, G53, G92, G92.1, G92.2, G92.3}</p> |

Figura 10.3 - Grupos modales

Para varios grupos modales, cuando un sistema de mecanizado está listo para aceptar comandos, un miembro del grupo debe estar activo. Hay configuraciones predeterminadas para estos grupos modales. Cuando el sistema de mecanizado se enciende o se reinicializa de otro modo, los valores predeterminados se aplican automáticamente.

El grupo 1, el primer grupo de la tabla, es un grupo de códigos G para movimiento. Uno de estos siempre está en vigor. Ese se llama el modo de movimiento actual.

Es un error poner un código G del grupo 1 y un código G del grupo 0 en la misma línea si ambos usan palabras de eje. Si una palabra de eje que usa código G del grupo 1 está implícitamente en efecto en una línea (por haberse activado en una línea anterior), y un código G del grupo 0 que usa palabras de eje aparece en la línea, la actividad del código G del grupo 1 está suspendido para esa línea.

Las palabras del eje que usan códigos G del grupo 0 son G10, G28, G30 y G92.

Mach3 muestra el modo actual en la parte superior de cada pantalla.

Códigos 10.7G

Los códigos G del lenguaje de entrada Mach3 se muestran en la figura 10.4 y se describen en detalle.

Las descripciones contienen prototipos de comandos, configurados en tipo courier .

En los prototipos de comandos, la tilde (~) representa un valor real. Como se describió anteriormente, un valor real puede ser (1) un número explícito, 4.4, por ejemplo, (2) una expresión, [2+2.4], por ejemplo, (3) un valor de parámetro, #88, por ejemplo, o (4) un valor de función unario, acos[0], por ejemplo.

En la mayoría de los casos, si se proporcionan palabras de eje (cualquiera o todas de X~, Y~, Z~, A~, B~, C~, U~, V~, W~), especifican un punto de destino. Los números de eje se relacionan con el sistema de coordenadas actualmente activo, a menos que se describa explícitamente como parte del sistema de coordenadas absolutas. Donde las palabras de eje son opcionales, cualquier eje omitido tendrá su valor actual. Cualquier artículo en

| Resumen de códigos G | |
|----------------------|---|
| G0 | Posicionamiento rápido |
| G1 | Interpolación lineal |
| G2 | Interpolación circular/helicoidal en el sentido de las agujas del reloj |
| G3 | Interpolación circular/helicoidal en sentido contrario a las agujas del reloj |
| G4 | Habitar |
| G10 | Configuración del origen del sistema de coordenadas |
| G12 | Bolsillo circular en el sentido de las agujas del reloj |
| G13 | Bolsillo circular en sentido contrario a las agujas del reloj |
| G15/G16 | Movimientos de coordenadas polares en G0 y G1 |
| G17 | Selección de plano XY |
| G18 | Seleccionar plano XZ |
| G19 | Selección de avión YZ |
| G20/G21 | Unidad de pulgadas/milímetros |
| G28 | Volver a casa |
| G28.1 | Ejes de referencia |
| G30 | Volver a casa |
| G31 | Palpador recto |
| G40 | Cancelar la compensación del radio de la fresa |
| G41/G42 | Iniciar la compensación del radio de la fresa izquierda/ |
| G43 | derecha Aplicar compensación de longitud de herramienta (más) |
| G49 | Cancelar compensación de longitud de |
| G50 | herramienta Restablecer todos los factores de |
| G51 | escala a 1.0 Establecer factores de escala de |
| G52 | entrada de datos de eje Compensaciones temporales del |
| G53 | sistema de coordenadas Mover en el sistema de coordenadas absolutas |
| G54 | de la máquina Usar compensación de dispositivo 1 Usar compensación de |
| G55 | dispositivo 2 Usar compensación de dispositivo 3 Usar compensación de |
| G56 | dispositivo 4 Usar compensación de dispositivo 5 Usar compensación de |
| G57 | dispositivo 6 / usar el número de dispositivo general Modo de parada |
| G58 | exacta/velocidad constante Girar el sistema de coordenadas del programa |
| G59 | Unidad de pulgadas/milímetros |
| G61/G64 | |
| G68/G69 | |
| G70/G71 | |
| G73 | Ciclo fijo - Perforación picoteada |
| G80 | Cancelar el modo de movimiento (incluidos los ciclos fijos) |
| G81 | Ciclo fijo - perforación |
| G82 | Ciclo fijo - taladrado con detención |
| G83 | Ciclo fijo - Perforación picoteada |
| G84 | Ciclo fijo - roscado rígido a la derecha |
| G85/G86/G88/G89 | Ciclo enlatado - mandrinado |
| G90 | Modo de distancia absoluta |
| G91 | Modo de distancia incremental |
| G92 | Coordenadas compensadas y parámetros |
| G92.x | establecidos Cancelar G92 etc. |
| G93 | Modo de alimentación a tiempo |
| G94 | inverso Modo de alimentación |
| G95 | por minuto Modo de alimentación |
| G98 | por revoluciones Retorno al nivel inicial después de |
| G99 | ciclos fijos Retorno al nivel del punto R después de |

ciclos fijos [Figura 10.4 - Tabla de códigos G](#)

Se requieren los prototipos de comando que no se describen explícitamente como opcionales. Es un error si se omite un elemento obligatorio.

U, V y W son sinónimos de A, B y C. El uso de A con U, B con V, etc. es erróneo (como usar A dos veces en una línea). En las descripciones detalladas de los códigos U, V y W no se mencionan explícitamente cada vez, pero están implícitos en A, B o C.

En los prototipos, los valores que siguen a las letras a menudo se dan como números explícitos. A menos que se indique lo contrario, los números explícitos pueden ser valores reales. Por ejemplo, G10 L2 también podría escribirse G[2*5] L[1+1]. Si el valor del parámetro 100 fuera 2, G10 L#100 también significaría lo mismo. El uso de valores reales que no son números explícitos, como se muestra en los ejemplos, rara vez es útil.

Si L~ se escribe en un prototipo, el "~" a menudo se denominará "número L". De manera similar, el "~" en H~ puede llamarse el "número H", y así sucesivamente para cualquier otra letra.

Si se aplica un factor de escala a cualquier eje, se aplicará al valor de la palabra X, Y, Z, A/ U, B/V, C/W correspondiente y a las palabras I, J, K o R correspondientes. cuando se usan.

10.7.1 Movimiento lineal rápido - G0 (a) Para

movimiento lineal rápido, programe G0 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~, donde todas las palabras de eje son opcionales, excepto que se debe usar al menos una. 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 velocidad transversal actual (o más lento si la máquina no va tan rápido). Se espera que no se produzca el corte cuando se está ejecutando un comando G0. (b) Si se ha ejecutado G16 para establecer un origen polar, se puede usar

G0 X~ Y~ para un movimiento lineal rápido hasta un punto descrito por un radio y un ángulo. X~ es el radio de la línea desde el origen polar G16 e Y~ es el ángulo en grados medido con valores crecientes en sentido antihorario desde la dirección de las 3 en punto (es decir, las convenciones convencionales de cuatro cuadrantes).

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

Es un error si:

se omiten todas las palabras del eje.

Si la compensación del radio de corte está activa, el movimiento diferirá del anterior; consulte Compensación del cortador. Si se programa G53 en la misma línea, el movimiento también será diferente; ver Coordenadas absolutas.

10.7.2 Movimiento lineal a velocidad de avance - G1

(a) Para movimiento lineal a velocidad de avance (para corte o no), programe G1 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~, donde todas las palabras de eje son opcionales, excepto que se debe usar al menos una. El G1 es opcional si el modo de movimiento actual es G1. Esto producirá un movimiento lineal coordinado hasta el punto de destino a la velocidad de avance actual (o más lento si la máquina no va tan rápido). (b) Si se

ha ejecutado G16 para establecer un origen polar, entonces se puede usar el movimiento lineal a velocidad de avance hasta un punto descrito por un radio y un ángulo G0 X~ Y~ . X~ es el radio de la línea desde el origen polar G16 e Y~ es el ángulo en grados medido con valores crecientes en sentido antihorario desde la dirección de las 3 en punto (es decir, las convenciones convencionales de cuatro cuadrantes).

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

Es un error si:

se omiten todas las palabras del eje.

Si la compensación del radio de corte está activa, el movimiento diferirá del anterior; consulte Compensación del cortador. Si se programa G53 en la misma línea, el movimiento también será diferente; ver Coordenadas absolutas.

10.7.3 Arco a velocidad de avance - G2 y G3

Un arco circular o helicoidal se especifica mediante G2 (arco en el sentido de las agujas del reloj) o G3 (arco en el sentido contrario a las agujas del reloj). 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, de manera equivalente, el plano perpendicular al eje) se selecciona con G17 (eje Z, plano XY), G18 (eje Y, plano XZ) o G19 (eje X, plano YZ). Si el arco es circular, se encuentra en un plano paralelo al plano seleccionado.

Si una línea de código forma un arco e incluye el movimiento del eje de rotación, los ejes de rotación giran a una velocidad constante para que el movimiento de rotación comience y finalice cuando comience y finalice el movimiento XYZ. Las líneas de este tipo casi nunca se programan.

Si la compensación del radio de corte está activa, el movimiento diferirá del anterior; consulte Compensación del cortador.

Se permiten dos formatos para especificar un arco. Los llamaremos el formato del centro y el formato del radio. En ambos formatos, G2 o G3 son opcionales si es el modo de movimiento actual.

10.7.3.1 Arco de formato de radio

En el formato de radio, las coordenadas del punto final del arco en el plano seleccionado se especifican junto con el radio del arco. Programe G2 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ R~ (o utilice G3 en lugar de G2). R es el radio. Las palabras de eje son todas opcionales, excepto que se debe usar al menos una de las dos palabras para los ejes en el plano seleccionado. El número R es el radio. Un radio positivo indica que el arco gira 180 grados o menos, mientras que un radio negativo indica un giro de 180 grados a 359,999 grados. Si el arco es helicoidal, también se especifica el valor del punto final del arco en el eje de coordenadas paralelo al eje de la hélice.

Es un error si:

- se omiten ambas palabras de eje para los ejes del plano seleccionado, el punto final del arco es el mismo que el punto actual.

No es una buena práctica programar arcos con formato de radio que sean círculos casi completos o semicírculos (o casi semicírculos) porque un pequeño cambio en la ubicación del punto final producirá un cambio mucho mayor en la ubicación del centro del círculo (y, por lo tanto, la mitad del arco). El efecto de magnificación es lo suficientemente grande como para que el error de redondeo en un número pueda producir cortes fuera de tolerancia. Los círculos casi completos son escandalosamente malos, los semicírculos (y casi) son muy malos. Los arcos de otros tamaños (en el rango de minúsculo a 165 grados o de 195 a 345 grados) están bien.

Aquí hay un ejemplo de un comando de formato de radio para fresar un arco:

G17 G2 x 10 y 15 r 20 z 5.

Eso significa hacer un arco circular o helicoidal en el sentido de las agujas del reloj (visto desde el eje Z positivo) cuyo eje sea paralelo al eje Z, que termine donde X=10, Y=15 y Z=5, con un radio de 20 Si el valor inicial de Z es 5, este es un arco de círculo paralelo al plano XY; de lo contrario, es un arco helicoidal.

10.7.3.2 Arco de formato central

En el formato de centro, las coordenadas del punto final del arco en el plano seleccionado se especifican junto con los desplazamientos del centro del arco desde la ubicación actual. En este formato, está bien si el punto final del arco es el mismo que el punto actual. Es un error si:

- cuando el arco se proyecta en el plano seleccionado, la distancia desde el punto actual hasta el centro difiere de la distancia desde el punto final hasta el centro en más de 0,0002 pulgadas (si se utilizan pulgadas) o 0,002 milímetros (si se utilizan milímetros). usó).

El centro se especifica usando las palabras I y J. Hay dos formas de interpretarlos.

La forma habitual es que I y J sean el centro en relación con el punto actual al comienzo del arco.

Esto a veces se denomina modo IJ incremental. La segunda forma es que I y J especifiquen el centro como coordenadas reales en el sistema actual. Esto se llama bastante engañosamente modo Absolute IJ. El modo IJ se configura usando el menú Configure>State... cuando Mach3 está configurado

hasta. La elección de los modos es para proporcionar compatibilidad con los controladores comerciales. Probablemente encontrará que Incremental es el mejor. En Absoluto, por supuesto, normalmente será necesario usar las palabras I y J, a menos que por casualidad el centro del arco esté en el origen.

Cuando se selecciona el plano XY, programe G2 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ I~ J~ (o utilice G3 en lugar de G2). Las palabras del eje son todas opcionales excepto que se debe usar al menos una de X e Y. I y J son las compensaciones desde la ubicación actual o las coordenadas, según el modo IJ (direcciones X e Y, respectivamente) del centro del círculo. I y J son opcionales excepto que se debe usar al menos uno de los dos. Es un error si:

X e Y se omiten,
I y J se omiten.

Cuando se selecciona el plano XZ, programe G2 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ I~ K~ (o utilice G3 en lugar de G2). Las palabras de eje son todas opcionales, excepto que se debe usar al menos una de X y Z. I y K son las compensaciones desde la ubicación actual o las coordenadas, según el modo IJ (direcciones X y Z, respectivamente) del centro del círculo. I y K son opcionales excepto que se debe usar al menos uno de los dos. Es un error si:

X y Z se omiten,
I y K se omiten.

Cuando se selecciona el plano YZ, programe G2 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ J~ K~ (o utilice G3 en lugar de G2). Las palabras del eje son todas opcionales, excepto que se debe usar al menos una de Y y Z. J y K son las compensaciones desde la ubicación actual o las coordenadas, según el modo IJ (direcciones Y y Z, respectivamente) del centro del círculo. J y K son opcionales excepto que se debe usar al menos uno de los dos. Es un error si:

Y y Z se omiten,
J y K se omiten.

Aquí hay un ejemplo de un comando de formato central para fresar un arco en modo IJ incremental:

G17 G2 x10 y16 i3 j4 z9

Eso significa hacer un arco circular o helicoidal en el sentido de las agujas del reloj (visto desde el eje z positivo) cuyo eje sea paralelo al eje Z, que termine donde X=10, Y=16 y Z=9, con su centro desplazado en la dirección X en 3 unidades desde la ubicación X actual y desplazada en la dirección Y en 4 unidades desde la ubicación Y actual. Si la ubicación actual tiene X=7, Y=7 desde el principio, el centro estará en X=10, Y=11. Si el valor inicial de Z es 9, este es un arco circular; de lo contrario, es un arco helicoidal. El radio de este arco sería 5.

El arco anterior en modo Absoluto IJ sería:

G17 G2 x10 y16 i10 j11 z9

En el formato del centro, el radio del arco no se especifica, pero se puede encontrar fácilmente como la distancia desde el centro del círculo hasta el punto actual o el punto final del arco.

10.7.4 Estancia - G4

Para una pausa, programe G4 P~. Esto mantendrá los ejes inmóviles durante el período de tiempo en segundos o milisegundos especificado por el número P. La unidad de tiempo que se utilizará se configura en el cuadro de diálogo Config>Logic. Por ejemplo, con unidades configuradas en segundos, G4 P0.5 permanecerá durante medio segundo. Es un error si:

el número P es negativo.

10.7.5 Establecer datos del sistema de coordenadas Tablas de correctores de trabajo y herramientas - G10 Consulte los detalles de los correctores de trabajo y herramientas para obtener más información sobre los sistemas de coordenadas

Para configurar los valores de compensación de una herramienta, programe G10 L1 P~ X~ Z~ A~, donde el número P debe evaluarse como un número entero en el rango de 0 a 255 - el número de herramienta - Compensaciones de la herramienta especificadas por el número P se restablecen a lo dado. El número A restablecerá el radio de la punta de la herramienta. Solo se restablecerán aquellos valores para los que se incluye una palabra de eje en la línea. El diámetro de la herramienta no se puede configurar de esta manera. 10-18

Para establecer los valores de coordenadas para el origen de un sistema de coordenadas de dispositivo, programe G10 L2 P~ X~ Y~ Z~ A~ B~ C~, donde el número P debe evaluarse como un número entero en el rango de 1 a 255: el dispositivo número - (Valores 1 a 6 correspondientes a G54 a G59) y todas las palabras de eje son opcionales. Las coordenadas del origen del sistema de coordenadas especificado por el número P se restablecen a los valores de coordenadas dados (en términos del sistema de coordenadas absolutas). Solo se restablecerán aquellas coordenadas para las que se incluye una palabra de eje en la línea.

Es un error si:

el número P no se evalúa como un entero en el rango de 0 a 255.

Si las compensaciones de origen (realizadas por G92 o G92.3) estaban vigentes antes de que se use G10, seguirán estando vigentes después.

El sistema de coordenadas cuyo origen se establece mediante un comando G10 puede estar activo o inactivo en el momento en que se ejecuta el G10.

Los valores establecidos no serán persistentes a menos que las tablas de herramientas o dispositivos se guarden usando los botones en la pantalla Tablas.

Ejemplo: G10 L2 P1 x3.5 y17.2 establece el origen del primer sistema de coordenadas (el seleccionado por G54) en un punto donde X es 3.5 e Y es 17.2 (en coordenadas absolutas). La coordenada Z del origen (y las coordenadas de cualquier eje de rotación) son las coordenadas del origen antes de que se ejecutara la línea.

10.7.6 Cajera circular en sentido horario/antihorario - G12 y G13 Estos comandos de cajera circular son una especie de ciclo fijo que se puede utilizar para producir un agujero circular más grande que la herramienta en uso o con una herramienta adecuada (como un cortador de llaves de aspérula) para corte ranuras internas para juntas tóricas, etc.

Programe G12 I~ para un movimiento en el sentido de las agujas del reloj y G13 I~ para un movimiento en el sentido contrario a las agujas del reloj.

La herramienta se mueve en la dirección X según el valor si la palabra I y un círculo cortan en la dirección especificada con las coordenadas X e Y originales como centro. La herramienta se devuelve al centro.

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

10.7.7 Salir y entrar en el modo Polar - G15 y G16

Es posible que los movimientos G0 y G1 en el plano X/Y solo especifiquen coordenadas como un radio y un ángulo relativo a un punto central temporal. Programe G16 para entrar en este modo. Las coordenadas actuales del punto controlado son el centro temporal.

Programe G15 para volver a las coordenadas cartesianas normales.

```
G0 X10 Y10           // paso normal G0 a 10,10 G16 //inicio
del modo polar.
G10X10Y45
(estó se moverá a X 17.xxx, Y 17.xxx que es un punto en un círculo) (de
radio 10 a 45 grados de las coordenadas iniciales de 10,10).
```

Esto puede ser muy útil, por ejemplo, para perforar un círculo de agujeros. El siguiente código se mueve a un círculo de agujeros cada 10 grados en un círculo de radio 50 mm centro X = 10, Y = 5,5 y perforaciones hasta Z = -0,6

```
G21                 // métrica
G0 X10Y5.5
G16
G1 X50 Y0           //movimiento polar a un radio de 50 ángulo 0deg // taladro
G83 Z-0.6           picoteador // diez grados desde el centro original...
G1 Y10
G83 Z-0.6
G1 Y20              // 20 grados....etc...

G1 Y30
```

G1 Y40

> ...etc....

G15 //volver a la normalidad cartesiana

Notas:

(1) no debe realizar movimientos X o Y que no sean usando G0 o G1 cuando G16 está activo

(2) Este G16 es diferente a una implementación de Fanuc en que usa el punto actual como el centro polar. La versión de Fanuc requiere mucho cambio de origen para obtener el resultado deseado para cualquier círculo que no esté centrado en 0,0

10.7.8 Selección de plano: G17, G18 y G19 Programe G17 para seleccionar el

plano XY, G18 para seleccionar el plano XZ o G19 para seleccionar el plano YZ. Los efectos de tener un plano seleccionado se discuten en G2/3 y ciclos fijos

10.7.9 Unidades de longitud - G20 y G21 Programe G20 para

usar pulgadas para unidades de longitud. Programa G21 para usar milímetros.

Por lo general, es una buena idea programar G20 o G21 cerca del comienzo de un programa antes de que ocurra cualquier movimiento, y no usar ninguno de los dos en ninguna otra parte del programa. Es responsabilidad del usuario asegurarse de que todos los números sean apropiados para su uso con las unidades de longitud actuales. Ver también G70/G71 que son sinónimos.

10.7.10 Volver a Inicio - G28 y G30

Se define una posición inicial (mediante los parámetros 5161-5166). Los valores de los parámetros están en términos del sistema de coordenadas absolutas, pero están en unidades de longitud no especificadas.

Para volver a la posición inicial a través de la posición programada, programe G28 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ (o utilice G30). Todas las palabras del eje son opcionales. La trayectoria se realiza mediante un movimiento transversal desde la posición actual hasta la posición programada, seguido de un movimiento transversal hasta la posición inicial. Si no se programan palabras de eje, el punto intermedio es el punto actual, por lo que solo se realiza un movimiento.

10.7.11 Ejes de referencia G28.1

Programe G28.1 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ para referenciar los ejes dados. Los ejes se moverán a la velocidad de avance actual hacia los interruptores de origen, según lo definido por la Configuración. Cuando la coordenada absoluta de la máquina alcanza el valor dado por una palabra de eje, la velocidad de avance se establece en la definida por Configure>Config Referencing. Siempre que la posición absoluta actual sea aproximadamente correcta, se producirá una parada suave en los interruptores de referencia.

10.7.12 Sonda recta – G31

10.7.12.1 El comando de sonda directa Programe G31 X~

Y~ Z~ A~ B~ C~ para realizar una operación de sonda directa. Las palabras del eje de rotación están permitidas, pero es mejor omitirlas. Si se utilizan palabras de eje de rotación, los números deben ser los mismos que los números de la posición actual para que los ejes de rotación no se muevan. Las palabras del eje lineal son opcionales, excepto que se debe usar al menos una de ellas. La herramienta en el husillo debe ser un palpador.

Es un error si:

el punto actual está a menos de 0,254 milímetros o 0,01 pulgadas del punto programado.

G31 se utiliza en el modo de velocidad de avance de tiempo inverso,

se ordena que cualquier eje de rotación se mueva,

no se utiliza ninguna palabra de eje X, Y o Z.

En respuesta a este comando, la máquina mueve el punto controlado (que debe estar al final de la punta de la sonda) en línea recta a la velocidad de avance actual hacia el punto programado. Si la sonda se dispara, la sonda se retrae ligeramente desde el punto de disparo al final de la ejecución del comando. Si el palpador no dispara incluso después de sobrepasar ligeramente el punto programado, se indica un error.

Después de un sondeo exitoso, los parámetros 2000 a 2005 se establecerán en las coordenadas de la ubicación del punto controlado en el momento en que se disparó el palpador y se escribirá un triplete que proporcione X, Y y Z en el archivo de triplete si se ha activado. abierto por la función M40 macro/OpenDigFile() (qv)

10.7.12.2 Uso del comando de palpador recto Al usar el

comando de palpador recto, si el vástago del palpador se mantiene nominalmente paralelo al eje Z (es decir, cualquier eje de rotación está en cero) y se utiliza la compensación de longitud de la herramienta para el palpador, de modo que el punto controlado está al final de la punta de la sonda:

sin conocimientos adicionales sobre la sonda, el paralelismo de una cara de una pieza a se puede encontrar, por ejemplo, el plano XY.

si se conoce aproximadamente el radio de la punta de la sonda, se puede encontrar, por ejemplo, el paralelismo de una cara de una pieza con el plano YZ o XZ.

si se sabe que el vástago de la sonda está bien alineado con el eje Z y la sonda se conoce aproximadamente el radio de la punta, se puede encontrar, por ejemplo, el centro de un agujero circular.

si se sabe que el vástago de la sonda está bien alineado con el eje Z y la sonda Si se conoce con precisión el radio de la punta, se pueden hacer más usos del comando de sonda recta, como encontrar el diámetro de un orificio circular.

Si la rectitud del vástago de la sonda no se puede ajustar con alta precisión, es deseable conocer los radios efectivos de la punta de la sonda en al menos las direcciones +X, -X, +Y e -Y. Estas cantidades se pueden almacenar en parámetros, ya sea incluyéndolas en el archivo de parámetros o estableciéndolas en un programa Mach3.

También es factible usar la sonda con ejes de rotación no establecidos en cero. Hacerlo es más complejo que cuando los ejes de rotación están en cero, y no lo trataremos aquí.

10.7.12.3 Código de ejemplo Como

ejemplo útil, el código para encontrar el centro y el diámetro de un agujero circular se muestra en la figura 11.5. Para que este código brinde resultados precisos, el vástago de la sonda debe estar bien alineado con el eje Z, la sección transversal de la punta de la sonda en su punto más ancho debe ser muy circular y el radio de la punta de la sonda (es decir, el radio del círculo sección transversal) debe conocerse con precisión. Si el radio de la punta de la sonda se conoce solo aproximadamente (pero se mantienen las otras condiciones), la ubicación del centro del orificio seguirá siendo precisa, pero el diámetro del orificio no.



N010 (sonda para encontrar el centro y el diámetro del orificio circular)
 N020 (Este programa no se ejecutará como se indica aquí. Tiene que hacerlo)
 N030 (insertar números en lugar de <descripción del número>).
 N040 (Elimine las líneas N020, N030 y N040 cuando haga eso).
 N050 G0 Z <valor Z de la posición retraída> F <velocidad de avance> N060 #1001=<valor X nominal del centro del agujero> N070 #1002=<valor Y nominal del centro del agujero> N080 #1003=<algo de Z- valor dentro del orificio> N090 #1004=<radio de la punta de la sonda> N100 #1005=[<diámetro nominal del orificio>/2.0 - #1004]

 N110 G0 X#1001 Y#1002 (mover por encima del centro del orificio nominal)
 N120 G0 Z#1003 (mover al hoyo - para tener cuidado, sustituya G1 por G0 aquí)
 N130 G31 X[#1001 + #1005] (sonda + lado X del orificio)
 N140 #1011=#2000 (guardar resultados)
 N150 G0 X#1001 Y#1002 (de vuelta al centro del agujero)
 N160 G31 X[#1001 - #1005] (sonda -lado X del orificio)
 N170 #1021=[[#1011 + #2000] / 2.0] (encontrar un valor X bastante bueno del centro del agujero)
 N180 G0 X#1021 Y#1002 (de vuelta al centro del agujero)
 N190 G31 Y[#1002 + #1005] (sonda + lado Y del orificio)
 N200 #1012=#2001 (guardar resultados)
 N210 G0 X#1021 Y#1002 (de vuelta al centro del agujero)
 N220 G31 Y[#1002 - #1005] (sonda -lado Y del orificio)
 N230 #1022=[[#1012 + #2001] / 2.0] (encontrar muy buen valor Y del centro del agujero)
 N240 #1014=[#1012 - #2001 + [2 * #1004]] (encontrar el diámetro del orificio en la dirección Y)
 N250 G0 X#1021 Y#1022 (de vuelta al centro del agujero)
 N260 G31 X[#1021 + #1005] (sonda + lado X del orificio)
 N270 #1031=#2000 (guardar resultados)
 N280 G0 X#1021 Y#1022 (de vuelta al centro del agujero)
 N290 G31 X[#1021 - #1005] (sonda -lado X del orificio)
 N300 #1041=[[#1031 + #2000] / 2.0] (encontrar muy buen valor X del centro del agujero)
 N310 #1024=[#1031 - #2000 + [2 * #1004]] (encontrar el diámetro del orificio en la dirección X)
 N320 #1034=[[#1014 + #1024] / 2.0] (encontrar el diámetro promedio del orificio)
 N330 #1035=[#1024 - #1014] (encontrar la diferencia en los diámetros de los agujeros)
 N340 G0 X#1041 Y#1022 (de vuelta al centro del agujero)
 N350 M2 (eso es todo, amigos)

Figura 10.5 - Código para el orificio de la sonda

En la figura 10.5, una entrada de la forma <descripción del número> debe ser reemplazada por un número real que coincida con la descripción del número. Después de ejecutar esta sección de código, el valor X del centro estará en el parámetro 1041, el valor Y del centro en el parámetro 1022 y el diámetro en el parámetro 1034. Además, el diámetro paralelo al eje X estará en el parámetro 1024, el diámetro paralelo al eje Y en el parámetro 1014 y la diferencia (un indicador de circularidad) en el parámetro 1035. La punta de la sonda estará en el orificio en el centro XY del orificio.

El ejemplo no incluye un cambio de herramienta para poner una sonda en el husillo. Agregue el código de cambio de herramienta al principio, si es necesario.

10.7.13 Compensación del radio del cortador: G40, G41 y G42 Para desactivar la compensación del radio del cortador, programe G40. Está bien desactivar la compensación cuando ya está desactivada.

La compensación del radio de corte se puede realizar solo si el plano XY está activo.

Para girar la compensación del radio del cortador a la izquierda (es decir, el cortador permanece a la izquierda de la trayectoria programada cuando el radio de la herramienta es positivo), programe G41 D~ Para girar la compensación del radio del cortador a la derecha (es decir, el cortador permanece a la derecha de la trayectoria programada cuando el radio de la herramienta es positivo), programe G42 D~ La palabra D es opcional; si no hay palabra D, se usará el radio de la herramienta actualmente en el husillo. Si se usa, el número D normalmente debería ser el número de ranura de la herramienta en el husillo, aunque esto no es obligatorio. Está bien que el número D sea cero; se utilizará un valor de radio de cero.

G41 y G42 se pueden calificar con una palabra P. Esto anulará el valor del diámetro de la herramienta (si existe) dado en la entrada actual de la tabla de herramientas.

Es un error si:

el número D no es un número entero, es negativo o es mayor que el número de ranuras del carrusel,

el plano XY no está activo, se ordena

que se active la compensación del radio de corte cuando ya está activada.

El comportamiento del sistema de mecanizado cuando la compensación del radio del cortador está activada se describe en el capítulo Compensación del cortador. Note la importancia de programar movimientos válidos de entrada y salida.

10.7.14 Compensaciones de longitud de herramienta: G43, G44 y G49 Para usar una

compensación de longitud de herramienta, programe G43 H~, donde el número H es el índice deseado en la tabla de herramientas. Se espera que todas las entradas en esta tabla sean positivas. El número H debe ser, pero no necesariamente, el mismo que el número de ranura de la herramienta que se encuentra actualmente en el husillo. Está bien que el número H sea cero; se utilizará un valor de compensación de cero. Omitir H tiene el mismo efecto que un valor cero.

G44 se proporciona por compatibilidad y se usa si las entradas en la tabla dan compensaciones negativas.

Es un error si:

el número H no es un número entero, es negativo o es mayor que el número de ranuras del carrusel.

Para no utilizar compensación de longitud de herramienta, programe G49

Está bien programar usando el mismo desplazamiento que ya está en uso. También está bien programar sin compensación de longitud de herramienta si no se está utilizando ninguna actualmente.

10.7.15 Factores de escala G50 y G51

Para definir un factor de escala que se aplicará a una palabra X, Y, Z, A, B, C, I y J antes de que se use, programe G51 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ donde X, Y, Z, etc. Las palabras son los factores de escala para los ejes dados. Estos valores, por supuesto, nunca están escalados.

No está permitido utilizar factores de escala desiguales para producir arcos elípticos con G2 o G3.

Para restablecer los factores de escala de todos los ejes a 1.0 programe G50

10.7.16 Compensación temporal del sistema de coordenadas: G52 Para compensar el punto

actual por una distancia positiva o negativa determinada (sin movimiento), programe G52 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~

, donde las palabras del eje contienen las compensaciones que desea proporcionar. Todas las palabras del eje son opcionales, excepto que se debe usar al menos una. Si no se usa una palabra de eje para un eje dado, la coordenada en ese eje del punto actual no cambia. Es un error si:

se omiten todas las palabras del eje.

G52 y G92 usan mecanismos internos comunes en Mach3 y no se pueden usar juntos.

Cuando se ejecuta G52, el origen del sistema de coordenadas actualmente activo se mueve según los valores dados.

El efecto de G52 se cancela programando G52 X0 Y0 etc.

Aquí hay un ejemplo. Suponga que el punto actual está en X=4 en el sistema de coordenadas especificado actualmente, luego G52 X7 establece el desplazamiento del eje X en 7, y por lo tanto hace que la coordenada X del punto actual sea -3.

Los desplazamientos de eje siempre se usan cuando se especifica movimiento en modo de distancia absoluta usando cualquiera de los sistemas de coordenadas de dispositivo. Por lo tanto, todos los sistemas de coordenadas de dispositivos se ven afectados por G52.

10.7.17 Mover en Coordenadas Absolutas - G53

Para movimiento lineal a un punto expresado en coordenadas absolutas, programe G1 G53 X~ Y~

Z~ A~ B~ C~ (o de manera similar con G0 en lugar de G1), donde todas las palabras del eje son opcionales,

excepto que al menos uno debe ser utilizado. El G0 o G1 es opcional si está en el modo de movimiento actual. G53 no es modal y debe programarse en cada línea en la que se pretenda que esté activo. Esto producirá un movimiento lineal coordinado hasta el punto programado. Si G1 está activo, la velocidad de movimiento es la velocidad de avance actual (o más lenta si la máquina no irá tan rápido). Si G0 está activo, la velocidad de movimiento es la velocidad transversal actual (o más lenta si la máquina no irá tan rápido).

Es un error si:

G53 se usa sin que G0 o G1 estén activos, G53 se usa
mientras la compensación del radio de corte está activada.

Consulte el capítulo correspondiente para obtener una descripción general de los sistemas de coordenadas.

10.7.18 Seleccione el sistema de coordenadas de compensación de trabajo - G54 a G59 y G59 P~ Para seleccionar la compensación de trabajo #1, programe G54 y de manera similar para las primeras seis compensaciones. Los pares de número de sistema-código G son: (1-G54), (2-G55), (3-G56), (4-G57), (5-G58), (6-G59)

Para acceder a cualquiera de los 254 correctores de trabajo (1 - 254), programe G59 P~ donde la palabra P da el número de corrector requerido. Por lo tanto, G59 P5 tiene un efecto idéntico a G58.

Es un error si:

uno de estos códigos G se usa mientras la compensación del radio de corte está activada.

Consulte el capítulo correspondiente para obtener una descripción general de los sistemas de coordenadas.

10.7.19 Establecer el modo de control de trayectoria: G61 y G64 Programe G61

para poner el sistema de mecanizado en el modo de parada exacta o G64 para el modo de velocidad constante. Está bien programar para el modo que ya está activo. Estos modos se describen en detalle anteriormente.

10.7.20 Rotar sistema de coordenadas – G68 y G69 Programe G68 A~ B~ I~ R~

para rotar el sistema de coordenadas del programa.

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

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

I~ es opcional y el valor no se utiliza. Si I~ está presente, hace que el valor R dado se agregue a cualquier rotación existente establecida por G68.

por ejemplo , G68 A12 B25 R45 hace que el sistema de coordenadas gire 45 grados alrededor del punto Z=12, Y=25

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

Programe G69 para cancelar la rotación.

Notas:

Este código solo permite la rotación cuando el plano actual es XY

La palabra I se puede usar incluso si el punto central es diferente al que se usó antes, aunque, en este caso, los resultados necesitan una planificación cuidadosa. Podría ser útil al simular el giro del motor.

10.7.21 Unidades de longitud: G70 y G71 Programe G70 para

usar pulgadas como unidades de longitud. Programe G71 para usar milímetros.

Por lo general, es una buena idea programar G70 o G71 cerca del comienzo de un programa antes de que ocurra cualquier movimiento, y no usar ninguno de los dos en ninguna otra parte del programa. Es el

responsabilidad del usuario asegurarse de que todos los números sean apropiados para su uso con las unidades de longitud actuales. Ver también G20/G21 que son sinónimos y preferidos.

10.7.22 Ciclo fijo: taladrado de alta velocidad G73 El ciclo G73 está diseñado para

taladrado profundo o fresado con rotura de viruta. Véase también G83.

Las retracciones en este ciclo rompen la viruta pero no retraen totalmente la broca del agujero. Es adecuado para herramientas con flautas largas que eliminarán las virutas rotas del orificio. Este ciclo toma un número Q que representa un incremento "delta" a lo largo del eje Z. Programa

G73 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ R~ L~ Q~

Movimiento preliminar, como se describe en G81 a 89 ciclos fijos.

Mueva el eje Z solo a la velocidad de avance actual hacia abajo en delta o hasta la posición Z, lo que sea menos profundo.

Retroceso rápido por la distancia definida en el G73 Pullback DRO en la Configuración pantalla.

Vuelve rápidamente al fondo del hoyo actual, retrocede un poco.

Repita los pasos 1, 2 y 3 hasta alcanzar la posición Z en el paso 1.

Retraiga el eje Z a velocidad transversal para despejar Z.

Es un error si:

el número Q es negativo o cero.

10.7.23 Cancelar movimiento modal - G80

Programe G80 para asegurarse de que no se produzca ningún movimiento del eje. Es un error si:

Las palabras de eje se programan cuando G80 está activo, a menos que se programe un código G del grupo modal 0 que usa palabras de eje.

10.7.24 Ciclos fijos - G81 a G89 Los ciclos fijos G81 a G89 se

han implementado como se describe en esta sección.

A continuación se dan dos ejemplos con la descripción de G81.

Todos los ciclos fijos se realizan con respecto al plano actualmente seleccionado. Se puede seleccionar cualquiera de los tres planos (XY, YZ, ZX). A lo largo de esta sección, la mayoría de las descripciones asumen que se ha seleccionado el plano XY. El comportamiento es siempre análogo si se selecciona el plano YZ o XZ.

Las palabras del eje de rotación están permitidas en ciclos fijos, pero es mejor omitirlas. Si se utilizan palabras de eje de rotación, los números deben ser los mismos que los números de la posición actual para que los ejes de rotación no se muevan.

Todos los ciclos fijos usan números X, Y, R y Z en el código NC. Estos números se utilizan para determinar las posiciones X, Y, R y Z. La posición R (normalmente significa retracción) está a lo largo del eje perpendicular al plano actualmente seleccionado (eje Z para el plano XY, eje X para el plano YZ, eje Y para el plano XZ). Algunos ciclos enlatados usan argumentos adicionales.

Para los ciclos enlatados, llamaremos a un número "pegajoso" si, cuando se usa el mismo ciclo en varias líneas de código seguidas, el número debe usarse la primera vez, pero es opcional en el resto de las líneas. Los números pegajosos mantienen su valor en el resto de las líneas si no están programados explícitamente para que sean diferentes. El número R siempre es pegajoso.

En el modo de distancia incremental: cuando se selecciona el plano XY, los números X, Y y R se tratan como incrementos de la posición actual y Z como un incremento desde la posición del eje Z antes de que tenga lugar el movimiento que involucra a Z; cuando se selecciona el plano YZ o XZ, el tratamiento de las palabras del 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 se usa la función de repetición, normalmente se usa en modo de distancia incremental, de modo que el mismo

La secuencia de movimientos se repite en varios lugares igualmente espaciados a lo largo de una línea recta. En el modo de distancia absoluta, $L > 1$ significa "hacer el mismo ciclo en el mismo lugar varias veces". Omitir la palabra L es equivalente a especificar $L=1$. El número L no es pegajoso.

Cuando $L > 1$ en modo incremental con el plano XY seleccionado, las posiciones X e Y se determinan sumando los números X e Y dados a las posiciones X e Y actuales (en la primera vuelta) o a las posiciones X e Y. Posiciones Y al final de la vuelta anterior (sobre las repeticiones). Las posiciones R y Z no cambian durante las repeticiones.

La altura del movimiento de retracción al final de cada repetición (llamado "borrar Z" en las descripciones a continuación) está determinada por la configuración del modo de retracción: ya sea a la posición Z original (si está por encima de la posición R y la retracción modo es G98), o de lo contrario a la posición R.

Es un error si:

Faltan todas las palabras X, Y y Z durante un ciclo fijo, se requiere un número P y se usa un número P negativo, se usa un número L que no se evalúa como un número entero positivo, se usa el movimiento del eje de rotación durante un ciclo fijo, la velocidad de avance de tiempo inverso está activa durante un ciclo fijo, la compensación del radio de corte está activa durante un ciclo fijo.

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

falta el número Z y el mismo ciclo fijo no estaba ya activo, el número R es menor que el número Z.

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

Falta el número Y y el mismo ciclo fijo no estaba ya activo, el número R es menor que el número Y.

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

falta el número X y el mismo ciclo fijo no estaba ya activo, el número R es menor que el número X.

10.7.24.1 Movimiento preliminar y intermedio Al comienzo

de la ejecución de cualquiera de los ciclos fijos, con el plano XY seleccionado, si la posición Z actual está por debajo de la posición R, el eje Z se desplaza hacia la posición R posición. Esto sucede solo una vez, independientemente del valor de L.

Además, al comienzo del primer ciclo y cada repetición, se realizan uno o dos movimientos siguientes:

un recorrido recto paralelo al plano XY a la posición XY dada, un recorrido recto del eje Z solo a la posición R, si aún no está en la posición R.

Si el plano XZ o YZ está activo, los movimientos preliminares e intermedios son análogos.

10.7.24.2 Ciclo G81 El ciclo

G81 está destinado al taladrado. Programa G81 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ R~ L~

Moción preliminar, como se describe anteriormente.

Mueva el eje Z solo a la velocidad de avance actual a la posición Z.

Retraiga el eje Z a velocidad transversal para despejar Z.

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

G90 G81 G98 X4 Y5 Z1.5 R2.8

Esto requiere el modo de distancia absoluta (G90), el antiguo modo de retracción en "Z" (G98) y requiere que el ciclo de taladrado G81 se realice una vez. El número X y la posición X son 4. El número Y y la posición Y son 5. El número Z y la posición Z son 1,5. El número R y Z claro son 2.8. Se realizan los siguientes movimientos.

una poligonal paralela al plano XY a (4,5,3) una poligonal
paralela al eje Z a (4,5,2.8) un avance paralelo al eje Z a
(4,5,1.5) una poligonal paralelo al eje Z a (4,5,3)

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

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

Esto requiere el modo de distancia incremental (G91), el antiguo modo de retracción en "Z" y requiere que el ciclo de perforación G81 se repita tres veces. El número X es 4, el número Y es 5, el número Z es -0,6 y el número R es 1,8. La posición X inicial es 5 (=1+4), la posición Y inicial es 7 (=2+5), la posición Z clara es 4,8 (=1,8+3) y la posición Z es 4,2 (=4,8- 0,6). El viejo Z es 3.0

El primer movimiento es una poligonal a lo largo del eje Z hasta (1,2,4.8), ya que Z antigua < Z clara.

La primera repetición consta de 3 movimientos.

un recorrido paralelo al plano XY a (5,7,4.8) un avance
paralelo al eje Z a (5,7, 4.2) un recorrido paralelo al eje Z a
(5,7,4.8)

La segunda repetición consta de 3 movimientos. La posición X se restablece a 9 (=5+4) y la posición Y a 12 (=7+5).

un recorrido paralelo al plano XY a (9,12,4.8) un avance
paralelo al eje Z a (9,12, 4.2) un recorrido paralelo al eje Z a
(9,12,4.8)

La tercera repetición consta de 3 movimientos. La posición X se restablece a 13 (=9+4) y la posición Y a 17 (=12+5).

un recorrido paralelo al plano XY a (13,17,4.8) un avance
paralelo al eje Z a (13,17, 4.2) un recorrido paralelo al eje Z a
(13,17,4.8)

10.7.24.3 Ciclo G82 El ciclo

G82 está destinado al taladrado. Programa

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

Moción preliminar, como se describe anteriormente.

Mueva el eje Z solo a la velocidad de avance actual a la posición Z.

Deténgase durante el número P de segundos.

Retraiga el eje Z a velocidad transversal para despejar Z.

10.7.24.4 Ciclo G83 El ciclo

G83 (a menudo llamado taladrado profundo) está diseñado para taladrado profundo o fresado con rotura de viruta. Véase también G73. Los retractores de este ciclo limpian el orificio de virutas y cortan los largueros largos (que son comunes al taladrar en 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~

Moción preliminar, como se describe anteriormente.

Mueva el eje Z solo a la velocidad de avance actual hacia abajo en delta o hasta la posición Z, lo que sea menos profundo.

Vuelve rápidamente a la Z despejada.

Vuelve rápidamente al fondo del hoyo actual, retrocede un poco.

Repita los pasos 1, 2 y 3 hasta alcanzar la posición Z en el paso 1.

Retraiga el eje Z a velocidad transversal para despejar Z.

Es un error si:

el número Q es negativo o cero.

10.7.24.5 Ciclo G84 El ciclo G84

está diseñado para roscado a mano derecha con una herramienta de roscado. Programa

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

Moción preliminar, como se describe anteriormente.

Inicie la sincronización de avance rápido.

Mueva el eje Z solo a la velocidad de avance actual a la posición Z.

Detenga el eje.

Comience el husillo en sentido contrario a las agujas del reloj.

Retraiga el eje Z a la velocidad de avance actual para borrar Z.

Si la sincronización de alimentación rápida no estaba activada antes de que comenzara el ciclo, deténgalo.

Detenga el eje.

Inicie el eje en el sentido de las agujas del reloj.

El husillo debe estar girando en el sentido de las agujas del reloj antes de utilizar este ciclo. Es un error si:

el husillo no gira en el sentido de las agujas del reloj antes de ejecutar este ciclo.

Con este ciclo, el programador debe asegurarse de programar la velocidad y el avance en la proporción correcta para que coincida con el paso de las roscas que se están realizando. La relación es que la velocidad del husillo es igual a la velocidad de avance multiplicada por el paso (en hilos por unidad de longitud). Por ejemplo, si el paso es de 2 hilos por milímetro, las unidades de longitud activas son los milímetros, y el avance se ha configurado con el comando F150, entonces se debe configurar la velocidad con el comando S300, ya que $150 \times 2 = 300$.

Si los interruptores de anulación de avance y velocidad están habilitados y no están configurados al 100 %, tendrá efecto el configurado en la configuración más baja. La velocidad y las velocidades de avance seguirán sincronizadas.

10.7.24.6 Ciclo G85 El ciclo G85

está diseñado para mandrinar o escariar, pero podría usarse para taladrar o fresar.

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

Moción preliminar, como se describe anteriormente.

Mueva el eje Z solo a la velocidad de avance actual a la posición Z.

Retraiga el eje Z a la velocidad de avance actual para borrar Z.

10.7.24.7 Ciclo G86 El ciclo G86

está diseñado para mandrinar. Este ciclo utiliza un número P para el número de segundos de permanencia. Programa G86

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

Moción preliminar, como se describe anteriormente.

Mueva el eje Z solo a la velocidad de avance actual a la posición Z.

Deténgase durante el número P de segundos.

Detenga el giro del husillo.

Retraiga el eje Z a velocidad transversal para despejar Z.

Reinicie el husillo en la dirección en la que iba.

El eje debe estar girando antes de usar este ciclo. Es un error si:

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

10.7.24.8 Ciclo G87 El ciclo

G87 está diseñado para mandrinado inverso. Programa

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 orificio pasante y desea escariar el fondo del orificio. Para hacer esto, coloque una herramienta en forma de L en el eje con una superficie de corte en el lado SUPERIOR de su base. Lo inserta con cuidado a través del orificio cuando no está girando y está orientado para que encaje a través del orificio, luego lo mueve para que el vástago de la L esté en el eje del orificio, enciende el husillo y alimenta la herramienta hacia arriba para hacer el abocardado. Luego detiene la herramienta, la saca del agujero y la reinicia.

Este ciclo utiliza los números I y J para indicar la posición de inserción y extracción de la herramienta. I y J siempre serán incrementos desde la posición X y la posición Y, independientemente de la configuración del modo de distancia. Este ciclo también usa un número K para especificar la posición a lo largo del eje Z del punto controlado en la parte superior del escariado. El número K es un valor Z en el sistema de coordenadas actual en el modo de distancia absoluta y un incremento (desde la posición Z) en el modo de distancia incremental.

Moción preliminar, como se describe anteriormente.

Muévase a una velocidad transversal paralela al plano XY hasta el punto indicado por I y J.

Detenga el eje en una orientación específica.

Mueva el eje Z solo a velocidad transversal hacia abajo hasta la posición Z.

Muévase a velocidad transversal paralelo al plano XY a la ubicación X,Y.

Ponga en marcha el husillo en la dirección en la que iba antes.

Mueva el eje Z solo a la velocidad de avance dada hacia arriba hasta la posición indicada por K.

Mueva el eje Z solo a la velocidad de avance dada de regreso a la posición Z.

Detenga el eje en la misma orientación que antes.

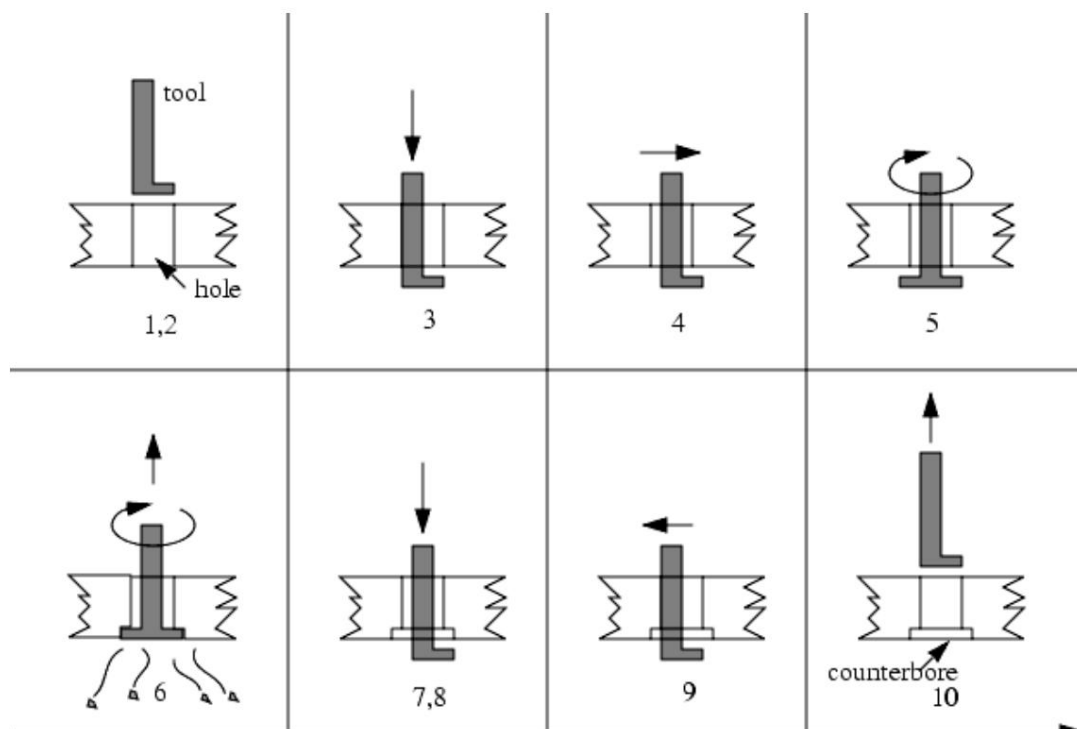


Figura 10.6 - Secuencia de mandrinado inverso G87

Referencia de códigos G y M

Muévase a una velocidad transversal paralela al plano XY hasta el punto indicado por I y J.

Mueva el eje Z solo a velocidad transversal a la Z clara.

Muévase a una velocidad transversal paralela al plano XY hasta la ubicación X,Y especificada.

Reinicie el husillo en la dirección en la que iba antes.

Al programar este ciclo, se deben elegir los números I y J para que cuando la herramienta se detenga en una posición orientada, pase por el agujero. Debido a que los diferentes cortadores se fabrican de manera diferente, puede ser necesario algún análisis y/o experimentación para determinar los valores apropiados para I y J.

10.7.24.9 Ciclo G88 El ciclo G88

está diseñado para mandrinar. Este ciclo utiliza una palabra P, donde P especifica el número de segundos de permanencia.

Programa G88 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ R~~ L~ P~

Moción preliminar, como se describe anteriormente.

Mueva el eje Z solo a la velocidad de avance actual a la posición Z.

Deténgase durante el número P de segundos.

Detenga el giro del husillo.

Detenga el programa para que el operador pueda retraer el eje manualmente.

Reinicie el husillo en la dirección en la que iba.

10.7.24.10 Ciclo G89 El ciclo G89

está diseñado para mandrinar. Este ciclo utiliza un número P, donde P especifica el número de segundos de permanencia.

programa G89 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ R~ L~ P~

Moción preliminar, como se describe anteriormente.

Mueva el eje Z solo a la velocidad de avance actual a la posición Z.

Deténgase durante el número P de segundos.

Retraiga el eje Z a la velocidad de avance actual para borrar Z.

10.7.25 Establecer modo de distancia - G90 y G91

La interpretación del código Mach3 puede realizarse en uno de dos modos de distancia: absoluto o incremental.

Para pasar al modo de distancia absoluta, programe G90. En el modo de distancia absoluta, los números de eje (X, Y, Z, A, B, C) generalmente representan posiciones en términos del sistema de coordenadas actualmente activo. Cualquier excepción a esa regla se describe explícitamente en esta sección que describe los códigos G.

Para pasar al modo de distancia incremental, programe G91. En el modo de distancia incremental, los números de eje (X, Y, Z, A, B, C) generalmente representan incrementos de los valores actuales de los números.

Los números I y J siempre representan incrementos, independientemente de la configuración del modo de distancia. Los números K representan incrementos en todos los usos menos uno (el ciclo de mandrinado G87), donde el significado cambia con el modo de distancia.

10.7.26 Establecer modo IJ - G90.1 y G91.1

La interpretación de los valores IJK en los códigos G02 y G03 puede realizarse en uno de dos modos de distancia: absoluto o incremental.

Para pasar al modo IJ absoluto, programe G90.1. En el modo de distancia absoluta, los números IJK representan posiciones absolutas en términos del sistema de coordenadas actualmente activo.

Para pasar al modo IJ incremental, programe G91.1. En el modo de distancia incremental, los números IJK generalmente representan incrementos desde el punto controlado actual.

Los ajustes incorrectos de este modo generalmente darán como resultado grandes arcos orientados incorrectamente en la visualización de la trayectoria.

10.7.27 Compensaciones G92: G92, G92.1, G92.2, G92.3 Consulte el

capítulo sobre sistemas de coordenadas para obtener detalles completos. Se recomienda encarecidamente no utilizar esta función heredada en ningún eje en el que se haya aplicado otro desplazamiento.

Para hacer que el punto actual tenga las coordenadas que desea (sin movimiento), programe donde las palabras G92 X~ Y~ Z~ A~ B~ C~ , del eje contienen los números de eje que desea.

Todas las palabras del eje son opcionales, excepto que se debe usar al menos una. Si no se usa una palabra de eje para un eje dado, la coordenada en ese eje del punto actual no cambia. Es un error si:

se omiten todas las palabras del eje.

G52 y G92 usan mecanismos internos comunes en Mach3 y no se pueden usar juntos.

Cuando se ejecuta G92, el origen del sistema de coordenadas actualmente activo se mueve. Para ello, se calculan los desplazamientos del origen de modo que las coordenadas del punto actual con respecto al origen movido sean las especificadas en la línea que contiene el G92. Además, los parámetros 5211 a 5216 están configurados para las compensaciones de los ejes X, Y, Z, A, B y C. El desplazamiento de un eje es la cantidad que se debe mover el origen para que la coordenada del punto controlado en el eje tenga el valor especificado.

Aquí hay un ejemplo. Suponga que el punto actual está en X=4 en el sistema de coordenadas especificado actualmente y el desplazamiento del eje X actual es cero, luego G92 X7 establece el desplazamiento del eje X en -3, establece el parámetro 5211 en -3 y hace que el X- coordenada del punto actual sea 7.

Las compensaciones de eje siempre se usan cuando el movimiento se especifica en el modo de distancia absoluta usando cualquiera de los sistemas de coordenadas de dispositivos. Por lo tanto, todos los sistemas de coordenadas de dispositivos se ven afectados por G92.

Estar en modo de distancia incremental no tiene efecto sobre la acción de G92.

Es posible que las compensaciones distintas de cero ya estén en vigor cuando se llama al G92. En efecto, se descartan antes de que se aplique el nuevo valor. Matemáticamente, el nuevo valor de cada compensación es A+B, donde A es cuál sería la compensación si la compensación anterior fuera cero, y B es la compensación anterior. Por ejemplo, después del ejemplo anterior, el valor X del punto actual es 7. Si luego se programa G92 X9 , el nuevo desplazamiento del eje X es -5, que se calcula mediante $[[7-9] + - 3]$. Dicho de otra manera, el G92 X9 produce el mismo desplazamiento que el desplazamiento G92 que ya estaba en su lugar.

Para restablecer las compensaciones de eje a cero, programe G92.1 o G92.2 G92.1 establece los parámetros 5211 a 5216 a cero, mientras que G92.2 deja sus valores actuales solos.

Para configurar los valores de desplazamiento del eje a los valores dados en los parámetros 5211 a 5216, programe G92.3

Puede establecer compensaciones de eje en un programa y utilizar las mismas compensaciones en otro programa. Programe G92 en el primer programa. Esto configurará los parámetros 5211 a 5216. No utilice G92.1 en el resto del primer programa. Los valores de los parámetros se guardarán cuando salga el primer programa y se restablecerán cuando se inicie el segundo. Use G92.3 cerca del comienzo del segundo programa. Eso restaurará las compensaciones guardadas en el primer programa.

10.7.28 Establecer modo de velocidad de avance: G93, G94 y G95 Se reconocen

tres modos de velocidad de avance: tiempo inverso, unidades por minuto y unidades por revolución del husillo.

Programe G93 para iniciar el modo de tiempo inverso (esto se emplea con muy poca frecuencia). Programe G94 para iniciar el modo de unidades por minuto. Programe G95 para iniciar el modo de unidades por revolución.

En el modo de velocidad de alimentación de tiempo inverso, una palabra F significa que el movimiento debe completarse en [uno dividido por el número F] minutos. Por ejemplo, si el número F es 2,0, el movimiento debe completarse en medio minuto.

En el modo de velocidad de alimentación de unidades por minuto, una palabra F en la línea se interpreta para indicar que el punto controlado debe moverse a una cierta cantidad de pulgadas por minuto, milímetros por minuto o grados por minuto, según las unidades de longitud que se utilicen y qué eje o ejes se están moviendo.

En el modo de velocidad de avance de unidades por revoluciones, una palabra F en la línea se interpreta para indicar que el punto controlado debe moverse a una determinada cantidad de pulgadas por revolución del husillo, milímetros por revolución del husillo o grados por revolución del husillo, según las unidades de longitud que se utilicen. en uso y qué eje o ejes se están moviendo.

Cuando el modo de velocidad de alimentación de tiempo inverso está activo, debe aparecer una palabra F en cada línea que tenga un movimiento G1, G2 o G3, y se ignorará una palabra F en una línea que no tenga G1, G2 o G3. Estar en el modo de velocidad de avance de tiempo inverso no afecta los movimientos G0 (recorrido rápido). Es un error si:

el modo de velocidad de alimentación de tiempo inverso está activo y una línea con G1, G2 o G3 (explícita o implícitamente) no tiene una palabra F.

10.7.29 Establecer nivel de retorno de ciclo fijo: G98 y G99 Cuando el husillo se retrae durante los ciclos fijos, se puede elegir cuánto se retrae:

1. retraerse perpendicular al plano seleccionado a la posición indicada por la palabra R, o
2. retraerse perpendicular al plano seleccionado a la posición en la que estaba el eje justo antes de que comenzara el ciclo fijo (a menos que esa posición sea más baja que la posición indicada por la palabra R, en cuyo caso use la palabra R posición).

Para usar la opción (1), programe G99 Para usar la opción (2), programe G98 Recuerde que la palabra R tiene diferentes significados en el modo de distancia absoluta y en el modo de distancia incremental.

| código M | Sentido |
|----------|---|
| M0 | parada del programa |
| M1 | Parada de programa opcional |
| M2 | Fin del programa |
| M3/4 | Girar el husillo en sentido horario/antihorario |
| M5 | Detener la rotación del husillo |
| M6 | Cambio de herramienta (por dos macros) |
| M7 | Neblina de refrigerante en |
| M8 | Refrigerante de inundación en |
| M9 | Todo el refrigerante apagado |
| M30 | Fin del programa y rebobinado |
| M47 | Repita el programa desde la primera línea |
| M48 | Habilitar anulación de velocidad y alimentación |
| M49 | Deshabilitar anulación de avance y velocidad |
| M98 | Subrutina de llamada |
| M99 | Regreso de subrutina/repetir |

Figura 10.7 - Códigos M incorporados

10.8 Códigos M integrados

Los códigos M interpretados directamente por Mach3 se muestran en la figura 10.7.

10.8.1 Detención y finalización del programa: M0, M1, M2, M30 Para detener temporalmente un programa en ejecución (independientemente de la configuración del interruptor de parada opcional), programe M0.

Para detener temporalmente un programa en ejecución (pero solo si el interruptor de parada opcional está activado), programe M1.

Está bien programar M0 y M1 en el modo MDI, pero el efecto probablemente no se notará, porque el comportamiento normal en el modo MDI es detenerse después de cada línea de entrada.

Si un programa es detenido por un M0, M1, al presionar el botón de inicio de ciclo se reiniciará el programa en la siguiente línea.

Para finalizar un programa, programe M2 o M30. M2 deja la siguiente línea para ser ejecutada como la línea M2. M30 "rebobina" el archivo de código G. Estos comandos pueden tener los siguientes efectos según las opciones elegidas en el cuadro de diálogo Configurar>Lógica:

Las compensaciones de eje se establecen en cero (como G92.2) y las compensaciones de origen se establecen en el valor predeterminado (como G54).

El plano seleccionado se establece en XY (como G17).

El modo de distancia se establece en absoluto (como G90).

El modo de velocidad de alimentación está configurado en el modo Unidades por minuto (como G94).

Las anulaciones de avance y velocidad están activadas (como M48).

La compensación del cortador está desactivada (como G40).

El cabezal está parado (como M5).

El modo de movimiento actual está configurado en G1 (como G1).

El refrigerante está apagado (como M9).

No se ejecutarán más líneas de código en el archivo después de ejecutar el comando M2 o M30. Al presionar inicio de ciclo, se reanudará el programa (M2) o se iniciará el programa desde el principio del archivo (M30).

10.8.2 Control del husillo - M3, M4, M5 Para iniciar el giro del husillo en el sentido de las agujas del reloj a la velocidad actualmente programada, programe M3.

Para que el husillo comience a girar en sentido contrario a las agujas del reloj a la velocidad actualmente programada, programe M4.

Para un cabezal PWM o Step/Dir, la velocidad se programa mediante la palabra S. Para un control de encendido/apagado del husillo, lo establecerán los engranajes/poleas de la máquina.

Para detener el giro del husillo, programe M5.

Está bien usar M3 o M4 si la velocidad del eje se establece en cero. Si se hace esto (o si el interruptor de anulación de velocidad está habilitado y ajustado a cero), el husillo no comenzará a girar. Si, posteriormente, la velocidad del husillo se establece por encima de cero (o se sube el interruptor de anulación), el husillo comenzará a girar. Se permite usar M3 o M4 cuando el husillo ya está girando o usar M5 cuando el husillo ya está detenido, pero vea la discusión sobre los enclavamientos de seguridad en la configuración para conocer las implicaciones de una secuencia que invertirá un husillo que ya está en marcha.

10.8.3 Cambio de herramienta: M6 Siempre que las

solicitudes de cambio de herramienta no se ignoren (como se define en Configurar>Lógica), Mach3 llamará a una macro (qv) M6Start cuando se encuentre el comando. Luego esperará a que se presione Cycle Start, ejecute la macro M6End y continúe ejecutando el programa de pieza. Puede proporcionar código de Visual Basic en las macros para operar su propio cambiador de herramientas mecánicas y para mover los ejes a una ubicación conveniente para el cambio de herramientas si lo desea.

Si las solicitudes de cambio de herramienta están configuradas para ser ignoradas (en Configurar>Lógica), entonces M6 no tiene efecto.

10.8.4 Control de refrigerante - M7, M8, M9 Para encender el refrigerante de inundación, programe M7.

Para encender la neblina de refrigerante, programe M8.

Para apagar todo el refrigerante, programe M9.

Siempre está bien usar cualquiera de estos comandos, sin importar qué refrigerante esté activado o desactivado.

10.8.5 Repetir desde la primera línea - M47

Al encontrar un M47, el programa de pieza continuará ejecutándose desde su primera línea. Es un error si:

M47 se ejecuta en una subrutina

La ejecución se puede detener con los botones Pausa o Detener

Vea también el uso de M99 fuera de una subrutina para lograr el mismo efecto.

10.8.6 Control de anulación - M48 y M49

Para habilitar la anulación de velocidad y avance, programe M48. Para deshabilitar ambas anulaciones, programe M49. Está bien habilitar o deshabilitar los interruptores cuando ya están habilitados o deshabilitados.

10.8.7 Subrutina de llamada - M98

Esto tiene dos formatos:

(a) Para llamar a un programa de subrutina dentro del código de archivo de programa de pieza actual M98 P~ L~ o M98 ~P ~Q El programa debe contener una línea O con el número dado por la palabra P de la Llamada. Esta línea O es una especie de "etiqueta" que indica el inicio de la subrutina. Es posible que la línea O no tenga un número de línea (palabra N). Este, y el siguiente código, normalmente se escribirán con otras subrutinas y seguirán un M2, M30 o M99 para que no sea alcanzado directamente por el flujo del programa.

(b) Para llamar a una subrutina que está en un código de archivo separado M98 (nombre de archivo) L ~

por ejemplo M98 (test.tap)

Para ambos formatos:

La palabra L (u opcionalmente la palabra Q) da el número de veces que se debe llamar a la subrutina antes de continuar con la línea que sigue a la M98. Si se omite la palabra L (Q), su valor predeterminado es 1.

Mediante el uso de valores de parámetros o movimientos incrementales, una subrutina repetida puede realizar varios cortes de desbaste alrededor de una ruta compleja o cortar varios objetos idénticos de una pieza de material.

Las llamadas a subrutinas se pueden anidar. Es decir, una subrutina puede contener una llamada M98 a otra subrutina. Como no se permiten ramificaciones condicionales, no tiene sentido que las subrutinas se llamen a sí mismas recursivamente.

10.8.8 Retorno de subrutina

Para volver de un programa de subrutina M99 La ejecución continuará después del M98 que llamó a la subrutina.

Si M99 está escrito en el programa principal, es decir, no en una subrutina, entonces el programa comenzará a ejecutarse desde la primera línea nuevamente. Ver también M47 para lograr el mismo efecto.

10.9 Códigos M de macros

10.9.1 Resumen de macros

Si se usa cualquier código M que no esté en la lista anterior de códigos incorporados, Mach3 intentará encontrar un archivo llamado "Mxx.M1S" en la carpeta Macros. Si encuentra el archivo, ejecutará el programa de script VB que encuentre dentro de él.

El elemento de menú Operador>Macros muestra un cuadro de diálogo que le permite ver las macros instaladas actualmente, Cargar, Editar y Guardar o Guardar como texto. El cuadro de diálogo también tiene un botón de Ayuda que mostrará las funciones de VB que se pueden llamar para controlar Mach3. Por ejemplo, puede interrogar la posición de los ejes, mover los ejes, interrogar las señales de entrada y controlar las señales de salida.

Se pueden escribir nuevas macros utilizando un programa de edición externo como el Bloc de notas y guardarlas en la carpeta Macros o puede cargar una macro existente dentro de Mach3, reescribirla por completo y guardarla con un nombre de archivo diferente.

10.10 Otros códigos de entrada

10.10.1 Establecer tasa de alimentación - F

Para establecer la velocidad de avance, programe F~

Según la configuración del modo de alimentación, la velocidad puede estar en unidades por minuto o unidades por revolución del husillo.

Las unidades son las definidas por el modo G20/G21.

Dependiendo de la configuración en Configurar>Lógica, una revolución del husillo puede definirse como un pulso que aparece en la entrada de índice o puede derivarse de la velocidad solicitada por la palabra S o la DRO de velocidad del husillo establecida .

La velocidad de avance a veces se puede anular como se describe en M48 y M49 arriba.

10.10.2 Configurar la velocidad del husillo - S Para

configurar la velocidad en revoluciones por minuto (rpm) del husillo, programe S~ El husillo girará a esa velocidad cuando haya sido programado para comenzar a girar. Está bien programar una palabra S ya sea que el husillo esté girando o no. Si el interruptor de anulación de velocidad está habilitado y no está configurado al 100 %, la velocidad será diferente de la programada. Está bien programar S0; el eje no girará si se hace eso. Es un error si:

el número S es negativo.

Si un ciclo fijo G84 (roscado con macho) está activo y los interruptores de anulación de avance y velocidad están habilitados, tendrá efecto el configurado en la configuración más baja. La velocidad y las velocidades de avance seguirán sincronizadas. En este caso, la velocidad puede diferir de la programada, incluso si el interruptor de anulación de velocidad está configurado al 100 %.

10.10.3 Seleccionar herramienta – T

Para seleccionar una herramienta, programe T~ donde el número T es el número de ranura en el cambiador de herramientas (por supuesto, un estante para cambio manual) para la herramienta.

Incluso si tiene un cambiador automático de herramientas, la palabra T no cambia automáticamente la herramienta. Para hacer esto, use M06. La palabra T solo permite que el cambiador prepare la herramienta.

M06 (dependiendo de la configuración en Config>Logic) operará el cambiador de herramientas o detendrá la ejecución del programa pieza para que pueda cambiar la herramienta a mano. La ejecución detallada de estos cambios se establece en las macros M6Start y M6End . Si necesita algo especial, tendrá que personalizarlos.

La palabra T, en sí misma, en realidad no aplica ninguna compensación. Use G43 o G44, qv, para hacer esto.

La palabra H en G43/G44 especifica qué entrada de la tabla de herramientas usar para obtener el corrector de herramienta. Tenga en cuenta que esto es diferente a la acción cuando escribe un número de ranura de herramienta en el T DRO. En este caso, se ejecuta un G43 implícito, por lo que se aplicará la compensación de longitud para la herramienta suponiendo que el número de ranura y el número de entrada de la tabla de herramientas sean iguales.

Está bien, pero normalmente no es útil, si aparecen palabras T en dos o más líneas sin cambiar la herramienta. Está bien programar T0; no se seleccionará ninguna herramienta. Esto es útil si desea que el husillo esté vacío después de un cambio de herramienta. Es un error si:

se usa un número T negativo, o se usa un número T mayor que 255.

10.11 Manejo de errores

Esta sección describe el manejo de errores en Mach3.

Si un comando no funciona como se esperaba o no hace nada, compruebe que lo ha escrito correctamente. Los errores comunes son GO, en lugar de G0, es decir, letra O en lugar de cero) y demasiado 10-35

muchos puntos decimales en los números. Mach3 no verifica la sobrecarrera del eje (a menos que se utilicen límites de software) o avances o velocidades excesivamente altos. Tampoco detecta situaciones en las que un comando legal hace algo desafortunado, como mecanizar un accesorio.

| Artículo ordenado | |
|-------------------|--|
| 1 | Comentario (incluido el mensaje) |
| 2 | Establecer el modo de velocidad de avance (G93, G94, G95) |
| 3 | Fijar la velocidad de avance (F) |
| 4 | Establecer la velocidad del husillo (S) |
| 5 | Herramienta de selección |
| 6 | Cambio de herramienta (M6) y ejecución de macros de código M |
| 7 | Husillo activado/desactivado (M3, M4, M5) |
| 8 | Refrigerante activado/desactivado (M7, M8, M9) |
| 9 | Activar/desactivar anulaciones (M48, M49) |
| 10 | Estancia (G4) |
| 11 | Establecer plano activo (G17, G18, G19) |
| 12 | Establecer unidades de longitud (G20, G21) |
| 13 | Compensación del radio de corte Activado/Desactivado (G40, G41, G42) |
| 14 | Compensación de la tabla de herramientas activada/desactivada (G43, G49) |
| 15 | Selección de tabla de dispositivos (G54 - G58 y G59 P~) |
| 16 | Establecer el modo de control de ruta (G61, G61.1, G64) |
| 17 | Establecer modo de distancia (G90, G91) |
| 18 | Configurar el modo de nivel de retorno de ciclo fijo (G98, G99) |
| 19 | Inicio, o cambiar datos del sistema de coordenadas (G10), o establecer compensaciones (G92, G94) |
| 20 | Ejecutar movimiento (G0 a G3, G12, G13, G80 a G89 modificado por G53 Detener o repetir (M0, |
| 21 | M1, M2, M30, M47, M99) |
| | |

Tabla 10.9 - Orden de ejecución en una línea

10.12 Orden de ejecución

El orden de ejecución de los artículos en una línea es fundamental para el funcionamiento seguro y eficaz de la máquina. Los elementos se ejecutan en el orden que se muestra en la figura 10.9 si aparecen en la misma línea.

