Haas Automation, Inc.

Manual del operador del conjunto de mesa giratoria/contrapunto

96-ES8260
Revisión C
Febrero de 2020
Español
Traducción de instrucciones originales

Haas Automation Inc.
2800 Sturgis Road
Oxnard, CA 93030-8933
Estados Unidos |

© 2020 Haas Automation, Inc. Todos los derechos reservados. Solo se permite realizar copias con el permiso correspondiente. Copyright aplicado estrictamente.

© 2020 Haas Automation, Inc.

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, almacenarse en un sistema de recuperación ni transmitirse de alguna forma, o mediante cualquier medio mecánico, electrónico, fotocopia, grabación o cualquier otro, sin el consentimiento por escrito de Haas Automation, Inc. No se asumirá ninguna responsabilidad de patente con respecto al uso de la información contenida aquí. Además, ya que Haas Automation se esfuerza en mejorar constantemente sus productos de alta calidad, la información contenida en este manual está sujeta a cambios sin notificación previa. Hemos tomado precauciones en la preparación de este manual; no obstante, Haas Automation no asumirá ninguna responsabilidad por errores u omisiones, y no asumimos ninguna responsabilidad por daños resultantes del uso de la información contenida en esta publicación.

Este producto utiliza la tecnología Java de Oracle Corporation y solicitamos que confirme que Oracle posee la marca comercial Java y todas las marcas comerciales relacionadas con Java y que acepta cumplir las directrices sobre marcas comerciales de www.oracle.com/us/legal/third-party-trademarks/index.html.

Cualquier distribución adicional de los programas Java (más allá de este aparato/máquina) está sujeta a un Contrato de licencia de usuario final legalmente vinculante con Oracle. Cualquier uso de las funciones comerciales para propósitos de producción requiere una licencia independiente de Oracle.

CERTIFICADO DE GARANTÍA LIMITADA

Haas Automation, Inc.

Cobertura para el equipo CNC de Haas Automation, Inc.

En vigor desde el 1 de septiembre de 2010

Haas Automation Inc. ("Haas" o "Fabricante") proporciona una garantía limitada para todas las nuevas fresadoras, centros de torneado y máquinas giratorias (colectivamente, "Máquinas CNC") y sus componentes (excepto los que aparecen enumeradas en los Límites y exclusiones de la garantía) ("Componentes") que sean fabricados por Haas y vendidos por Haas o sus distribuidores autorizados según se estipula en este Certificado. La garantía que se estipula en este Certificado es una garantía limitada, es la única garantía que ofrece el Fabricante y está sujeta a los términos y condiciones de este Certificado.

Cobertura de la garantía limitada

Cada Máquina CNC y sus Componentes (colectivamente, "Productos Haas") están garantizados por el Fabricante frente a los defectos en el material y mano de obra. Esta garantía solo se proporciona a un usuario final de la Máquina CNC (un "Cliente"). El período de esta garantía limitada es de un (1) año. El período de garantía comienza en la fecha de instalación de la Máquina CNC en las instalaciones del Cliente. El Cliente puede adquirir de un distribuidor Haas autorizado una ampliación del periodo de garantía (una "Ampliación de la garantía"), en cualquier momento durante el primer año de propiedad.

Únicamente reparación o sustitución

La responsabilidad bajo este acuerdo se limita únicamente a la reparación y sustitución, a la discreción del fabricante, de piezas o componentes.

Limitación de responsabilidad de la garantía

Esta garantía es la garantía única y exclusiva del Fabricante y sustituye al resto de garantías de cualquier clase o naturaleza, expresa o implícita, oral o escrita, pero sin limitación con respecto a cualquier garantía implícita comercial, garantía implícita de idoneidad para un uso en particular u otra garantía de calidad o de rendimiento o no incumplimiento. El Fabricante limita la responsabilidad con respecto a esas otras garantías de cualquier clase y el Cliente renuncia a cualquier derecho en relación con las mismas.

Límites y exclusiones de garantía

Aquellos componentes sujetos a desgaste durante el uso normal de la máquina y durante un periodo de tiempo, incluyendo, pero sin limitación, la pintura, el acabado y estado de las ventanas, focos o bombillas eléctricas, sellos, escobillas, juntas, sistema de recogida de virutas, (por ejemplo, extractores sin fin, conductos de virutas), cintas, filtros, rodillos de puertas, dedos del cambiador de herramientas, etc., se excluyen de esta garantía. Todos los procedimientos de mantenimiento especificados por el fabricante deben ser cumplidos y registrados para poder mantener vigente esta garantía. Esta garantía se anulará si el Fabricante determina que (i) algún Producto Haas fue objeto de mal manejo, mal uso, abuso, negligencia, accidente, instalación inapropiada, mantenimiento inapropiado, almacenamiento o aplicación inapropiados, incluyendo el uso de refrigerantes u otros fluidos inapropiados, (ii) algún Producto Haas fue reparado o mantenido inapropiadamente por el Cliente, por un técnico de mantenimiento no autorizado o por cualquier otra persona no autorizada, (iii) el Cliente o cualquier persona realiza o intenta realizar alguna modificación en algún Producto Haas sin el consentimiento previo por escrito del Fabricante y/o (iv) se empleó algún Producto Haas para algún uso no comercial (como por ejemplo uso personal o doméstico). Esta garantía no cubre los daños o defectos debidos a una influencia externa o asuntos que queden fuera del control razonable del fabricante, incluyendo, sin limitación, el robo, vandalismo, incendio, condiciones meteorológicas (como lluvia, inundación, viento, rayos o terremotos) o actos de guerra o terrorismo.

Sin limitar la generalidad de cualquiera de las exclusiones o limitaciones descritas en este Certificado, esta garantía no incluye ninguna garantía con respecto a que cualquier Producto Haas cumpla las especificaciones de producción de cualquier persona o cualquier otro requisito, o que la operación de cualquier Producto Haas sea ininterrumpida o sin errores. El Fabricante no asume ninguna responsabilidad con respecto al uso de cualquier Producto Haas por parte de cualquier persona, y el Fabricante no incurrirá en ninguna responsabilidad por ningún fallo en el diseño, producción, operación, funcionamiento o cualquier otro aspecto del Producto Haas más allá de la sustitución o reparación del mismo, tal y como se indicó anteriormente en la garantía anterior.

Limitación de responsabilidad y daños

El Fabricante no será responsable ante el Cliente o cualquier otra persona por cualquier daño compensatorio, fortuito, consiguiente, punitivo, especial o cualquier otro daño o reclamación, ya sea en acción de contrato o agravio, que esté relacionado con cualquier producto Haas, otros productos o servicios suministrados por el Fabricante o por un distribuidor autorizado, técnico de servicio u otro representante autorizado del Fabricante (colectivamente, "representante autorizado"), o por el fallo de piezas o productos fabricados con cualquier producto Haas, incluso si el Fabricante o cualquier representante autorizado hubiera sido informado sobre la posibilidad de tales daños, incluyéndose en tales daños o reclamaciones, aunque sin limitación, la pérdida de ganancias, pérdida de datos, pérdida de productos, pérdida de ingresos, pérdida de uso, coste por tiempo de interrupción, fondo de comercio, cualquier daño al equipo, instalaciones o cualquier otra propiedad de cualquier persona, y cualquier daño que pueda deberse a un mal funcionamiento de cualquier producto Haas. El Fabricante limita la responsabilidad con respecto a tales daños y reclamaciones y el Cliente renuncia a cualquier derecho en relación con los mismos. La única responsabilidad del Fabricante, y el derecho de subsanación exclusivo del Cliente, para los daños y reclamaciones de cualquier clase, se limitarán exclusivamente a la reparación y sustitución, a la discreción del Fabricante, del producto Haas defectuoso, tal y como se estipule en esta garantía.

El Cliente ha aceptado las limitaciones y restricciones que se estipulan en este Certificado, incluyendo, pero sin limitación, la restricción sobre su derecho a la recuperación de daños, como parte de su acuerdo con el Fabricante o su Representante autorizado. El Cliente entiende y reconoce que el precio de los Productos Haas sería mucho más elevado si el Fabricante tuviera que responsabilizarse de los daños accidentales y reclamaciones que quedan fuera del ámbito de esta garantía.

Acuerdo completo

Este Certificado sustituye cualquier otro contrato, promesa, representación o garantía, expresada de forma oral o por escrito, entre las partes o por el Fabricante en relación con los asuntos de este Certificado, e incluye todos los tratos y acuerdos entre las partes o aceptados por el Fabricante con respecto a tales asuntos. Por la presente, el Fabricante rechaza de forma expresa cualquier otro contrato, promesa, representación o garantía, expresada de forma oral o por escrito, que se añada a o sea inconsistente con cualquier término o condición de este Certificado. Ningún término o condición que se estipulen este Certificado puede ser modificado ni corregido a menos que el Fabricante y el Cliente lo acuerden por escrito. Sin perjuicio de lo anterior, el fabricante concederá una Ampliación de la garantía únicamente en la medida en que amplíe el período de garantía aplicable.

Transferibilidad

Esta garantía puede transferirse del Comprador original a otra parte si la Máquina CNC se vende por medio de una venta privada antes de que termine el período de garantía, siempre que el Fabricante reciba una notificación escrita de la misma y esta garantía no esté anulada en el momento de la transferencia. El receptor de esta garantía estará sujeto a todos los términos y condiciones de este Certificado.

Varios

Esta garantía se regirá según las leyes del Estado de California sin que se apliquen las normas sobre conflictos de legislaciones. Cualquier disputa que surja de esta garantía se resolverá en un juzgado con jurisdicción competente situado en el Condado de Ventura, el Condado de Los Ángeles o el Condado de Orange, California. Cualquier término o disposición de este Certificado que sea declarado como no válido o inaplicable en cualquier situación en cualquier jurisdicción, no afectará a la validez o aplicación de los términos y disposiciones restantes del mismo ni a la validez o aplicación del término o disposición conflictivo en cualquier otra situación o jurisdicción.

Opinión del cliente

Si tuviera alguna duda o pregunta en relación con este Manual del operador, póngase en contacto con nosotros en nuestro sitio web, www.HaasCNC.com. Use el vínculo “Contact Us” (contacto) y envíe sus comentarios al Defensor del cliente.

Únase a los propietarios de Haas en línea y forme parte de la mayor comunidad de CNC en estos sitios:

haasparts.com
Your Source for Genuine Haas Parts

www.facebook.com/HaasAutomationInc
Haas Automation on Facebook

www.twitter.com/Haas_Automation
Follow us on Twitter

www.linkedin.com/company/haas-automation
Haas Automation on LinkedIn

www.youtube.com/user/haasautomation
Product videos and information

www.flickr.com/photos/haasautomation
Product photos and information

Política de satisfacción al cliente

Estimado Cliente de Haas,

Su completa satisfacción y buena disposición es lo más importante para Haas Automation, Inc., y para el distribuidor Haas (HFO), donde usted ha comprado su equipo. Normalmente, su HFO resolverá rápidamente cualquier aspecto que tuviera sobre su transacción de ventas o la operación de sus equipos.

Sin embargo, si sus preguntas o preocupaciones no fueran resueltas a su entera satisfacción, y si usted hubiera hablado directamente sobre las mismas con el responsable del HFO, con el Director general o con el propietario del HFO, haga lo siguiente:

Póngase en contacto con el Defensor del Servicio al Cliente de Haas Automation en el 805-988-6980. De esta forma, podremos resolver cualquier problema de la manera más rápida posible. Cuando llame, tenga la siguiente información a la mano:

- Nombre, domicilio y número de teléfono de su empresa
- El modelo de la máquina y su número de serie
- El nombre del HFO y el nombre de la persona en el HFO con la cual usted se comunicó la última vez
- La naturaleza de su pregunta, problema o preocupación

Si desea escribir a Haas Automation, utilice la siguiente dirección:

Haas Automation, Inc. EE. UU.
2800 Sturgis Road
Oxnard CA 93030
A la atención de: Customer Satisfaction Manager
correo electrónico: customerservice@HaasCNC.com

Una vez que usted se haya comunicado con el Centro de servicio de atención al cliente de Haas Automation, haremos todo lo posible para trabajar directamente con usted y su HFO y así resolver de una manera rápida sus preocupaciones. En Haas Automation sabemos que una buena relación entre el Cliente-Distribuidor-Fabricante ayudará a mantener un éxito continuo al ayudar a todos los que tienen cuestiones pendientes.

Internacional:

Haas Automation, Europa
Mercuriusstraat 28, B-1930
Zaventem, Bélgica
correo electrónico: customerservice@HaasCNC.com

Haas Automation, Asia
No. 96 Yi Wei Road 67,
Waigaoqiao FTZ
Shanghái 200131 P.R.C.
correo electrónico: customerservice@HaasCNC.com

Declaración de conformidad

Producto: Fresadora (Vertical y Horizontal)*

*Incluyendo todas las opciones instaladas en fábrica o en campo por un Haas Factory Outlet (HFO) certificado

Fabricado por: Haas Automation, Inc.

2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030

805-278-1800

Declaramos, bajo nuestra absoluta responsabilidad, que los productos que se enumeran más arriba, a los que se hace referencia en esta declaración, cumplen las normativas que se incluyen en la Directiva CE para centros de mecanizado:

- Directiva 2006/42/CE sobre maquinaria
- Directiva 2014/30/CE sobre compatibilidad electromagnética
- Normas adicionales:
  - EN 60204-1:2006/A1:2009
  - EN 12417:2001+A2:2009
  - EN 614-1:2006+A1:2009
  - EN 894-1:1997+A1:2008
  - EN ISO 13849-1:2015

RoHS2: CUMPLE (2011/65/CE), al estar exento según la documentación del fabricante.

Salvedades:

a) Herramienta industrial estacionaria de gran escala.
b) Plomo como elemento de aleación en acero, aluminio y cobre.
c) Cadmio y sus compuestos en contactos eléctricos.

Persona autorizada para compilar el archivo técnico:

Jens Thing

Dirección:

Haas Automation Europe
Mercuriusstraat 28
B-1930 Zaventem
Bélgica

EE. UU.: Haas Automation certifica que esta máquina está conforme con los estándares de diseño y fabricación OSHA y ANSI incluidos a continuación. El uso de esta máquina estará conforme con los estándares incluidos a continuación solo en la medida que el propietario y operario continúen respetando los requisitos de operación, mantenimiento y formación de dichos estándares.

- *OSHA 1910.212 - Requisitos generales para todas las máquinas*
- *ANSI B11.5-1983 (R1994) Máquinas de taladro, fresado y mandrilado*
- *ANSI B11.19-2010 Criterios de rendimiento de la protección*
- *ANSI B11.23-2002 Requisitos de seguridad para Centros de mecanizado y Máquinas de fresado, taladro y mandrilado con control numérico automático*
- *ANSI B11.TR3-2000 Evaluación y reducción de riesgos - Una directriz para estimar, evaluar y reducir riesgos asociados con herramientas de mecanizado*

CANADÁ: Como fabricante de equipos originales, declaramos que los productos enumerados cumplen las normativas incluidas en la Sección 7 de Revisiones de seguridad y salud previas a la puesta en marcha de la Normativa 851 de las Normativas de la ley de seguridad y salud ocupacional para Instalaciones industriales con respecto a las disposiciones y estándares de protección de las máquinas.

Además, este documento cumple con la disposición de aviso por escrito para la exención de la inspección previa a la puesta en marcha de la maquinaria enumerada según se describe en las Directrices de salud y seguridad de Ontario, Directrices PSR de noviembre de 2016. Las Directrices PSR permiten que el aviso por escrito del fabricante original del equipo declarando la conformidad con las normas aplicables sea aceptable para la exención de la Revisión de salud y seguridad previa a la puesta en marcha.

All Haas CNC machine tools carry the ETL Listed mark, certifying that they conform to the NFPA 79 Electrical Standard for Industrial Machinery and the Canadian equivalent, CAN/CSA C22.2 No. 73. The ETL Listed and cETL Listed marks are awarded to products that have successfully undergone testing by Intertek Testing Services (ITS), an alternative to Underwriters' Laboratories.

Haas Automation has been assessed for conformance with the provisions set forth by ISO 9001:2008. Scope of Registration: Design and Manufacture of CNC Machines Tools and Accessories, Sheet Metal Fabrication. The conditions for maintaining this certificate of registration are set forth in ISA's Registration Policies 5.1. This registration is granted subject to the organization maintaining compliance to the noted stardard. The validity of this certificate is dependent upon ongoing surveillance audits.

Instrucciones originales

Manual del operador del usuario y otros recursos en línea

Este manual es el manual de operación y programación que se aplica a todas las fresadoras Haas.

Se proporciona una versión en inglés de este manual a todos los clientes y está marcada **"Instrucciones originales"**.

Para muchas otras áreas del mundo, hay una traducción de este manual marcada **"Traducción de instrucciones originales"**.

Este manual contiene una versión sin firmar de la UE requerida **"Declaración de conformidad"**. A los clientes europeos se les proporciona una versión en inglés firmada de la Declaración de conformidad con el nombre del modelo y el número de serie.

Además de este manual, hay una enorme cantidad de información adicional en línea en: www.haascnc.com, en la sección Servicio.

Tanto este manual como las traducciones de este manual están disponibles en línea para máquinas de hasta aproximadamente 15 años.

El control CNC de su máquina también contiene todo este manual en varios idiomas y se puede encontrar pulsando el botón **[AYUDA]**.

Muchos modelos de máquinas vienen con un suplemento manual que también está disponible en línea.

Todas las opciones de máquina también tienen información adicional en línea.

La información de mantenimiento y servicio está disponible en línea.

La **"Guía de instalación"** en línea contiene información y lista de verificación para los Requisitos eléctricos y de aire, Extractor de neblina opcional, Dimensiones de envío, peso, Instrucciones de elevación, cimentación y colocación, etc.

Las instrucciones sobre el refrigerante adecuado y el mantenimiento del refrigerante se encuentran en el Manual del operador y en línea.

Los diagramas de aire y neumáticos se encuentran en el interior de la puerta del panel de lubricación y la puerta de control CNC.

Los tipos de lubricante, grasa, aceite y fluido hidráulico están detallados en una etiqueta en el panel de lubricación de la máquina.

Cómo utilizar este manual

Para sacarle el máximo partido a su nueva máquina Haas, lea este manual detenidamente y consúltelo con frecuencia. El contenido de este manual también está disponible en el control de su máquina en la función HELP (ayuda).

important: Antes de utilizar esta máquina, lea y comprenda el capítulo de Seguridad del manual del operador.

Declaración de advertencias

Durante este manual, las declaraciones importantes se sitúan fuera del texto principal con un icono y una palabra de señal asociada: “Peligro”, “Advertencia”, “Precaución” o “Nota”. El icono y palabra de señal indican la importancia del estado o situación. Asegúrese de leer estas declaraciones y ponga especial cuidado a la hora de seguir las instrucciones.

Descripción	Ejemplo
Peligro significa que existe un estado o situación que **provocará la muerte o lesiones graves** si no siguiera las instrucciones proporcionadas.	*danger: No avanzar. Riesgo de electrocución, lesiones corporales o daños en la máquina. No se suba ni permanezca sobre esta zona.*
Advertencia significa que existe un estado o situación que **provocará lesiones moderadas** si no siguiera las instrucciones proporcionadas.	*warning: No ponga nunca las manos entre el cambiador de herramientas y el cabezal del husillo.*
Precaución significa que **podrían producirse lesiones menores o daños en la máquina** si no sigue las instrucciones proporcionadas. También puede que tenga que iniciar un procedimiento si no siguiera las instrucciones incluidas en alguna declaración de precaución.	*caution: Apague la máquina antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento.*
Nota significa que el texto ofrece **información adicional, aclaración o consejos útiles.**	*nota: Siga estas directrices si la máquina estuviera equipada con la mesa opcional de holgura del eje Z extendido.*

Convenciones de texto utilizadas en este manual

Descripción	Ejemplo de texto
Bloque de código ofrece ejemplos de programas.	`G00 G90 G54 X0. Y0.;`
Una **Referencia de botón de control** proporciona el nombre de una tecla o botón de control que va a pulsar.	Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo).
Una **Ruta de archivo** describe una secuencia de directorios del sistema de archivos.	*Servicio* > *Documentos y Software* >...
Una **Referencia de modo** describe un modo de la máquina.	MDI
Un **Elemento de pantalla** describe un objeto en la pantalla de la máquina con el que interactuará.	Seleccione la pestaña **SISTEMA**.
Salida del sistema describe texto que el control de la máquina muestra como respuesta a sus acciones.	`FIN DEL PROGRAMA`
Entrada de usuario describe texto que debe introducir en el control de la máquina.	`G04 P1.;`
Variable n indica un rango de enteros no negativos de 0 a 9.	`Dnn` representa `D00` a `D99`.

Contenidos

Chapter 1 **Introducción de unidad giratoria 1**
- 1.1 Introducción 1
- 1.2 Control de los semi-4.º y 5.º ejes 1
- 1.3 Control de los 4.º y 5.º ejes utilizando el puerto RS-232 2
- 1.4 Control por servo 2
  - 1.4.1 Control por servo - Panel frontal 3
  - 1.4.2 Control por servo - Panel trasero 6

Chapter 2 **Operación 7**
- 2.1 Encendido del control por servo 7
- 2.2 Modo Ejecución 7
- 2.3 Inicialización del control por servo a los parámetros predeterminados de fábrica 8
- 2.4 Avance 8
- 2.5 Parada de emergencia 9
- 2.6 Sistema de coordenadas de ejes dobles 9
- 2.7 Corrector del centro de giro del eje basculante (productos giratorios basculantes) 11
- 2.8 Búsqueda de la posición cero 12
  - 2.8.1 Búsqueda manual de la posición cero 12
  - 2.8.2 Corrección de la posición cero 13
- 2.9 Consejos de operación 13
- 2.10 Valores predeterminados 13
- 2.11 Alarma: Códigos de error 14
- 2.12 Alarma: Códigos de apagado del servo 15

Chapter 3 **Operación del contrapunto 17**
- 3.1 Introducción 17
- 3.2 Funcionamiento del contrapunto manual 17
- 3.3 Funcionamiento del contrapunto neumático 17

Chapter 4 **Programación 19**
- 4.1 Introducción 19
- 4.2 Carga de un programa en memoria 20
  - 4.2.1 Selección de un programa almacenado 21
  - 4.2.2 Borrado de un programa 22
  - 4.2.3 Introducción de un paso 22

4.2.4 Inserción de una línea 22
4.2.5 Eliminación de una línea. 23
4.3 La interfaz RS-232. 23
4.3.1 Carga y descarga 25
4.3.2 Modo de comando remoto por RS-232 27
4.3.3 Comandos de eje único por RS-232. 27
4.3.4 Respuestas por RS-232 28
4.4 Funciones del programa. 28
4.4.1 Movimiento absoluto/incremental 29
4.4.2 Control de continuidad automática 29
4.4.3 Movimiento continuo. 29
4.4.4 Recuentos de bucle 30
4.4.5 Código de retardo (G97). 30
4.4.6 División del círculo. 30
4.4.7 Programación de velocidades de avance 30
4.4.8 Subrutinas (G96) 31
4.5 Rotación y fresado simultáneos 31
4.5.1 Fresado en espiral (HRT y HA5C). 31
4.5.2 Posible problema de temporización 33
4.6 Ejemplos de programación 33
4.6.1 Ejemplo 1 de programación 34
4.6.2 Ejemplo 2 de programación 34
4.6.3 Ejemplo 3 de programación 35
4.6.4 Ejemplo 4 de programación 36
4.6.5 Ejemplo 5 de programación 36
4.6.6 Ejemplo 6 de programación 38

Chapter 5 **Códigos G y parámetros 39**
5.1 Introducción 39
5.2 Códigos G 39
5.2.1 G28 Retorno al inicio 40
5.2.2 G33 Movimiento continuo 40
5.2.3 G73 Ciclo de taladrado intermitente 40
5.2.4 G85 División fraccionaria del círculo 40
5.2.5 G86/G87 Activación/desactivación del relé CNC 41
5.2.6 G88 Retorno a posición de origen 41
5.2.7 G89 Esperar entrada remota 42
5.2.8 G90/G91 Posicionamiento absoluto/incremental 42
5.2.9 G92 Pulsar relé CNC y esperar entrada remota. 42
5.2.10 G93 Pulsar relé CNC 42
5.2.11 G94 Pulsar relé CNC y ejecutar automáticamente los siguientes pasos L. 42
5.2.12 G95 Fin del programa/retorno, pero siguen más pasos . . 42

5.2.13 G96 Llamada/salto a subrutina 42
5.2.14 G97 Retardo por recuento L/10 segundos. 43
5.2.15 G98 División del círculo 43
5.2.16 G99 Fin del programa/retorno y finalización de los pasos. 43
5.3 Parámetros 43
5.3.1 Compensación de engranajes 43
5.3.2 Resumen de parámetros de la unidad rotativa 44
5.3.3 Parámetro 1 - Control del relé de la interfaz del CNC . . . 47
5.3.4 Parámetro 2 - Polaridad del relé de la interfaz del CNC y Aux. Habilitación de relé 47
5.3.5 Parámetro 3 - Ganancia proporcional del control servo en bucle 47
5.3.6 Parámetro 4 - Ganancia de derivada del control servo en bucle 48
5.3.7 Parámetro 5 - Opción de disparador remoto doble 48
5.3.8 Parámetro 6 - Deshabilitar inicio del panel frontal 48
5.3.9 Parámetro 7 - Protección de la memoria 49
5.3.10 Parámetro 8 - Deshabilitar inicio remoto. 49
5.3.11 Parámetro 9 - Pasos del codificador por unidad programada 49
5.3.12 Parámetro 10 - Control de continuidad automática 50
5.3.13 Parámetro 11 - Opción de dirección inversa. 50
5.3.14 Parámetro 12 - Visualización de unidades y precisión (ubicación decimal) 51
5.3.15 Parámetro 13 - Recorrido positivo máximo 51
5.3.16 Parámetro 14 - Recorrido negativo máximo 51
5.3.17 Parámetro 15 - Cantidad de holgura. 52
5.3.18 Parámetro 16 - Pausa de continuidad automática. 52
5.3.19 Parámetro 17 - Ganancia integral del control servo en bucle 52
5.3.20 Parámetro 18 - Aceleración 52
5.3.21 Parámetro 19 - Velocidad máxima. 53
5.3.22 Parámetro 20 - Divisor de valor de engranajes 53
5.3.23 Parámetro 21 - Selección de eje de la interfaz RS-232 . . 54
5.3.24 Parámetro 22 - Error de control servo en bucle máximo permitido 54
5.3.25 Parámetro 23 - Nivel de fusible en % 54
5.3.26 Parámetro 24 - Banderas de propósito general 55
5.3.27 Parámetro 25 - Tiempo de liberación del freno 56
5.3.28 Parámetro 26 - Velocidad de RS-232 56
5.3.29 Parámetro 27 - Control de inicio automático. 57
5.3.30 Parámetro 28 - Pasos del codificador por revolución del motor 58
5.3.31 Parámetro 29 - No se usa 58

5.3.32 Parámetro 30 - Protección 58
5.3.33 Parámetro 31 - Tiempo de retención del relé CNC 58
5.3.34 Parámetro 32 - Tiempo de retardo para aplicación del freno 59
5.3.35 Parámetro 33 - Habilitación de X-On/X-Off 59
5.3.36 Parámetro 34 - Ajuste de estiramiento de la correa 59
5.3.37 Parámetro 35 - Compensación de zona muerta 59
5.3.38 Parámetro 36 - Velocidad máxima 59
5.3.39 Parámetro 37 - Tamaño de ventana de prueba del codificador 60
5.3.40 Parámetro 38 - Ganancia diferencial del segundo bucle . 60
5.3.41 Parámetro 39 - Corrector de fase 60
5.3.42 Parámetro 40 - Corriente máxima 60
5.3.43 Parámetro 41 - Selección de unidad 60
5.3.44 Parámetro 42 - Coeficiente actual del motor 61
5.3.45 Parámetro 43 - Revoluciones eléctricas por revoluciones mecánicas 61
5.3.46 Parámetro 44 - Constante de tiempo de aceleración exponencial 61
5.3.47 Parámetro 45 - Corrector de cuadrícula 62
5.3.48 Parámetro 46 - Duración del emisor acústico 62
5.3.49 Parámetro 47 - Corrector de cero de la HRT320FB 62
5.3.50 Parámetro 48 - Incremento de la HRT320FB 62
5.3.51 Parámetro 49 - Pasos de escala por grado 62
5.3.52 Parámetro 50 - No se usa 62
5.3.53 Parámetro 51 - Banderas de propósito general de la escala giratoria 63
5.3.54 Parámetro 52 - Zona muerta (no se usa), solo HRT210SC63
5.3.55 Parámetro 53 - Multiplicador de la unidad giratoria 63
5.3.56 Parámetro 54 - Intervalo de escala 64
5.3.57 Parámetro 55 - Pasos de escala por revolución 64
5.3.58 Parámetro 56 - Compensación máxima de escala 64
5.3.59 Parámetro 57 - Comando de solo par 64
5.3.60 Parámetro 58 - Corte del filtro paso bajo (LP) 64
5.3.61 Parámetro 59 - Corte derivado (D) 64
5.3.62 Parámetro 60 - Tipo de codificador de motor 65
5.3.63 Parámetro 61 - Avance de fase 65

Chapter 6 **Routine Maintenance. 67**
6.1 Introducción 67
6.2 Inspección de la mesa (HRT y TRT) 67
6.2.1 Descentrado de la cara de la plataforma 67
6.2.2 Descentrado del D.I. de la plataforma 67
6.3 Holgura 68

6.3.1 Comprobaciones mecánicas . . . 69
6.3.2 Comprobar el juego del tornillo sin fin . . . 69
6.3.3 Comprobar el engranaje de la rueda del tornillo sin fin y el eje del tornillo sin fin . . . 70
6.3.4 Comprobar la emergencia (solo engranaje de dentado frontal) 70
6.4 Ajustes . . . 70
6.5 Refrigerantes . . . 70
6.6 Lubricación . . . 71
6.6.1 Lubricación de la HRT . . . 71
6.6.2 Lubricación de la HA5C . . . 72
6.6.3 Lubricación de las TRT, T5C y TR . . . 73
6.7 Limpieza . . . 73
6.8 Sustitución de la chaveta de pinza de la HA5C . . . 74
6.9 Mantenimiento rutinario del contrapunto . . . 75
6.9.1 Lubricación del contrapunto . . . 76
6.10 Lubricantes para productos giratorios . . . 76
6.10.1 Lubricantes y volúmenes de llenado . . . 76

Chapter 7 Solución de problemas . . . 77
7.1 Guía de resolución de problemas . . . 77

Chapter 8 Configuración de los equipos giratorios . . . 79
8.1 Configuración general . . . 79
8.1.1 Montaje de la mesa giratoria . . . 79
8.2 Montaje de la HA5C . . . 80
8.2.1 Puntos de referencia de herramientas de la HA5C . . . 83
8.3 Configuración del HA2TS (HA5C) . . . 83
8.4 Interfaz con otros equipos . . . 84
8.4.1 Relé del control por servo . . . 85
8.4.2 La entrada remota . . . 86
8.4.3 La interfaz RS-232 . . . 95
8.5 Uso de las pinzas, los platos de garras y las placas frontales . . . 97
8.5.1 HA5C . . . 97
8.5.2 Cierre con garras neumáticas A6AC (HRT) . . . 98
8.5.3 Cierres con garras neumáticas AC25/100/125 . . . 100
8.5.4 Tubo de tracción manual Haas (HMDT) . . . 106
8.5.5 Adherencia de la pinza . . . 107

Chapter 9 Configuración del contrapunto . . . 109
9.1 Configuración del contrapunto . . . 109
9.2 Alineamiento del contrapunto . . . 109
9.3 Instalación/extracción de accesorios de la herramienta cónica Morse 110

Índice 111

Chapter 1: Introducción de unidad giratoria

1.1 Introducción

Los divisores y las mesas giratorias Haas son dispositivos de posicionamiento programables totalmente automáticos que se pueden trasladar a varias máquinas diferentes, lo que permite configuraciones de taller versátiles.

Los divisores/unidades giratorias se componen de dos piezas interconectadas: el cabezal mecánico que sujeta la pieza de trabajo y el control, que puede ser el control de mesa giratoria sin escobillas Haas (control por servo) y/o la máquina CNC.

El método de interfaz puede ser:

- Control simultáneo de los completos 4.º y 5.º ejes del divisor/la mesa giratoria como se describe en el manual del operador de la fresadora Haas. No se utiliza ninguna unidad de control por servo.
- Control de los semi-4.º y 5.º ejes utilizando el cable de interfaz de CNC y el control por servo descrito en este manual.
- Control de los semi-4.º y 5.º ejes utilizando el puerto RS-232 y el control por servo descrito en este manual.

1.2 Control de los semi-4.º y 5.º ejes

El sistema de la mesa giratoria/divisor y unidad de control por servo se define como un semicuarto eje. Esto significa que la mesa no puede realizar interpolación simultánea con otros ejes. Los movimientos lineales o las espirales se generan haciendo que un eje de la fresadora se mueva al mismo tiempo que se mueve la mesa giratoria. Consulte “Rotación y fresado simultáneos” on page 31 para obtener más detalles.

Este método requiere una máquina huésped que sea capaz de cerrar un relé (o interruptor). La mayoría de las máquinas herramienta CNC están equipadas con códigos M libres que se pueden utilizar para cerrar un relé. Los comandos de división solo se guardan en la memoria de programa del control por servo. Cada impulso del relé de la máquina huésped activa el control por servo para indexar la siguiente posición programada en el mismo. Al finalizar la indexación, el control por servo indica que ha finalizado y está listo para el siguiente pulso. Este método se puede usar con herramientas de máquinas que no tengan ningún control.

1.3 Control de los 4.º y 5.º ejes utilizando el puerto RS-232

Este método requiere una unidad de control por servo Haas y una máquina huésped capaz de enviar datos a través de un cable RS-232. También se necesita compatibilidad con funciones de macro, un relé externo controlado por código M y una conexión M-FIN. La programación se sigue realizando en el control CNC.

1.4 Control por servo

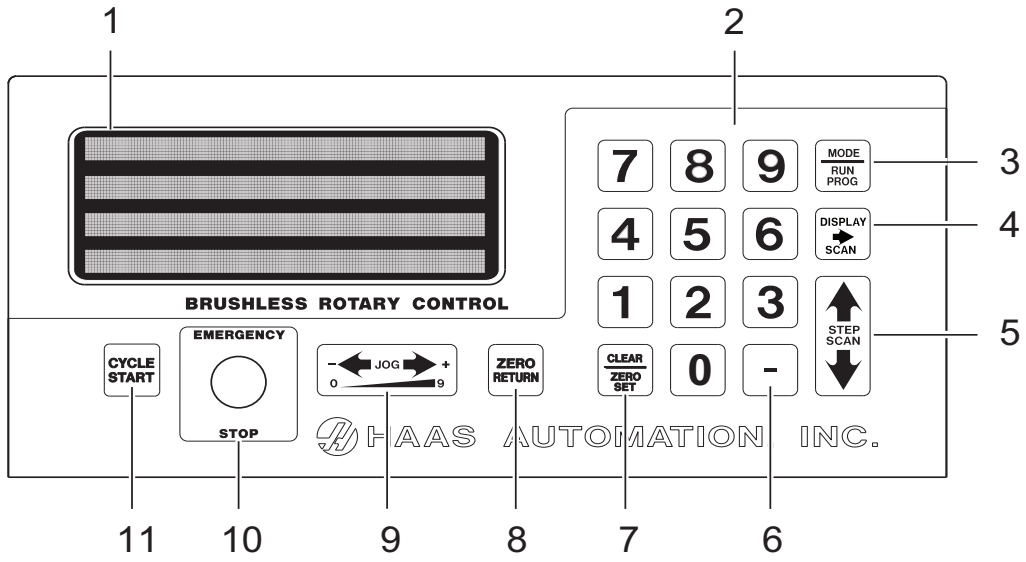
La unidad de control por servo está diseñada específicamente para el posicionamiento rápido de piezas en operaciones secundarias, como fresado, taladrado y roscado. La unidad de control por servo se interconecta correctamente con máquinas automáticas, como las fresadoras NC y las máquinas de producción automáticas. Su equipo puede activar de forma remota el control por servo para realizar una operación totalmente automática.

El posicionamiento de la pieza de trabajo se logra programando el movimiento angular y almacenando estas posiciones en el control por servo. Se pueden almacenar hasta siete programas y la memoria alimentada por batería conserva el programa al apagar el control por servo.

El control por servo está programado en tamaños de paso (ángulo) de 0,001 a 999,999°. Puede haber 99 pasos para cada programa y cada paso se puede repetir (en bucle) 999 veces. La interfaz RS-232 opcional se utiliza para cargar, descargar, introducir datos, leer la posición e iniciar y detener la operación.

1.4.1 Control por servo - Panel frontal

F1.1: Control por servo - Panel frontal



1. Pantalla: 4 líneas muestran los datos actuales.
2. [**0] - [9]** Teclas de introducción de datos y selección de velocidad de avance
3. [**MODE/RUN PROG]**: Cambia del modo Ejecución al modo Programa (con pantalla parpadeante).
4. [**DISPLAY SCAN]**: Escanea la pantalla para mostrar posición, ángulo de paso, velocidad de avance, recuento de bucle, código g y línea de estado, o posición y línea de estado en el modo RUN. Escanea a izquierda/derecha en el modo Programa.
5. [**STEP SCAN]**: Escanea los números de paso del 1 al 99 en el modo Ejecución. Escanea hacia arriba/abajo en el modo Programa.
6. [**-]** (Menos): Selecciona valores de paso negativos o funciones de Prog./Carga/Descarga. Anulación de la velocidad de avance (50, 75 o 100 %).
7. [**CLEAR/ZERO SET]**: Borra los datos introducidos, restablece el programa a 0 o define la posición actual del servo actual como posición de origen.
8. **[ZERO RETURN]** : Hace que el servo retorne a la posición de origen, busque el inicio mecánico, elimine un paso o avance hasta la corrección mecánica.
9. Medidor de carga: Indica la carga del husillo (%). Una carga elevada indica una carga excesiva o un desalineamiento del soporte de la pieza de trabajo. Si no se corrige, aparece una alarma *Hi-Load* o *Hi Curr*. Las cargas excesivas continuas pueden producir daños en el motor o la mesa. Consulte la sección «Resolución de problemas», a partir de la página para obtener más información.
[JOG]: Hace que el servo se mueva hacia adelante **[+]** o hacia atrás **[-]** dirección a una velocidad definida por la última tecla numérica pulsada.
10. **[EMERGENCY STOP]** : Apaga el servo si está encendido y termina el paso en curso.
11. **[CYCLE START]** : Inicia un paso, detiene una operación continua, inserta un paso o enciende el servo.

Control por servo - Pantalla

El muestra el programa y el modo de la unidad giratoria. La pantalla consta de 4 líneas de hasta 80 caracteres por línea. Los datos visualizados incluyen:

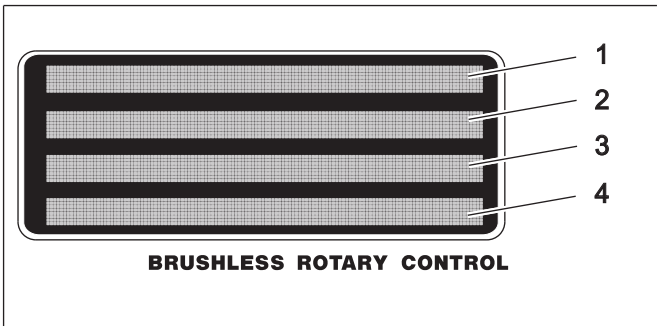
- Posición (husillo)
- Tamaño de paso (ángulo)
- Velocidad de avance
- Recuento de bucle
- Código G
- Número de paso actual (hay disponibles números de paso de 1 a 99)
- Cualquier alarma o error de arranque

La pantalla resalta un único paso del programa en la línea 2 de la misma. Pulse la flecha derecha de **[DISPLAY SCAN]** para escanear a un lado y ver toda la información de un único paso; realiza un bucle de izquierda a derecha al final de la fila. Pulse la flecha hacia arriba de **[STEP SCAN]** para mostrar el paso anterior; pulse la flecha hacia abajo de **[STEP SCAN]** para mostrar el paso siguiente. Con estas teclas, puede escanear cualquier parte del programa. Si se introduce un nuevo número en esa posición, el número se almacena al pasar a otra posición o regresar al modo Ejecución.

Cada paso (o bloque) contiene varios fragmentos de información que son necesarios para el programa y se muestran simultáneamente. Los datos están precedidos de una o más letras para indicar el tipo de información que se muestra.

Cada vez que pulse la flecha derecha de **[DISPLAY SCAN]**, la pantalla pasa al siguiente registro, es decir, Posición -> Tamaño de paso -> Velocidad de avance -> Recuento de bucle -> Código G -> Posición, etc. En el modo Ejecución, el botón de flecha derecha de **[DISPLAY SCAN]** selecciona entre cualquiera de estas cinco visualizaciones. En el modo Programa, se pueden ver todas estas opciones excepto posición.

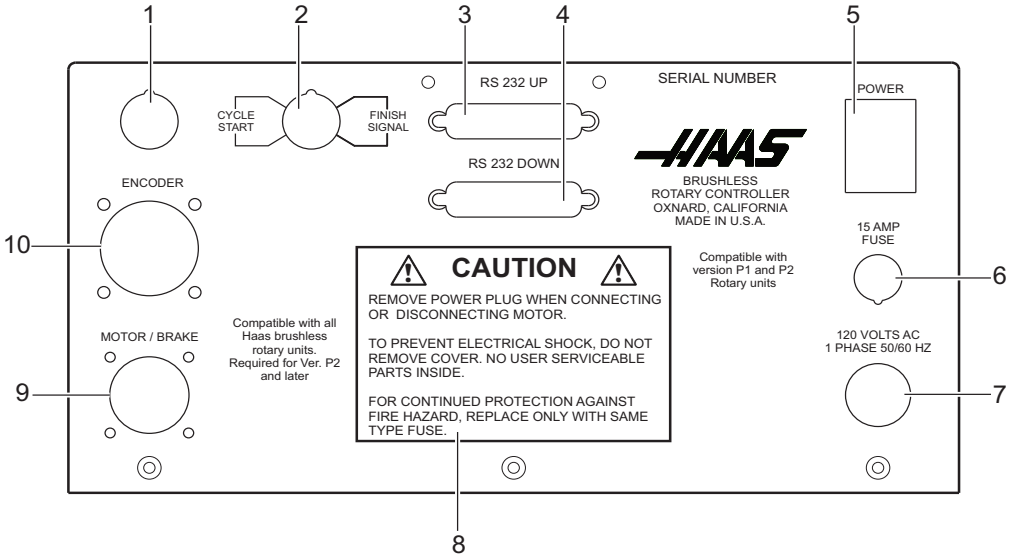
F1.2: Pantalla



1. La primera línea muestra la posición actual del husillo (*POS*), seguida del código G (*G*) y del recuento de bucle (*L*).
2. La segunda y tercera líneas muestran el número de paso (*N*) seguido del tamaño de paso y de la velocidad de avance (*F*). Los tres caracteres a la izquierda en la segunda o tercera línea contienen el número de paso de 1 a 99. No se pueden cambiar con las teclas numéricas y se seleccionan utilizando los botones de flecha de **[STEP SCAN]**.
3. Consulte el punto 2.
4. La cuarta línea es la línea de estado de control. Proporciona tres operaciones de control: *RUN*, *STOP* y *ALARM*. Estas operaciones están seguidas por el porcentaje de carga, y el último estado del freno de aire.

1.4.2 Control por servo - Panel trasero

F1.3: Control de mesa giratoria sin escobillas - Panel trasero



1. Acceso sin utilizar
2. Entrada remota con conexiones de señal de inicio y final de ciclo. Conector DIN de 4 pines del cable de interfaz de CNC.
3. Conector RS-232 superior
4. Conector RS-232 inferior
5. Número de serie
6. Interruptor de alimentación
7. Fusible de 15 A
8. Cable de alimentación monofásico 120 V CA 50/60 Hz
9. Etiqueta de precaución
10. Toma de freno/motor
11. Zócalo de codificador

Chapter 2: Operación

2.1 Encendido del control por servo

El control por servo requiere un único suministro de 115 V CA. Para encender el control por servo:

1. Pulse **[0]** en el interruptor de alimentación del panel trasero para asegurarse de que la alimentación del control por servo esté apagada.
2. Conecte los cables de control (MOTOR/BRAKE y ENCODER) de la mesa/divisor.
3. Conecte el cable de entrada remota (interfaz del CNC) de la fresadora (o el cable RS-232 UP desde el PC o la fresadora CNC).
4. Conecte el cable de alimentación del control por servo a una fuente de alimentación monofásica de 120 V CA y 50/60 Hz. Pulse **[1]** en el interruptor de alimentación del panel trasero para encender el control por servo.

   El control por servo ejecuta una autocomprobación y luego visualiza: *To begin Clear Alarms then Press Cycle Start*. Si la pantalla proporciona un mensaje de alarma, consulte la sección Alarma: Códigos de error de este manual, a partir de la página **14**. Los números permanecen en pantalla durante solo un segundo. El mensaje *Por On* indica que los motores están apagados. Esto es normal.
5. Tire de la **[EMERGENCY STOP]** para desbloquearla, si está aplicada. Pulse una tecla para continuar con la operación.

2.2 Modo Ejecución

Al encender el control por servo por primera vez, se encuentra en modo Ejecución pero el servo motor está apagado. Esto se indica mediante: *Por On*. Al pulsar **[CYCLE START]**, permite que la operación continúe.

El modo Ejecución se utiliza para ejecutar comandos preprogramados. El control servo en bucle se puede encender en este modo y mantiene el motor en una posición ordenada cuando está inactivo.

Cuando un área de la pantalla parpadea, se encuentra en modo Programa. Para volver al modo Ejecución:

1. Pulse y suelte **[MODE/RUN PROG]** cuando la pantalla esté estable.

2.3 Inicialización del control por servo a los parámetros predeterminados de fábrica

Después de encender el control por servo, es posible que tenga que inicializar el control de su modelo de mesa giratoria. Para inicializar el control por servo:

1. Vaya al modo de parámetros. Pulse **[MODE/RUN PROG]**.

   La pantalla parpadea.
2. Mantenga pulsada la flecha hacia arriba de **[STEP SCAN]** durante 5 segundos.

   La pantalla entra en modo de parámetros.
3. Mantenga pulsado **[CLEAR/ZERO SET]** durante 5 segundos.

   La pantalla muestra un modelo de mesa giratoria.
4. Pulse **[DISPLAY SCAN]** para desplazarse y encontrar el tipo de modelo.
5. Pulse **[CYCLE START]**.
6. Pulse **[STEP SCAN]** a la versión del modelo.
7. Pulse **[CYCLE START]**.

   La pantalla muestra *Detecting Motor* y los parámetros comienzan a cargarse en su modelo de mesa giratoria.
8. Cuando la carga de parámetros finalice, pulse **[MODE/RUN PROG]**.
9. Apague y vuelva a encender el control por servo.
10. Pulse una vez el interruptor **[CYCLE START]** en el panel frontal.

    Se muestra la pantalla *01 no Ho*. Esto significa que los motores ya tienen alimentación pero que no se ha definido la posición cero (no hay posición de origen).

2.4 Avance

Para mover la mesa giratoria:

1. Seleccione la velocidad de avance como porcentaje de la velocidad de avance máxima con las teclas numéricas del panel frontal. Por ejemplo, pulse **[5]** y luego **[0]** para seleccionar una velocidad de avance del 50 por ciento.
2. Pulse **[JOG] [+]** o **[-]** para mover la mesa a la velocidad de avance que ha seleccionado a la posición que desee.
3. Si el control está configurado para el movimiento lineal, están disponibles límites de recorrido positivos y negativos. Si un paso supera los límites de recorrido, el control indica el mensaje *2 FAr* y el paso no se ejecuta.
4. Los parámetros 13 y 14 controlan las distancias de recorrido máximas. La información sobre estos parámetros comienza en la página **51**.

2.5 Parada de emergencia

Para apagar el servo, haga que el husillo desacelere y se detenga y se visualice *E-STOP*:

1. Pulse **[EMERGENCY STOP]** en el control por servo.

   Si el último paso no se ha completado, el control permanece en ese paso para que no se pierda la posición de rotación.

2. Para reiniciar, tire hacia afuera el botón **[EMERGENCY STOP]** y pulse **[CYCLE START]** dos veces (una vez para encender el servo y otra vez para reiniciar el paso).

   [CYCLE START] y **[FINISH SIGNAL]** remotos no funcionarán hasta que no se tire hacia afuera el botón **[EMERGENCY STOP]** y se pulse **[CYCLE START]**.

2.6 Sistema de coordenadas de ejes dobles

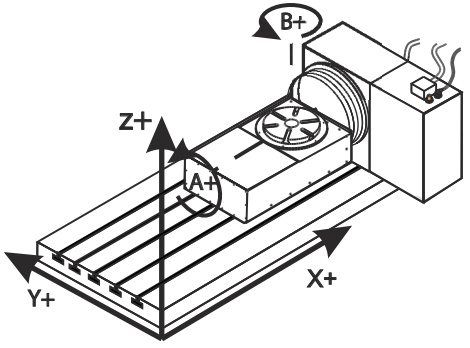
En esta sección, las ilustraciones muestran la disposición de los ejes A y B en el control de cinco ejes de Haas. El eje A corresponde al movimiento rotativo alrededor del eje X, mientras que el eje B corresponde al movimiento rotativo sobre el eje Y.

Puede utilizar la regla de la mano derecha para determinar la rotación de eje para los ejes A y B. Coloque el pulgar de su mano derecha a lo largo del eje X positivo. Los demás dedos de su mano derecha apuntan en el sentido del movimiento de la herramienta para un comando de eje A positivo.

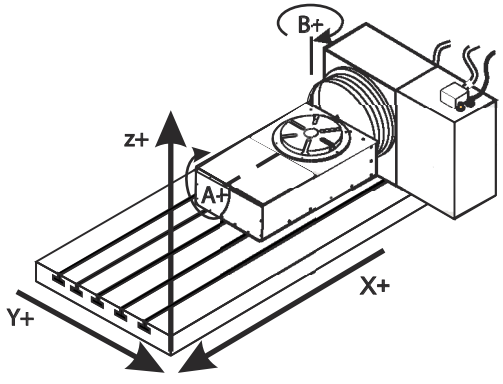
Del mismo modo, con el eje A a 90°, si coloca el pulgar de su mano derecha a lo largo del eje Y positivo, los demás dedos apuntan en el sentido de movimiento de la herramienta para un comando de eje B positivo.

Es importante recordar que la regla de la mano derecha determina el sentido de movimiento de la herramienta y no el sentido de movimiento de la mesa. Para la regla de la mano derecha, los dedos apuntan en sentido opuesto al movimiento positivo de la mesa giratoria. Consulte estas figuras.

F2.1: Coordenadas de trabajo (sentido positivo)



F2.2: Movimiento de la mesa (comando positivo)

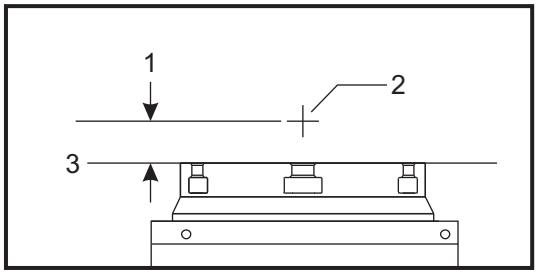


NOTE: *Estas ilustraciones son solo representativas. Son posibles diferentes movimientos de la mesa para los sentidos positivos en función del equipo, los ajustes de los parámetros o el software de programación de cinco ejes que se utilice.*

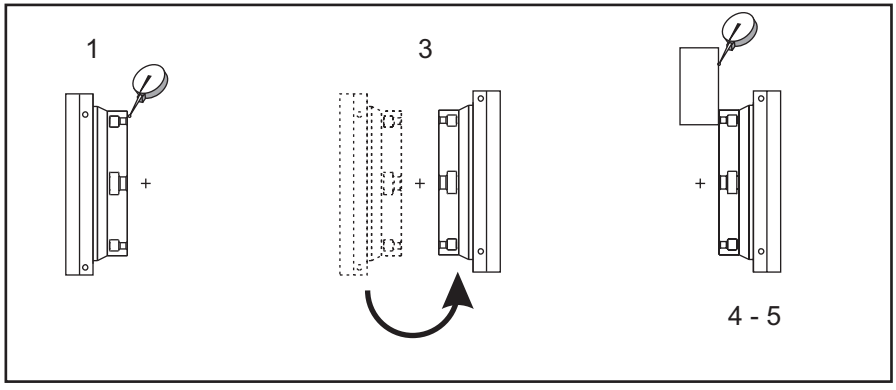
2.7 Corrector del centro de giro del eje basculante (productos giratorios basculantes)

Este procedimiento determina la distancia entre el plano de la plataforma del eje giratorio y la línea central del eje basculante en productos giratorios basculantes. Algunas aplicaciones del software CAM requieren este valor de corrector. También necesitará este valor para establecer de forma aproximada los correctores de MRZP. Consulte la página **5** para obtener más información.

F2.3: Diagrama del corrector del centro de giro del eje basculante (vista lateral): [1] Corrector del centro de giro del eje basculante, [2] Eje basculante, [3] Plano de la plataforma del eje giratorio.



F2.4: Procedimiento ilustrado del centro de giro del eje basculante. Las etiquetas numéricas de este diagrama se corresponden con los números de paso en el procedimiento.



1. Desplace el eje basculante hasta que la plataforma giratoria se encuentre en posición vertical. Acople un indicador de marcación en el husillo de la máquina (u

otra superficie independiente del movimiento de la mesa) e indique la cara de la plataforma. Ponga a cero el indicador de marcación.

NOTE: *La orientación de la unidad giratoria en la tabla determina el eje lineal que se desplazará en estos pasos. Si el eje basculante estuviera en paralelo con el eje X, utilice el eje Y en estos pasos. Si el eje basculante estuviera en paralelo con el eje Y, utilice el eje X en estos pasos.*

2. Ajuste la posición del operador del eje X o Y a cero.
3. Desplace el eje basculante 180 grados.
4. Indique la cara de la plataforma desde la misma dirección que la primera indicación:
   a. Mantenga un bloque 1-2-3 contra la cara de la plataforma.
   b. Indique la cara del bloque que se sitúa sobre la cara de la plataforma.
   c. Desplace el eje X o Y hasta poner a cero el indicador contra el bloque.
5. Lea la nueva posición del operador del eje X o Y. Divida ese valor por 2 para determinar el valor del corrector del centro de giro del eje basculante.

2.8 Búsqueda de la posición cero

Para encontrar la posición cero automáticamente:

1. Pulse **[ZERO RETURN]** para iniciar la operación de retorno a inicio automática.
   Cuando la mesa/el divisor se detiene, la pantalla indica: `01 Pnnn.nnn`.
2. Si la pantalla muestra un número que no sea cero, pulse **[CLEAR/ZERO SET]** durante 3 segundos.

2.8.1 Búsqueda manual de la posición cero

Para encontrar la posición cero manualmente:

1. Utilice **[JOG] [+]** o **[-]** para mover la mesa a la posición que desee utilizar como posición cero.
2. Mantenga pulsado **[CLEAR/ZERO SET]** durante 3 segundos.
   La pantalla debe indicar ahora: 01 P 000.000. Esto indica que se ha establecido la posición cero y que el controlador está listo para iniciar las operaciones normales.
3. Si se borra la nueva posición de origen, la pantalla muestra una posición que no es cero. En este caso, pulse **[ZERO RETURN]** y la mesa se mueve a la posición cero predefinida.

2.8.2 Corrección de la posición cero

Para corregir la posición cero:

1. Utilice **[JOG] [+]** o **[-]** para mover la unidad giratoria a la posición que se va a utilizar como cero y pulse **[CLEAR/ZERO SET]** durante 3 segundos.

   Se visualiza lo siguiente: *01 P000.000*.

2. Si hay un corrector de cero definido, se visualiza un número distinto de cero. En este caso, pulse **[ZERO RETURN]** y la unidad se mueve en avance a la posición cero predefinida.

2.9 Consejos de operación

Estos son algunos consejos de operación del control por servo:

- Para seleccionar otra pantalla estando en el modo Ejecución, pulse **[DISPLAY SCAN]**.
- Un programa se puede iniciar en cualquier paso pulsando **[STEP SCAN]** hacia arriba o abajo.
- Asegúrese de que la fresadora tenga el mismo número de códigos M programados como pasos en el control de la unidad giratoria.
- No programe dos códigos M consecutivos en la fresadora para indexar el control de la unidad giratoria. Para evitar un fallo de temporización en la fresadora, utilice una detención de 1/4 de segundo entre códigos M.

2.10 Valores predeterminados

Para todas las unidades giratorias, los valores predeterminados son:

T2.1: Valores de unidad giratoria predeterminados

Variable	Valor
tamaño de paso cero	000.000
F	velocidad de avance máxima definida por Parámetros
L	001
Código G	G91 (incremental)

Si el operador borra o establece en 0 una entrada, el control cambia el valor al valor predeterminado. Todas las entradas se almacenan al seleccionar la función de visualización siguiente, el número de paso o al retornar al modo Ejecución.

2.11 Alarma: Códigos de error

Al encender el control se ejecuta un conjunto de autopruebas y los resultados pueden indicar un fallo del control. Estos se visualizan en Alarma: 4.ª línea.

NOTE: *Los fallos de alimentación o los errores de baja tensión intermitentes pueden provenir de una alimentación inadecuada hacia el controlador. Utilice cables de extensión cortos y reforzados. Asegúrese de que la alimentación suministrada sea como mínimo de 15 A en el conector.*

T2.2: Códigos de error y descripción

Código de error	Descripción
Panel frontal en blanco (vacío)	Error de programa del CRC (RAM defectuosa; o apague y vuelva a encender la alimentación en caso de haberse producido una transferencia incorrecta del programa de ROM a RAM).
E0 EProm	Error de EPROM del CRC
Frt Pnel Short	Interruptor del panel frontal cerrado o en cortocircuito
Remote Short	Interruptor de arranque remoto cerrado y habilitado o entrada de CNC remota en cortocircuito (quitar el cable para realizar pruebas)
RAM Fault	Fallo de memoria
Stored Prg Flt	Fallo del programa almacenado (batería baja)
Power Failure	Interrupción por fallo de alimentación (tensión de línea baja)
Enc Chip Bad	Chip del codificador defectuoso
Interrupt Flt	Fallo de temporizador/interrupción
1khz Missing	Fallo lógico de generación de reloj (señal de 1 KHz ausente)
Scal Cmp Lrge	Se excede la compensación de escalas giratorias máximas permitidas. (solo HRT210SC)

Código de error	Descripción
0 Margin Small	(Margen cero demasiado pequeño) La distancia entre el interruptor de inicio y la posición final del motor, después de buscar la posición de inicio, es menor que 1/8 o mayor que 7/8 de revolución del motor. Esta alarma se produce durante el retorno al punto de inicio de la mesa giratoria. El parámetro 45 (para el eje A) o el parámetro 91 (para el eje B) debe establecerse correctamente. Utilice el valor predeterminado (0) para el parámetro de eje (45 o 91) y añada 1/2 revolución del motor. La 1/2 revolución del motor se calcula tomando el valor del parámetro 28 (para el eje A) o el parámetro 74 (para el eje B) y dividiendo por 2. Introduzca este valor para el parámetro 45 o 91, y vuelva a llevar la mesa giratoria a la posición de inicio.
Enc Type Flt	El tipo de motor detectado es diferente del especificado por el parámetro 60.
Mot Detect Flt	No se ha detectado ningún motor durante el encendido o la inicialización del control.

2.12 Alarma: Códigos de apagado del servo

Cada vez que se apague el servo (motor), se muestra un código de motivo en la alarma (4.ª línea), junto con los siguientes códigos. En las unidades TRT, el código puede estar precedido por una *A* o *B*. Esta es la referencia al eje que causó el fallo.

T2.3: Códigos de apagado del servo

Código	Descripción
Por On	Alimentación recién aplicada (o falló anteriormente)
Servo Err Lrge	Error de seguimiento del servo demasiado grande (consulte Parámetro 22 o 68)
E-Stop	Parada de emergencia encendida
Servo Overload	Fusible de software. La unidad se apagó debido a una condición de sobrecarga (consulte Parámetro 23 o 69)
RS-232 Problem	Se ordenó el apagado del RS-232 remoto
Encoder Fault	Fallo de canal Z (cable o codificador defectuoso)

Código	Descripción
Scale Z Fault	Fallo de canal Z de la escala giratoria (cable o codificador de escala giratoria defectuoso) (solo HRT210SC)
Z Encod Missing	Canal Z ausente (cable o codificador defectuoso)
Scale Z Missing	Canal Z de la escala giratoria ausente (cable o codificador de escala giratoria defectuoso) (solo HRT210SC)
Regen Overheat	Alta tensión de línea
Cable Fault	Rotura detectada en el cableado del codificador
Scale Cable	Rotura detectada en el cableado de la escala giratoria (solo HRT210SC)
Pwr Up Phase Er	Error de fase de encendido
Drive Fault	Un fallo por exceso de corriente o de un excitador.
Enc Trans Flt	Se ha detectado un fallo de transición del codificador.
Indr Not Up	La plataforma no está totalmente elevada (solo HRT320FB). Puede deberse a una baja presión de aire.

Chapter 3: Operación del contrapunto

3.1 Introducción

El funcionamiento del contrapunto se divide en los tipos manual y neumático. Asegúrese de que el contrapunto se haya instalado y alineado correctamente antes de operarlo.

3.2 Funcionamiento del contrapunto manual

Para operar el contrapunto manual:

1. Posicione el contrapunto manual de manera que, después de aproximadamente 2,54 mm (1") de recorrido del husillo del contrapunto, el centro entre en contacto con la pieza/utillaje. Si se debe volver a posicionar el contrapunto, repita el Paso 4 de «Alineamiento del contrapunto» de la página **109**.
2. Una vez en contacto, aplique al volante solo la fuerza suficiente para sujetar firmemente la pieza de trabajo/utillaje.

NOTE: *La fuerza requerida en el volante es similar a la fuerza que se utiliza para cerrar un grifo de jardín típico.*

3. Apriete en este momento el bloqueo del husillo.

3.3 Funcionamiento del contrapunto neumático

NOTE: *Una fuerza excesiva en el contrapunto y un desalineamiento superior a 0,076 mm (0,003") en la lectura total del indicador (TIR) provocan un desgaste prematuro en el tren de engranajes y en el motor.*

Para operar el contrapunto neumático:

1. Posicione el contrapunto neumático de manera que, después de aproximadamente 2,54 mm (1") de recorrido del husillo del contrapunto, el centro entre en contacto con la pieza/utillaje. Si se debe volver a posicionar el contrapunto, afloje los pernos de cabeza hexagonal (HBB) 1/2-13 y repita el Paso 4 de «Alineamiento del contrapunto» de la página **109**.
2. El uso del bloqueo del husillo del contrapunto es opcional al utilizar modelos de contrapunto neumático. Utilice la siguiente información para determinar la presión del aire del contrapunto:

Modelo	Intervalo de funcionamiento normal:	Presión de aire máxima
Mesas giratorias	0,7-4,1 bar (10-60 psi)	7 bar (100 psi)
Divisores servo 5C	0,3-2,7 bar (5-40 psi)	4,1 bar (60 psi) solo para centros activos

Una presión de aire máxima = 7 bar (100 psi) resulta en una fuerza del contrapunto de 136 kg (300 lb).

Una presión de aire mínima = 0,3 bar (5 psi) resulta en una fuerza del contrapunto de 6,8 kg (15 lb).

Chapter 4: Programación

4.1 Introducción

Esta sección cubre la introducción manual de su programa. A menos que cargue un programa desde un ordenador o una fresadora CNC usando el puerto serial RS-232 (consulte “La interfaz RS-232” on page 23), la programación se realiza a través del teclado del panel frontal. Los botones de la columna derecha del teclado se utilizan para control del programa.

NOTE: *Siempre pulse y suelte de inmediato cualquier botón. Al mantener pulsado un botón, el botón se repite; sin embargo, esto resulta útil al desplazarse por un programa. Algunos botones tienen más de una función según el modo.*

Pulse **[MODE/RUN PROG]** para seleccionar entre el modo Programa y el modo Ejecución. La pantalla parpadea en el modo Programa y permanece fija en el modo Ejecución.

En el modo Programa, los comandos se introducen en la memoria como pasos.

T4.1: Cómo se almacenan los datos en la memoria del control por servo (TRT y TR)

Número de paso	Tamaño de paso	Velocidad de avance	Recuento de bucle	Código G
1	90.000	80	01	91
2	-30.000	05	01	91
3	0	80	01	99
Pasante				
99	0	80	01	99

Al pulsar **[DISPLAY SCAN]**, la ventana se mueve a la derecha. Al pulsar la flecha hacia arriba/abajo de **[STEP SCAN]**, la ventana se mueve hacia arriba/abajo.

4.2 Carga de un programa en memoria

NOTE: *Todos los datos se almacenan automáticamente en memoria al pulsar un botón de control.*

La programación comienza por asegurarse de que el control por servo esté en el modo Programa y en el número de paso **01**. Para ello:

1. Pulse **[MODE/RUN PROG]** con la unidad detenida.

   Uno de los campos de visualización parpadea, indicando que está en el modo Programa.

2. Mantenga pulsado **[CLEAR/ZERO SET]** durante 5 segundos.

   Ha borrado la memoria. Usted está en el paso `01` y listo para empezar a programar; se visualiza `01 000.000`. No es necesario borrar la memoria cada vez que se introduzcan o cambien datos. Puede cambiar los datos en el programa simplemente escribiendo los datos nuevos sobre los viejos.

3. Puede almacenar (7) programas en un control de un eje (numerados 0-6). Para acceder a un programa, pulse **[-]** (menos) mientras se muestra un código G.

   La pantalla cambia a: `Prog n`.

4. Pulse una tecla numérica para seleccionar un nuevo programa y luego pulse **[MODE/RUN PROG]** para volver al modo Ejecución o **[CYCLE START]** para continuar en el modo Programa.

   Cada uno de los 99 pasos posibles de un programa debe contener un código G y uno de estos:

   a) Tamaño de paso o comando de posición que se muestra como un número con un posible signo menos.
   b) Velocidad de avance que se muestra con una `F` antepuesta.
   c) Recuento de bucle que se muestra con una `L` antepuesta.
   d) Destino de subrutina con `Loc` antepuesto.

5. Para mostrar los códigos adicionales asociados con un paso, pulse **[DISPLAY SCAN]**.

Ejemplo de líneas de código:

```
S135.000 G91

F0 40.000 L001
```

6. Algunas entradas no están permitidas para determinados códigos G y no se pueden introducir o se ignoran. La mayoría de los pasos son comandos de posición incremental y este es el `G91` predeterminado.

7. `G86`, `G87`, `G89`, `G92` y `G93` deben utilizarse con la función de relé CNC deshabilitada (Parámetro 1 = 2). Introduzca su tamaño de paso en grados con tres decimales. Siempre debe introducir los decimales, incluso para el número cero. Introduzca un signo menos (-) para rotación invertida. Para editar una velocidad de avance o un recuento de bucle, pulse **[DISPLAY SCAN]** para ver la entrada e introducir los datos.

NOTE: *Los pasos del programa N2 a N99 se establecen en el código final al borrarse la memoria. Esto significa que no es necesario introducir `G99`. Si está eliminando pasos de un programa existente, asegúrese de haber introducido un `G99` después del último paso.*

8. Si está programando una pieza que no utiliza velocidades de avance o recuentos de bucle, simplemente pulse la flecha hacia abajo para ir al paso siguiente. Inserte el código G y el tamaño de paso y vaya al paso siguiente. El paso se establece automáticamente en la velocidad de avance más rápida y en un recuento de bucle de uno.

NOTE: *El HRT320FB no utiliza velocidad de avance; indexa a velocidad máxima.*

9. Si introduce un número incorrecto o fuera de los límites, el control por servo muestra: `Error`. Pulse **[CLEAR/ZERO SET]** e introduzca el número correcto.

10. Si ha introducido un número válido y sigue apareciendo un `Error`, compruebe el parámetro 7 (protección de memoria). Al introducir el último paso, debe haber un código de finalización en el siguiente paso.

4.2.1 Selección de un programa almacenado

Para seleccionar un programa almacenado:

1. Pulse **[MODE/RUN PROG]**.

   Uno de los campos de visualización parpadea, indicando que está en el modo Programa.

2. Con un campo de número de código G parpadeando, pulse **[-]** (menos).

   Esto cambia la visualización a: `Prog n`.

3. Pulse un número para seleccionar un programa almacenado o nuevo.

4. Pulse **[MODE/RUN PROG]**.

   El control retorna al modo Ejecución.

5. O pulse **[CYCLE START]** para editar el programa seleccionado.

El control continúa en el modo Programa.

4.2.2 Borrado de un programa

Para borrar un programa (sin incluir los parámetros):

1. Pulse **[MODE/RUN PROG]** hasta que la pantalla parpadee.

   Este es el modo Programa.

2. Mantenga pulsado **[CLEAR/ZERO SET]** durante 3 segundos.

   La pantalla pasa a través de los 99 pasos y establece todos, excepto el primero, en `G99`. El primer paso se establece en `G91`, tamaño de paso 0, velocidad de avance máxima y recuento de bucle 1.

4.2.3 Introducción de un paso

Para introducir un paso en la memoria del control por servo:

1. Pulse **[MODE/RUN PROG]**.

   Esto coloca el control por servo en modo **`Program`**. La pantalla comienza a parpadear y muestra un tamaño de paso.

2. De ser necesario, mantenga pulsado **[CLEAR/ZERO SET]** durante 3 segundos para borrar el último programa.

3. Para introducir un paso de 45°, escriba 45000.

   La pantalla muestra *`N01 S45.000 G91`* y en una línea a continuación *`F60.272 L0001`* (el valor es la velocidad máxima de la mesa giratoria).

4. Pulse la flecha hacia abajo de **[STEP SCAN]**.

   Esto almacena el paso de 45°.

5. Introduzca una velocidad de avance de 20° por segundo, escribiendo *`20000`*.

   Se muestra la pantalla *`01 F 20.000`*.

6. Pulse **[MODE/RUN PROG]** para devolver el control al modo Ejecución.

7. Pulse **[CYCLE START]** para iniciar el paso de 45°.

   La mesa se mueve a la nueva posición.

4.2.4 Inserción de una línea

Para insertar un nuevo paso en un programa:

1. Pulse **[MODE/RUN PROG]** hasta que la pantalla parpadee.

   Este es el modo Programa.

2. Mantenga pulsado **[CYCLE START]** durante 3 segundos en el modo Programa.

Esto mueve el paso actual y todos los siguientes hacia abajo e inserta un nuevo paso con valores predeterminados.

NOTE: *Se deben volver a numerar los saltos de subrutina.*

4.2.5 Eliminación de una línea

Para eliminar un paso de un programa:

1. Pulse **[MODE/RUN PROG]** hasta que la pantalla parpadee.
   Este es el modo Programa.
2. Mantenga pulsado **[ZERO RETURN]** durante 3 segundos.
   Todos los pasos siguientes se mueven un paso arriba.

NOTE: *Se deben volver a numerar los saltos de subrutina.*

4.3 La interfaz RS-232

Se utilizan dos conectores para la interfaz RS-232: uno para cada conector macho y hembra DB-25. Para conectar varios controles por servo, conecte el cable desde el ordenador al conector hembra. Con el otro cable puede conectar el primer control por servo al segundo interconectando el conector macho de la primera caja al conector hembra de la segunda. De esta forma, puede conectar hasta nueve controles. El conector RS-232 del control por servo se utiliza para cargar los programas.

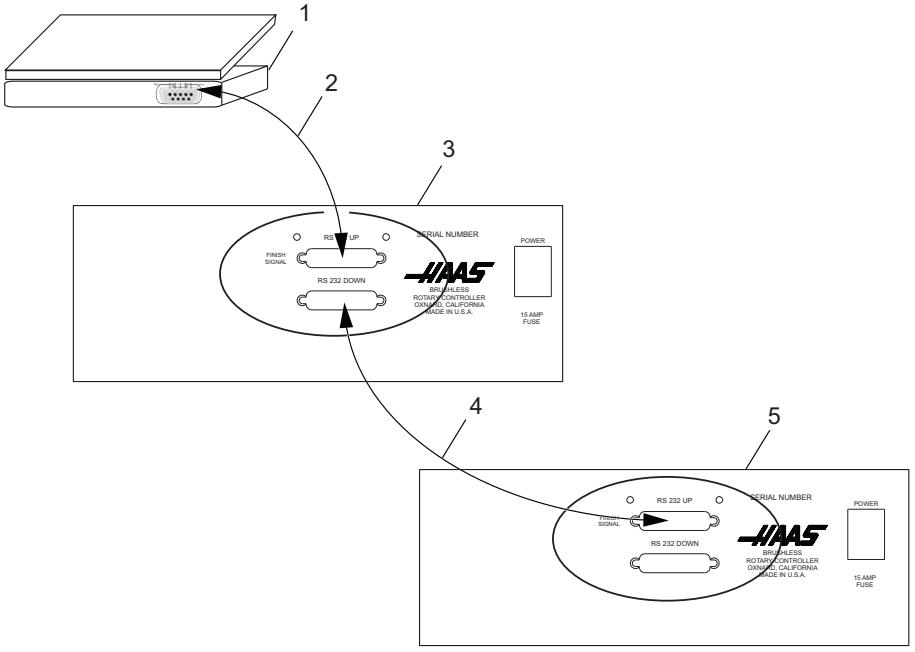
El conector RS-232 en la parte posterior de la mayoría de los ordenadores personales es un DB-9 macho, por lo que solo se requiere un único tipo de cable para la conexión al control o entre controles. Este cable debe ser DB-25 macho en un extremo y DB-9 hembra en el otro. Los pines 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 deben estar cableados uno a uno. El cable de módem nulo no es apto, ya que invierte los pines 2 y 3. Para comprobar el tipo de cable, utilice un probador de cables para comprobar que las líneas de comunicación estén dispuestas correctamente.

El control es DCE (equipo de comunicación de datos), lo que significa que transmite por la línea RXD (pin 3) y recibe por la línea TXD (pin 2). El conector RS-232 de la mayoría de los PC está cableado para DTE (equipo de terminal de datos), por lo que no se deberían necesitar puentes especiales.

T4.2: Configuración del RS-232 COM1 del PC

Parámetro del PC	Valor
Bits de parada	2
Paridad	Par
Velocidad en baudios	9600
Bits de datos	7

F4.1: Cadena margarita RS-232 de dos controladores por servo para TRT: [1] PC con conector RS-232 DB-9, [2] Cable RS-232 DB-9 a DB-25 directo, [3] Eje A del control por servo, [4] Cable RS-232 DB-25 a DB-25 directo, [5] Eje B del control por servo



El conector DB-25 **[RS-232 DOWN]** (línea de salida) se emplea cuando se utilizan múltiples controles. El conector **[RS-232 DOWN]** (línea de salida) del primer control se dirige al conector **[RS-232 UP]** (línea de entrada) del segundo control, etc.

Si el parámetro 33 es 0, la línea CTS se puede seguir utilizando para sincronizar la salida. Si hay más de un control de unidad giratoria Haas conectado en cadena margarita, los datos enviados desde el PC van a todos los controles al mismo tiempo. Por este motivo, se requiere un código de selección de eje (Parámetro 21). Los datos enviados al PC desde los controles se programan juntos usando compuertas lógicas digitales OR (OR-ed), por lo que si transmitiese más de una caja, los datos serán incomprensibles. Por lo tanto, el código de selección de eje debe ser único para cada controlador. La interfaz serial se puede utilizar en modo de comando remoto o como ruta de carga/descarga.

4.3.1 Carga y descarga

La interfaz serial se puede utilizar para cargar o descargar un programa. Todos los datos se envían y reciben en código ASCII. Las líneas enviadas por el control por servo terminan con un retorno de carro (CR) y un salto de línea (LF). Las líneas enviadas al control por servo pueden contener un LF, que se ignora, y terminan con un RC.

Los programas enviados o recibidos por el controlador tienen el siguiente formato:

```
%

N01 G91 X045.000 F080.000 L002

N02 G90 X000.000 Y045.000

F080.000

N03 G98 F050.000 L013

N04 G96 P02

N05 G99

%
```

El control por servo inserta los pasos y vuelve a numerar todos los datos necesarios. El código `P` es el destino de un salto de subrutina de `G96`.

El % se debe encontrar antes de que el control por servo procese cualquier entrada y siempre inicia la salida con un %. El código N y el código G se encuentran en todas las líneas y los códigos restantes están presentes según lo requiera el código G. El código N es lo mismo que el número de paso que se visualiza en el controlador. Todos los códigos N deben ser continuos a partir de 1. El control por servo siempre termina la salida con un % y las entradas al mismo se terminan por un %, N99 o G99. Los espacios solo se permiten donde se muestra.

El control por servo muestra *SEnding* a medida que se envía un programa. El control por servo muestra *LoAding* a medida que se recibe un programa. En cada caso, el número de línea cambia a medida que se envía o recibe la información. Si se envió información incorrecta, se visualiza un mensaje de error y la pantalla indica la última línea recibida. Si se produce un error, asegúrese de que no se haya usado de manera inadvertida la letra «O» en lugar de un cero en el programa. Consulte también .

Al utilizarse una interfaz RS-232, se recomienda escribir los programas en el Bloc de notas de Windows u otro programa ASCII. No se recomiendan los programas de procesamiento de palabras, como Word, ya que insertan información adicional e innecesaria.

Las funciones de carga/descarga no necesitan un código de selección de eje, ya que un operador las inicia manualmente en el panel frontal. Sin embargo, si el código de selección (Parámetro 21) no es cero, un intento de enviar un programa al control fallará, ya que las líneas no comienzan con el código de selección de eje correcto.

La carga o descarga se inicia desde el modo Programa con el código G visualizado. Para iniciar una carga o descarga:

1. Pulse **[-]** (menos) mientras se muestra el código G parpadeante.

   Se visualiza *Prog n*, donde n es el número de programa actualmente seleccionado.

2. Seleccione un programa diferente pulsando una tecla numérica y luego pulse **[CYCLE START]** para volver al modo Programa o **[MODE/RUN PROG]** para volver al modo Ejecución, o pulse **[-]** (menos) otra vez, donde la pantalla mostrará **SEnd n**, siendo **n** el número de programa actualmente seleccionado.

3. Seleccione un programa diferente pulsando una tecla numérica y luego **[CYCLE START]** para comenzar a enviar ese programa seleccionado, o pulse **[-]** (menos) otra vez, donde la pantalla mostrará **rEcE n**, siendo **n** el número de programa actualmente seleccionado.

4. Seleccione un programa diferente pulsando una tecla numérica y luego Iniciar para comenzar a recibir ese programa seleccionado, o pulse la tecla menos (-) otra vez para devolver la pantalla al modo Programa.

5. Tanto la carga como la descarga se pueden terminar pulsando **[CLEAR/ZERO SET]**.

4.3.2 Modo de comando remoto por RS-232

El parámetro 21 no puede ser cero para que el modo de comando remoto funcione. El control por servo busca un código de selección de eje definido por este parámetro.

El control por servo también debe estar en modo RUN para responder a la interfaz. Dado que el control se enciende en modo RUN, es posible realizar operaciones remotas sin supervisión. Los comandos se envían al control por servo en código ASCII y terminados por un retorno de carro (CR).

Todos los comandos, excepto el comando B, deben estar precedidos por el código numérico de un eje (U, V, W, X, Y, Z). Consulte “Ajustes del parámetro 21” on page 54. El comando B no requiere el código de selección, ya que se utiliza para activar todos los ejes de forma simultánea. Se indican a continuación los códigos ASCII utilizados para realizar comandos en el control:

4.3.3 Comandos de eje único por RS-232

Los siguientes son los comandos por RS-232, donde x es el eje seleccionado designado por el parámetro 21 (U, V, W, X, Y o Z):

T4.3: Comandos por RS-232

Comando ASCII	Función
`xSnn.nn`	Especifica el tamaño de paso `nn.nn` o la posición absoluta.
`xFnn.nn`	Especifica la velocidad de avance `nn.nn` en unidades/segundo.
`xGnn`	Especifica el código `Gnn`.
`xLnnn`	Especifica el recuento de bucle `nnn`.
`xP`	Especifica el estado o la posición del servo. Este comando hace que el control por servo abordado responda, si el funcionamiento normal es posible, con la posición del servo o, de lo contrario, con el estado del servo.
`xB`	Comenzar el paso programado en el eje X.
`B`	Comenzar el paso programado en todos los ejes a la vez.
`xH`	Retornar a la posición de origen o utilizar el corrector de inicio.

Comando ASCII	Función
xC	Ajustar la posición del control por servo a cero y establecer el cero.
xO	Encender el control por servo.
xE	Apagar el control por servo.

Programa remoto de muestra

El siguiente es un programa transmitido para el eje W. Establezca el parámetro 21 = 3 (eje W). Envíe lo siguiente:

WS180.000 (pasos)
WF100.000 (avance)
WG91 (incremento)
WB (inicio)

4.3.4 Respuestas por RS-232

El comando xP, donde x es el eje seleccionado designado por el parámetro 21 (U, V, W, X, Y o Z), es actualmente el único comando que responde con datos. Devuelve una única línea consistente en:

T4.4: Respuestas por RS-232 al comando xP

Respuesta	Significado
xnnn.nnn	Control por servo detenido en la posición nnn.nnn
xnnn.nnnR	Servo en movimiento después de la posición nnn.nnn
xOn	El servo está apagado por el motivo n
xLn	Posición de origen del servo perdida por el motivo n

4.4 Funciones del programa

Estas áreas tienen programas de control específicos:

- Movimiento absoluto/incremental
- Control de continuidad automática
- Movimiento continuo
- Recuentos de bucle

- División del círculo
- Código de retardo (G97)
- Velocidades de avance
- Subrutinas (G96)

4.4.1 Movimiento absoluto/incremental

Para usar el movimiento absoluto o incremental:

1. Utilice `G90` para posiciones absolutas y `G91` para posiciones incrementales. `G90` es el único comando que permite posicionamiento absoluto.

NOTE: *G91 es el valor predeterminado y proporciona movimiento incremental.*

2. Utilice `G28` y `G88` para un comando de inicio programado. La velocidad de avance introducida se utiliza para volver a la posición cero.

4.4.2 Control de continuidad automática

Para controlar el modo de continuidad automática:

1. Establezca el parámetro 10 en 2.
   El control ejecuta todo el programa y se detiene cuando se alcanza `G99`.
2. Mantenga pulsado **[CYCLE START]** hasta que finalice el paso actual para detener el programa.
3. Para reiniciar el programa, vuelva a pulsar **[CYCLE START]**.

4.4.3 Movimiento continuo

Para iniciar el movimiento continuo:

1. `G33` utiliza **[CYCLE START]** remoto para iniciar el movimiento continuo.
2. Cuando se conecta una señal **`M-Fin`** procedente del control CNC al **[CYCLE START]** remoto y se introduce un valor arbitrario en el campo de velocidad de avance para el paso G33, el movimiento giratorio continúa hasta que se libera la señal **`M-Fin`**.
3. Establecer el tamaño de paso a 1.000 para el movimiento en sentido horario de `G33`. Establecer el tamaño de paso a -1.000 para el movimiento en sentido antihorario de `G33`.
4. El recuento de bucle se establece en 1.

4.4.4 Recuentos de bucle

Los recuentos de bucle permiten que un paso se repita hasta 999 veces antes de pasar al siguiente paso. El recuento de bucle es una `L` seguida de un valor entre 1 y 999. En modo Ejecución, muestra los recuentos de bucle restantes para el paso seleccionado. También se utiliza junto con la función de división de círculo para introducir el número de divisiones, de 2 a 999, en el círculo. El recuento de bucle especifica el número de veces que debe repetirse una subrutina al utilizarse con `G96`.

4.4.5 Código de retardo (G97)

`G97` se utiliza para programar una pausa (permanencia) en un programa. Por ejemplo, al programar un `G97` y establecer `L = 10`, se produce una permanencia de 1 segundo. `G97` no impulsa al relé CNC al finalizar el paso.

4.4.6 División del círculo

La división del círculo se selecciona con un `G98` (o `G85` para las unidades TRT). `L` define en cuántas partes iguales se divide un círculo. Después de `L` pasos de recuento, la unidad se encuentra en la misma posición desde la que empezó. La división del círculo solo está disponible en los modos circulares (p. ej., Parámetro 12 = 0, 5 o 6).

4.4.7 Programación de velocidades de avance

La visualización de la velocidad de avance oscila entre 00.001 y el máximo de la mesa giratoria (consulte la tabla). El valor de velocidad de avance está precedido por una `F` y muestra la velocidad de avance utilizada para el paso seleccionado. La velocidad de avance corresponde a grados girados por segundo.

Por ejemplo: Una velocidad de avance de 80.000 significa que la plataforma gira 80° en un segundo.

Cuando el control por servo esté en el modo Parada, pulse **[-]** para cambiar el valor de la velocidad de avance en el programa sin modificar el programa ni ningún parámetro. Este es el modo Anulación de la velocidad de avance.

Pulse **[-]** hasta que se indique el valor de velocidad de avance deseado (50, 75 o 100 %), p. ej., **`OVR:75%`**, en la esquina inferior derecha de la pantalla.

T4.5: Velocidades de avance máximas

Modelo	Velocidad de avance máxima
HA5C	410.000
HTR160	130.000

Modelo	Velocidad de avance máxima
HRT210	100.000
HRT310	75.000
HRT450	50.000

4.4.8 Subrutinas (G96)

Las subrutinas permiten repetir una secuencia hasta 999 veces. Para llamar a una subrutina, introduzca `G96`. Después de introducir el 96, mueva la visualización parpadeante `00` precedida por el `Step#` registrado para introducir el paso al que hay que saltar. El control salta al paso llamado en el registro `Step#` cuando el programa alcanza el paso `G96`. El control ejecuta ese paso y los siguientes hasta que encuentra un `G95` o `G99`. Después, el programa salta al paso posterior al `G96`.

Una subrutina se repite utilizando el recuento de bucle de un `G96`. Para finalizar la subrutina, inserte un `G95` o `G99` después del último paso. Una llamada de subrutina no se considera un paso en sí misma, dado que se ejecuta a sí misma y ejecuta el primer paso de la subrutina.

NOTE: *No se permite el anidado.*

4.5 Rotación y fresado simultáneos

`G94` se utiliza para realizar fresado simultáneo. El relé se impulsa al principio del paso para que la fresadora CNC pase al siguiente bloque. El control por servo ejecuta entonces los pasos `L` sin esperar los comandos de inicio. Normalmente, el recuento `L` en `G94` está establecido en 1 y a ese paso le sigue un paso que se ejecuta simultáneamente con una fresadora CNC.

4.5.1 Fresado en espiral (HRT y HA5C)

El fresado en espiral es un movimiento coordinado del eje de la fresadora y la unidad giratoria. La rotación y el fresado simultáneos permiten el mecanizado de levas y espirales y cortes en ángulo. Utilice un `G94` en el control y añada la rotación y la velocidad de avance. El control ejecuta el `G94` (indica a la fresadora que debe proceder) y los pasos siguientes como unidad. Si se requiere más de un paso, utilice un comando `L`. Para el fresado en espiral, se debe calcular la velocidad de avance de la fresadora de modo que la unidad giratoria y el eje de la fresadora se detengan al mismo tiempo.

Con el fin de calcular la velocidad de avance de la fresadora, se debe abordar la siguiente información:

- La rotación angular del husillo (se describe en el plano de la pieza).
- Una velocidad de avance para el husillo (seleccione arbitrariamente un valor razonable, por ejemplo, cinco grados (5°) por segundo).
- La distancia que desea recorrer por el eje X (consulte el plano de la pieza).

Por ejemplo, para fresar una espiral que tenga 72° de rotación y se mueva 38,1 mm (1,500") en el eje X al mismo tiempo:

1. Calcule el tiempo que tarda la unidad giratoria en girar el ángulo: nº de grados / (velocidad de avance del husillo) = tiempo para indexar 72º / 5° por segundo = 14,40 segundos de rotación de la unidad.
2. Calcule la velocidad de avance de la fresadora que recorra la distancia X en 14,40 segundos: (longitud del recorrido/n.º de segundos de rotación) x 60 segundos = velocidad de avance de la fresadora en distancia por minuto. 38,1 mm (1,500 in)/14,4 s = 2,6567 mm (0,1042 in) por segundo x 60 = 158,75 mm (6,25 in) por minuto.

Por lo tanto, si el divisor está configurado para moverse 72° a una velocidad de avance de 5° por segundo, programe la fresadora para que recorra 38,1 mm (1,500 in) con una velocidad de avance de 158,75 mm (6,25 in) por minuto para generar la espiral.

El programa del control por servo es el siguiente:

T4.6: Ejemplo de programa del control por servo Haas para fresado en espiral

PASO	TAMAÑO DE PASO	VELOCIDAD DE AVANCE	RECUENTO DE BUCLE	CÓDIGO G
01	0	080.000 (HRT)	1	G94
02	[72000]	[5.000]	1	G91
03	0	080.000 (HRT)	1	G88
04	0	080.000 (HRT)	1	G99

El programa de la fresadora en este ejemplo tiene el siguiente aspecto:

```
N1 G00 G91 (rapid in incremental mode) ;

N2 G01 F10. Z-1.0 (feed down in Z-axis) ;

N3 M21 (to start indexing program above at step one) ;
```

```
N4 X-1.5 F6.25 (index head and mill move at same time here) ;

N5 G00 Z1.0 (rapid back in Z-axis) ;

N6 M21 (return indexer Home at step three) ;

N7 M30 ;
```

4.5.2 Posible problema de temporización

Cuando el control por servo ejecuta un G94, se requiere un retardo de 250 milisegundos antes de iniciar el siguiente paso. Este podría hacer que el eje de la fresadora se mueva antes de que la mesa gire, dejando una zona plana en el corte. Si esto es un problema, añada una pausa de 0 a 250 milisegundos (G04) después del código M en el programa de la fresadora para evitar el movimiento del eje de la misma.

Al añadir una pausa, la unidad giratoria y la fresadora empiezan a moverse al mismo tiempo. Podría ser necesario alterar la velocidad de avance de la fresadora para evitar problemas de temporización al final de la espiral. No ajuste la velocidad de avance en el control de la unidad giratoria; utilice la fresadora con su ajuste de velocidad de avance más fino. Si el corte sesgado parece estar en la dirección del eje X, aumente la velocidad de avance de la fresadora en 0,1. Si el corte sesgado aparece en dirección radial, reduzca la velocidad de avance de la fresadora.

Si la temporización se interrumpe durante varios segundos, como cuando la fresadora completa su movimiento antes que la unidad giratoria y se producen varios movimientos en espiral uno tras otro (como al volver atrás en un corte en espiral), la fresadora podría detenerse. La razón es que la fresadora envía una señal de inicio de ciclo (para el siguiente corte) al control de la unidad giratoria antes de que haya completado su primer movimiento, pero el control de la unidad giratoria no acepta otro comando de arranque hasta haber finalizado el primero.

Compruebe los cálculos de temporización al realizar movimientos múltiples. Una manera de verificar esta situación es establecer el control en bloque a bloque, lo que permite 5 segundos entre cada paso. Si el programa se ejecuta correctamente en el modo bloque a bloque y no en modo continuo, la temporización está desactivada.

4.6 Ejemplos de programación

Las siguientes secciones contienen ejemplos de programación del control por servo:

- **Ejemplo 1**: Indexar la plataforma 90°.

- **Ejemplo 2**: Indexar la plataforma 90° (ejemplo 1, pasos 1-8), girar a 5°/s (F5) en sentido opuesto 10,25° y luego retornar al inicio.
- **Ejemplo 3**: Taladrar un patrón de cuatro agujeros y luego un patrón de cinco agujeros en la misma pieza.
- **Ejemplo 4**: Indexar 90,12°, iniciar un patrón de perno de siete agujeros y volver a la posición cero.
- **Ejemplo 5**: Indexar 90°, avance lento durante 15°, repetir este patrón tres veces y retornar al inicio.
- **Ejemplo 6**: Indexar 15°, 20°, 25° y 30° en secuencia cuatro veces y luego taladrar un patrón de perno de cinco agujeros.

4.6.1 Ejemplo 1 de programación

Para indexar la plataforma 90°:

1. Encienda la alimentación pulsando **[1]** en el interruptor **[POWER]** del panel trasero.
2. Pulse **[CYCLE START]**.
3. Pulse **[ZERO RETURN]**.
4. Pulse y suelte **[MODE/RUN PROG]**.

   La pantalla parpadea.
5. Mantenga pulsado **[CLEAR/ZERO SET]** durante 5 segundos.

   Se muestra la pantalla *01 000.000*.
6. Introduzca 90000 en el teclado.
7. Pulse **[MODE/RUN PROG]**.

   La pantalla deja de parpadear.
8. Pulse **[CYCLE START]** para indexar.

4.6.2 Ejemplo 2 de programación

Para indexar la plataforma 90° (ejemplo 1, pasos 1-8), girar a 5°/s (F5) en sentido opuesto 10,25° y luego retornar al inicio:

1. Ejecute el Ejemplo 1 de programación de la página **34**.
2. Pulse y suelte **[MODE/RUN PROG]**.

   La pantalla parpadea.
3. Pulse la flecha hacia abajo de **[STEP SCAN]** dos veces. Debería estar en el paso 02 del programa.
4. Introduzca 91 en el teclado. Utilice **[CLEAR/ZERO SET]** para eliminar errores.
5. Pulse **[DISPLAY SCAN]**.
6. Introduzca -10250 en el teclado.

7. Pulse la flecha hacia abajo de **[STEP SCAN]**.

   El control por servo está ahora en la pantalla de avance.

8. Introduzca `5000` en el teclado.
9. Pulse la flecha hacia abajo de **[STEP SCAN]**.

   a. El control se encuentra ahora en el paso 03.

10. Introduzca `88` en el teclado.
11. Pulse la flecha hacia arriba de **[STEP SCAN]** (4) veces. El control se encuentra ahora en el paso 01.
12. Pulse **[MODE/RUN PROG]**.

    La pantalla deja de parpadear.

13. Pulse **[CYCLE START]** (3) veces. La unidad se indexa 90 grados (90°), avanza lentamente en sentido opuesto 10,25 grados (10,25°) y luego retorna al punto de origen.

4.6.3 Ejemplo 3 de programación

Este ejemplo muestra el programa como si lo hubiese introducido en el control por servo. Asegúrese de borrar la memoria antes de introducir el programa.

Para taladrar un patrón de cuatro agujeros y luego un patrón de cinco agujeros en la misma pieza:

1. Introduzca estos pasos en el control por servo:

T4.7: Programa del ejemplo 3

Paso	Tamaño de paso	Velocidad de avance	Recuento de bucle	Código G
01	90.000	270.000 (HA5C)	4	`G91`
02	72.000	270.000 (HA5C)	5	`G91`
03	0	270.000 (HA5C)	1	`G99`

2. Para programar el Ejemplo 3 utilizando división de círculo, introduzca los pasos siguientes en el control por servo (establezca el parámetro 12 = 6 para este ejemplo):

T4.8: Ejemplo 3 con división de círculo

Paso	Velocidad de avance	Recuento de bucle	Código G
01	270.000 (HA5C)	4	G98
02	270.000 (HA5C)	5	G98
03	270.000 (HA5C)	1	G99

4.6.4 Ejemplo 4 de programación

Este ejemplo muestra el programa como si lo hubiese introducido en el control por servo. Asegúrese de borrar la memoria antes de introducir el programa.

Para indexar 90,12°, iniciar un patrón de perno de siete agujeros y retornar a la posición cero:

1. Introduzca los siguientes pasos en el control por servo:

T4.9: Programa del ejemplo 4

Paso	Tamaño de paso	Velocidad de avance	Recuento de bucle	Código G
01	90.120	270.000	1	91
02	0	270.000	7	98
03	0	270.000	1	88
04	0	270.00	1	99

4.6.5 Ejemplo 5 de programación

Este ejemplo muestra el programa como si lo hubiese introducido en el control por servo. Asegúrese de borrar la memoria antes de introducir el programa.

Para indexar 90°, avanzar lento 15°, repetir este patrón tres veces y retornar al inicio:

1. Introduzca los siguientes pasos en el control por servo:

T4.10: Programa del ejemplo 5

Paso	Tamaño de paso	Velocidad de avance	Recuento de bucle	Código G
01	90.000	270.000	1	91
02	15.000	25.000	1	91
03	90.000	270.000	1	91
04	15.000	25.000	1	91
05	90.000	270.000	1	91
06	15.000	25.000	1	91
07	0	270.000	1	88
08	0	270.000	1	99

2. Este es el mismo programa (ejemplo 5) utilizando subrutinas.

Paso	Tamaño de paso	Velocidad de avance	Recuento de bucle	Código G
01	0	Paso n.º [4]	3	96
02	0	270.000	1	88
03	0	270.000	1	95
04	90.00	270.000	1	91
05	15.00	25.000	1	91
06	0	270.00	1	99

El paso 01 indica al control que salte al paso 04. El control ejecuta los pasos 04 y 05 tres veces (recuento de bucle 3 en el paso 01); el paso 06 marca el final de la subrutina. Después de finalizar la subrutina, el control salta al paso siguiente a la llamada `G96` (en este caso, el paso 02). Dado que el paso 03 no forma parte de una subrutina, marca el final del programa y devuelve el control al paso 01.

El uso de las subrutinas en el ejemplo 5 ahorra dos líneas de programa. Sin embargo, para repetir el patrón ocho veces, una subrutina guardaría doce líneas y solo cambiaría el recuento de bucle en el paso 01 para aumentar el número de veces que se repite el patrón.

Como ayuda en la programación de subrutinas, piense en la subrutina como un programa independiente. Programe el control utilizando G96 cuando desee llamar a la subrutina. Complete el programa con un código de fin G95. Introduzca el programa de la subrutina y anote el paso en que comienza. Introduzca ese paso en el área LOC de la línea G96.

4.6.6 Ejemplo 6 de programación

Este ejemplo muestra el programa como si lo hubiese introducido en el control por servo. Asegúrese de borrar la memoria antes de introducir el programa.

Para indexar 15°, 20°, 25° y 30° en secuencia cuatro veces y luego taladrar un patrón de perno de cinco agujeros:

1. Introduzca estos pasos en el control por servo:

T4.11: Programa del ejemplo 6

Paso	Tamaño de paso	Velocidad de avance	Recuento de bucle	Código G
01	0	Loc	1	G96
02	0	25.000 (HA5C)	1	G98
03	0	270.000 (HA5C)	1	95
Programa principal encima del paso 01-03 - Pasos de subrutina 01-08				
04	15.000	25.000 (HA5C)	1	91
05	20.000	270.000 (HAC5)	1	91
06	25.000	25.000 (HAC5)	1	91
07	30.000	270.000 (HAC5)	1	91
08	0	270.000 (HAC5)	1	99

Chapter 5: Códigos G y parámetros

5.1 Introducción

En esta sección se brindan descripciones detalladas de los códigos G y los parámetros que se usan en su unidad rotativa. Cada una de estas secciones comienza con una lista numérica de códigos y los nombres de código asociados.

5.2 Códigos G

NOTE: *Un eje con `G95`, `G96` o `G99` funciona sin importar los comandos de código G del otro eje. Si ambos ejes contienen uno de estos códigos G, sólo se ejecuta el código G del eje A. Cada paso espera a que el eje más lento termine todos sus bucles antes de pasar al siguiente paso.*

T5.1: Códigos G del control por servo

Código G	Descripción
G28	Retorno a la posición de origen (igual que G90 con paso 0)
G33	Movimiento continuo
G73	Ciclo de taladrado intermitente (solo operación lineal)
G85	División fraccionaria del círculo
G86	Encendido del relé CNC
G87	Apagado del relé CNC
G88	Retorno a la posición de origen (igual que G90 con paso 0)
G89	Esperar entrada remota
G90	Comando de posición absoluta
G91	Comando incremental
G92	Impulsar el relé CNC y esperar entrada remota
G93	Impulsar relé CNC
G94	Impulsar relé CNC y ejecutar automáticamente los siguientes pasos L

Código G	Descripción
G95	Fin del programa/retorno, pero siguen más pasos
G96	Salto/llamada a subrutina (el destino es un número de paso)
G97	Retraso por recuento de L/10 segundos (hasta 0,1 segundo mínimo)
G98	División de círculo (solo operación circular)
G99	Fin del programa/retorno y finalización de los pasos

5.2.1 G28 Retorno al inicio

`G28` (y `G88`) proporciona un comando de retorno al inicio programado. La velocidad de avance (`F`) se utiliza para proporcionar la velocidad de retorno a la posición cero.

5.2.2 G33 Movimiento continuo

Al cerrar y mantener manualmente un **[CYCLE START]** remoto o al activarse una señal M-Fin del controlador CNC en un paso `G33`, se inicia el movimiento giratorio continuo. El movimiento se detiene al abrir manualmente el **[CYCLE START]** remoto o al retirar la señal M-Fin del controlador CNC.

`M51` para cerrar y `M61` para abrir.

5.2.3 G73 Ciclo de taladrado intermitente

Consulte en el manual de la fresadora G73 Descripción del ciclo fijo de taladrado intermitente de alta velocidad y G91 Comando incremental.

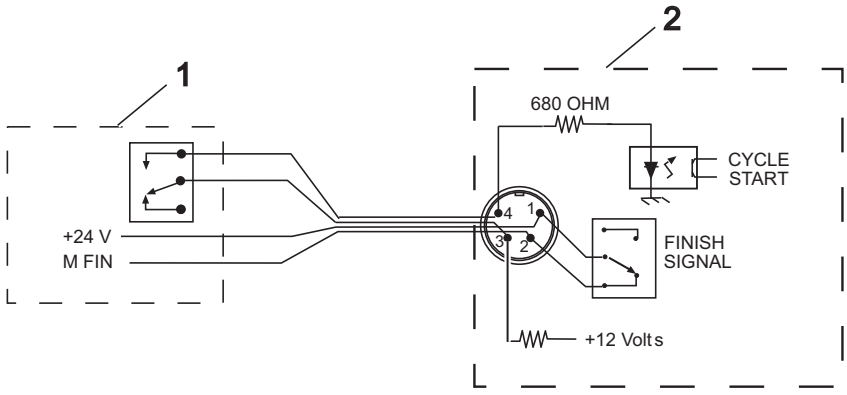
5.2.4 G85 División fraccionaria del círculo

Para las unidades TRT, la división del círculo se selecciona con `G85`. `L` define en cuántas partes iguales se divide un círculo. Después de `L` pasos de recuento, la unidad se encuentra en la misma posición desde la que empezó. La división del círculo solo está disponible en los modos circulares (p. ej., Parámetro 12 = 0, 5 o 6).

5.2.5 G86/G87 Activación/desactivación del relé CNC

G86 cierra el relé **[FINISH SIGNAL]** en el control por servo.

F5.1: Relé CNC encendido: [1] Control por servo de fresadora CNC [2]



NOTE: *Si el control se utiliza alrededor de equipos de alta frecuencia, como soldadoras eléctricas o calentadores de inducción, se deben utilizar cables blindados para evitar falsas activaciones debidas a la EMI (interferencia electromagnética) irradiada. El blindaje se debe conectar a tierra.*

Si su aplicación se encuentra en una máquina automática (fresadora CNC), se utilizan las líneas de realimentación (pines 1 y 2 de **[FINISH SIGNAL]**). Los pines 1 y 2 están conectados a los contactos de un relé en el interior del control y no existen polaridad ni alimentación en los mismos.

Se utilizan para sincronizar el equipo automático con el control por servo

Los cables de realimentación indican a la fresadora que la unidad giratoria ha finalizado. El relé se puede utilizar para realizar movimientos de máquina **[FEED HOLD]** NC o para cancelar una función de código M. Si la máquina no está equipada con esta opción, una alternativa podría ser una pausa (permanencia) más larga que el tiempo que necesita la unidad giratoria para moverse. El relé activa todos los cierres de **[CYCLE START]**, excepto el G97.

G87 abre el relé **[FINISH SIGNAL]**.

5.2.6 G88 Retorno a posición de origen

G88 Retorno a posición de origen es igual que G90 con paso 0. Consulte G28 Retorno a posición de origen en la página **40**

5.2.7 G89 Esperar entrada remota

G89 espera la entrada remota (mFin). Detiene la unidad giratoria/divisor y espera a que la señal mFin continúe el movimiento.

5.2.8 G90/G91 Posicionamiento absoluto/incremental

[G90] se utiliza para indicar posicionamiento absoluto y **[G91]** para posicionamiento incremental. **[G91]** es el valor predeterminado.

5.2.9 G92 Pulsar relé CNC y esperar entrada remota

Igual que **[G94]** excepto que el control por servo espera la entrada remota.

5.2.10 G93 Pulsar relé CNC

Igual que **[G94]**, pero sin ningún bucle.

5.2.11 G94 Pulsar relé CNC y ejecutar automáticamente los siguientes pasos L

G94 se utiliza para realizar fresado simultáneo. El relé se impulsa al principio del paso para que la fresadora CNC pase al siguiente bloque. El control por servo ejecuta entonces los pasos L sin esperar los comandos de inicio. Normalmente, el recuento L en G94 está establecido en 1 y a ese paso le sigue un paso que se ejecuta simultáneamente con una fresadora CNC.

5.2.12 G95 Fin del programa/retorno, pero siguen más pasos

Finaliza una subrutina G96 con un G95 después del último paso de la subrutina.

5.2.13 G96 Llamada/salto a subrutina

Las subrutinas permiten repetir una secuencia hasta 999 veces. Para llamar a una subrutina, introduzca G96. Después de introducir el 96, mueva la visualización parpadeante 00 precedida por el Step# registrado para introducir el paso al que hay que saltar. El control salta al paso llamado en el registro Step# cuando el programa alcanza el paso G96. El control ejecuta ese paso y los siguientes hasta que encuentra un G95 o G99. Después, el programa salta al paso posterior al G96.

Una subrutina se repite utilizando el recuento de bucle de un G96. Para finalizar la subrutina, inserte un G95 o G99 después del último paso. Una llamada de subrutina no se considera un paso en sí misma, dado que se ejecuta a sí misma y ejecuta el primer paso de la subrutina.

NOTE: *No se permite el anidado.*

5.2.14 G97 Retardo por recuento L/10 segundos

`G97` se utiliza para programar una pausa (permanencia) en un programa. Por ejemplo, al programar un `G97` y establecer `L = 10`, se produce una permanencia de 1 segundo. `G97` no impulsa al relé CNC al finalizar el paso.

5.2.15 G98 División del círculo

La división del círculo se selecciona con un `G98` (o `G85` para las unidades TRT). `L` define en cuántas partes iguales se divide un círculo. Después de `L` pasos de recuento, la unidad se encuentra en la misma posición desde la que empezó. La división del círculo solo está disponible en los modos circulares (p. ej., Parámetro 12 = 0, 5 o 6).

5.2.16 G99 Fin del programa/retorno y finalización de los pasos

Un `G99` es el final del programa o los pasos.

5.3 Parámetros

Los parámetros se usan para cambiar la forma en que funcionan el control por servo y la unidad giratoria. Una batería en el control por servo mantiene guardados los parámetros y el programa almacenado hasta ocho años.

5.3.1 Compensación de engranajes

El control por servo tiene la capacidad de almacenar una tabla de compensación para corregir pequeños errores en el engranaje de tornillo sin fin. Las tablas de compensación de engranajes forman parte de los parámetros.

WARNING: *Pulse* **[EMERGENCY STOP]** *antes de realizar cambios de parámetros; de lo contrario, la unidad giratoria se desplazará según la cantidad del ajuste.*

Para ver y ajustar las tablas de compensación de engranajes:

1. Pulse **[MODE/RUN PROG]** hasta que la pantalla parpadee.

   Este es el modo Programa.

2. Mantenga pulsada la flecha hacia arriba de **[STEP SCAN]** en el paso 01 durante 3 segundos.

   La pantalla cambia al modo de entrada de parámetros.

3. Pulse **[DISPLAY SCAN]** para seleccionar las tablas de compensación de engranajes.

   Hay una tabla de direcciones positivas (+) y una tabla de direcciones negativas (-). Los datos de compensación de engranajes se muestran como:

`gP Pnnn cc` para la tabla positiva

`G- Pnnn cc` para la tabla negativa

El valor `nnn` es la posición de la máquina en grados y `cc` es el valor de compensación en pasos del codificador. Hay una entrada de mesa cada 2º a partir de 001 y hasta 359. Si el control tiene valores distintos de cero en las tablas de compensación de engranajes, se recomienda que no los cambie.

4. Al visualizar las tablas de compensación de engranajes, las flechas arriba y abajo de **[STEP SCAN]** seleccionan las tres entradas de 2º consecutivas. Utilice los botones menos (-) y numéricos para introducir un nuevo valor. La flecha a la derecha de **[DISPLAY SCAN]** selecciona los seis valores de compensación que se van a editar.
5. Borrado de parámetros establece todas las tablas de compensación de engranajes a cero. Para salir de la pantalla de compensación de engranajes, pulse **[MODE/RUN PROG]**.

   Esto devuelve el control al modo RUN.
6. Cuando una mesa/divisor esté utilizando compensación de engranajes, los valores del parámetro 11 y/o el parámetro 57 deben establecerse en `0`.

5.3.2 Resumen de parámetros de la unidad rotativa

La siguiente tabla muestra los parámetros del control por servo.

T5.2: Lista de parámetros del control por servo

Número	Nombre	Número	Nombre
1	Control del relé de la interfaz del CNC	32	Tiempo de retardo para aplicación del freno
2	Polaridad del relé de la interfaz del CNC y Aux. Habilitación de relé	33	Habilitación de X-on/X-off
3	Ganancia proporcional del control servo en bucle	34	Ajuste de estiramiento de la correa
4	Ganancia de derivada del control servo en bucle	35	Compensación de zona muerta
5	Opción de disparador remoto doble	36	Velocidad máxima
6	Deshabilitar inicio del panel frontal	37	Tamaño de ventana de prueba del codificador

Número	Nombre	Número	Nombre
7	Protección de memoria	38	Ganancia diferencial de segundo bucle
8	Deshabilitar inicio remoto	39	Corrector de fase
9	Pasos del codificador por unidad programada	40	Corriente máx.
10	Control de continuidad automática	41	Selección de unidad
11	Opción de dirección inversa	42	Control de coeficiente de corriente de motor
12	Visualización de unidades y precisión (ubicación decimal)	43	Revoluciones eléctricas por revoluciones mecánicas
13	Recorrido positivo máximo	44	Constante de tiempo de aceleración exponencial
14	Recorrido negativo máximo	45	Corrector de rejilla
15	Cantidad de holgura	46	Duración del emisor acústico
16	Pausa de continuidad automática	47	Corrector de cero de la HRT320FB
17	Ganancia integral del control servo en bucle	48	Incremento de HRT320FB
18	Aceleración	49	Pasos de escala por grado
19	Velocidad máxima	50	No se usa
20	Divisor de valor de engranajes	51	Banderas de propósito general de la escala giratoria
21	Selección de eje de la interfaz RS-232	52.-	Zona muerta (no se usa), solo HRT210SC
22	Error de control servo en bucle máximo permitido	53	Multiplicador giratorio
23	Nivel de fusible en porcentaje (%)	54	Intervalo de escala
24	Banderas de propósito general	55	Pasos de escala por revolución

Número	Nombre	Número	Nombre
25	Tiempo de liberación del freno	56	Compensación máxima de escala
26	Velocidad de RS-232	57	Comando de solo par
27	Control de inicio automático	58	Corte del filtro paso bajo (LP)
28	Pasos del codificador por revolución del motor	59	Corte de derivada (D)
29	No se usa	60	Tipo de codificador de motor
30	Protección	61	Avance de fase
31	Tiempo de retención del relé CNC		

Cambio de parámetros

Para cambiar un parámetro:

1. Pulse **[MODE/RUN PROG]** hasta que la pantalla parpadee.

   Este es el modo Programa.

2. Mantenga pulsada la flecha hacia arriba de **[STEP SCAN]** en el paso 01 durante 3 segundos.

   Transcurridos 3 segundos, la pantalla cambia al modo de entrada de parámetro.

3. Pulse las teclas de flecha arriba/abajo de **[STEP SCAN]** para desplazarse por los parámetros.

4. Al pulsar la flecha hacia arriba/abajo, la flecha derecha o el botón Modo, se almacena el parámetro introducido.

   Algunos de los parámetros están protegidos contra cambios por el usuario para evitar un funcionamiento inestable o inseguro. Si fuese necesario cambiar alguno de estos parámetros, póngase en contacto con su distribuidor.

5. Para poder cambiar el valor de un parámetro, antes pulse **[EMERGENCY STOP]**.

6. Para salir del modo de entrada de parámetros y ir al modo Ejecución, pulse **[MODE/RUN PROG]**.

7. Para salir del modo de entrada de parámetros y volver al paso 01, pulse la flecha hacia abajo de **[STEP SCAN]**.

5.3.3 Parámetro 1 - Control del relé de la interfaz del CNC

El parámetro 1 (Control del relé de la interfaz del CNC) tiene un intervalo de 0 a 2.

T5.3: Ajustes del parámetro 1

Ajuste	Descripción
0	relé activo durante el movimiento del divisor
1	relé impulsado durante 1/4 segundo al final del movimiento
2	sin acción de relé

5.3.4 Parámetro 2 - Polaridad del relé de la interfaz del CNC y Aux. Habilitación de relé

parámetro 2 - Polaridad del relé de la interfaz del CNC y Aux. Habilitación de relé tiene un intervalo de 0 a 2.

T5.4: Ajustes del parámetro 2

Ajuste	Descripción
0	normalmente abierto
+1	relé de fin de ciclo normalmente cerrado
+2	para impulsar el segundo relé opcional al final del programa

5.3.5 Parámetro 3 - Ganancia proporcional del control servo en bucle

El parámetro 3 (Ganancia proporcional del control servo en bucle) tiene un intervalo de 0 a 255 y está protegido.

La ganancia proporcional del control servo en bucle aumenta la corriente proporcionalmente a la proximidad de la posición objetivo. Cuanto más lejos del objetivo, mayor será la corriente hasta el valor máximo establecido en el parámetro 40. Una analogía mecánica es un resorte que oscila más allá del objetivo a menos que sea amortiguado por la ganancia derivada.

5.3.6 Parámetro 4 - Ganancia de derivada del control servo en bucle

El parámetro 4 (Ganancia de derivada) del control servo en bucle tiene un intervalo de 0 a 99999 y está protegido.

La ganancia de derivada del control servo en bucle crea resistencia al movimiento frenando de forma eficaz las oscilaciones. Este parámetro aumenta en proporción a la ganancia de p.

5.3.7 Parámetro 5 - Opción de disparador remoto doble

El parámetro 5 (Opción de disparador remoto doble) tiene un intervalo de 0 a 1.

T5.5: Ajustes del parámetro 5.

Ajuste	Descripción
0	Cada activación de la entrada remota ejecuta un paso.
1	Para activar el control, el arranque remoto se debe disparar dos veces.

5.3.8 Parámetro 6 - Deshabilitar inicio del panel frontal

El parámetro 6 (Deshabilitar inicio del panel frontal) tiene un intervalo de 0 a 1.

T5.6: Ajustes del parámetro 6

Ajuste	Descripción
0	**[CYCLE START]** y **[ZERO RETURN]** del panel frontal funcionan.
1	**[CYCLE START]** y **[ZERO RETURN]** del panel frontal no funcionan.

5.3.9 Parámetro 7 - Protección de la memoria

El parámetro 7 (Protección de memoria) tiene un intervalo de 0 a 1.

T5.7: Ajustes del parámetro 7

Ajuste	Descripción
0	Se pueden realizar cambios en el programa almacenado. No impide el cambio de parámetros.
1	No se pueden realizar cambios en el programa almacenado. No impide el cambio de parámetros.

5.3.10 Parámetro 8 - Deshabilitar inicio remoto

El parámetro 8 (Deshabilitar inicio remoto) tiene un intervalo de 0 a 1.

T5.8: Ajustes del parámetro 8

Ajuste	Descripción
0	La entrada de inicio remoto funciona
1	La entrada de inicio remoto no funciona

5.3.11 Parámetro 9 - Pasos del codificador por unidad programada

El parámetro 9 (Pasos del codificador por unidad programada) tiene un intervalo de 0 a 999999.

Define el número de pasos del codificador necesarios para completar una unidad completa (grados, pulgadas, milímetros, etc.).

Ejemplo 1: Una HA5C con un codificador de 2000 pulsos por revolución (cuatro pulsos por línea o cuadratura) y un valor de engranajes 60:1 produce: (8000 x 60) / 360 grados = 1333,333 pasos del codificador. Dado que 1333,333 no es un entero, se lo debe multiplicar por otros números para eliminar los decimales. Para el caso anterior, utilice el parámetro 20 para lograrlo. Establezca el parámetro 20 a 3 y así: 1333,333 x 3 = 4000 (que se introduce en el parámetro 9).

Ejemplo 2: Una HRT con un codificador lineal 8192 (con cuadratura), un valor de engranajes 90:1 y una transmisión final de 3:1 producirían: [32768 x (90 x 3)] / 360 = 24 576 pasos para 1 grado de movimiento.

5.3.12 Parámetro 10 - Control de continuidad automática

El parámetro 10 (Control de continuidad automática) tiene un intervalo de 0 a 3.

T5.9: Ajustes del parámetro 10

Ajuste	Descripción
0	Parar después de cada paso
1	Continuar con todos los pasos en bucle y parar antes del siguiente paso
2	Continuar con todos los programas hasta el código de finalización 99 o 95
3	Repetir todos los pasos hasta que se detenga manualmente

5.3.13 Parámetro 11 - Opción de dirección inversa

El parámetro 11 (Opción de dirección inversa) tiene un intervalo de 0 a 3 y está protegido.

Este parámetro consta de dos banderas que se usan para invertir el sentido de la unidad de motor y del codificador. Comience con cero y añada el número que se muestra para cada una de las siguientes opciones seleccionadas:

T5.10: Ajustes del parámetro 11

Ajuste	Descripción
0	Sin cambios de sentido o polaridad
+1	Invertir el sentido de movimiento positivo del motor.
+2	Invertir la polaridad de la alimentación del motor.

El cambio de ambas banderas al estado opuesto invierte el sentido de movimiento del motor. El parámetro 11 no se puede cambiar en las unidades TR o TRT.

5.3.14 Parámetro 12 - Visualización de unidades y precisión (ubicación decimal)

El parámetro 12 (Visualización de unidades y precisión [ubicación decimal]) tiene un intervalo de 0 a 6. Se debe establecer en 1, 2, 3 o 4 si se van a utilizar límites de recorrido (incluyendo el movimiento circular con límites de recorrido).

T5.11: Ajustes del parámetro 12

Ajuste	Descripción
0	grados y minutos (circular). Utilice este ajuste para programar cuatro dígitos de grados hasta 9999 y dos dígitos de minutos.
1	pulgadas a 1/10 (lineal)
2	pulgadas a 1/100 (lineal)
3	pulgadas a 1/1000 (lineal)
4	pulgadas a 1/10000 (lineal)
5	grados a 1/100 (circular). Utilice este ajuste para programar cuatro dígitos de grados hasta 9999 y dos dígitos de grados fraccionarios a 1/100
6	grados a 1/1000 (circular). Utilice este ajuste para programar cuatro dígitos de grados hasta 999 y tres dígitos de grados fraccionarios a 1/1000

5.3.15 Parámetro 13 - Recorrido positivo máximo

El parámetro 13 (Recorrido positivo máximo) tiene un intervalo de 0 a 99999.

Este es el límite de recorrido positivo en unidades * 10 (el valor introducido pierde el último dígito). Solo se aplica al movimiento lineal (es decir, Parámetro 12 = 1, 2, 3 o 4). Si se establece en 1000, el recorrido positivo se limita a 100 pulgadas. El valor introducido se ve afectado por el divisor de valor de engranajes (Parámetro 20).

5.3.16 Parámetro 14 - Recorrido negativo máximo

El parámetro 14 (Recorrido negativo máximo) tiene un intervalo de 0 a 99999

Este es el límite de recorrido negativo en unidades * 10 (el valor introducido pierde el último dígito). Solo se aplica al movimiento lineal (es decir, Parámetro 12 = 1, 2, 3 o 4). Para ver ejemplos, consulte Parámetro 13.

5.3.17 Parámetro 15 - Cantidad de holgura

El parámetro 15 (Cantidad de holgura) tiene un intervalo de 0 a 99.

Este parámetro compensa electrónicamente la holgura mecánica del engranaje. El valor es en unidades de pasos de codificador.

NOTE: *Este parámetro no puede corregir la holgura mecánica.*

Consulte «Holgura» en la página **68** para obtener detalles sobre cómo comprobar y ajustar la holgura en el engranaje de la rueda del tornillo sin fin, entre el eje y el engranaje de tornillo sin fin, así como el alojamiento del cojinete trasero del eje del tornillo sin fin.

5.3.18 Parámetro 16 - Pausa de continuidad automática

El parámetro 16 (Pausa de continuidad automática) tiene un intervalo de 0 a 99

Este parámetro realiza una pausa al final de un paso al utilizarse la opción de continuación automática. El retardo es en múltiplos de 1/10 segundos. Por lo tanto, un valor de 13 proporciona 1,3 segundos de retardo. Se utiliza principalmente para el servicio continuo, permitiendo un tiempo de enfriamiento del motor y una mayor vida útil del mismo.

5.3.19 Parámetro 17 - Ganancia integral del control servo en bucle

El parámetro 17 (Ganancia integral del control servo en bucle) tiene un intervalo de 0 a 255 y está protegido.

Si se va a desactivar la integral durante la desaceleración (para menos sobrepaso), establezca el parámetro 24 en consecuencia. La ganancia integral proporciona mayores aumentos de corriente para lograr el objetivo. Este parámetro suele causar un zumbido si se establece demasiado alto.

5.3.20 Parámetro 18 - Aceleración

El parámetro 18 (Aceleración) tiene un intervalo de 0 a 9999999 x 100 y está protegido.

Este parámetro define la rapidez de aceleración del motor hasta la velocidad deseada. El valor utilizado es unidades * 10 en pasos del codificador/segundo/segundo. La aceleración más alta es 655350 pasos por segundo para las unidades TRT. Debe ser mayor o igual que el doble del parámetro 19, normalmente 2X. Si se utiliza un divisor de valor de engranajes, el valor introducido = el valor deseado / parámetro 20. Un valor más bajo brinda una aceleración más suave.

5.3.21 Parámetro 19 - Velocidad máxima

El parámetro 19 (Velocidad máxima) tiene un intervalo de 0 a 9999999 x 100.

Este parámetro define la velocidad máxima (RPM del motor). El valor utilizado es unidades * 10 en pasos del codificador/segundo. La velocidad más alta es de 250000 pasos por segundo para las unidades TRT. Debe ser menor o igual que el parámetro 18. Si este parámetro supera al parámetro 36, solo se utiliza el número más pequeño. Consulte también Parámetro 36. Si se utiliza un divisor de valor de engranajes, el valor introducido = el valor deseado / parámetro 20. Al reducir este valor, se reduce la velocidad máxima (RPM máximas del motor).

Fórmula estándar: grados (pulgadas) por segundo X relación (parámetro 9)/100 = valor introducido en el parámetro 19.

Fórmula con divisor de valor de engranajes: (Parámetro 20): grados (pulgadas) por segundo X relación (parámetro 9)/[ratio divider (Parameter 20) x 100] = valor introducido en el parámetro 19.

5.3.22 Parámetro 20 - Divisor de valor de engranajes

El parámetro 20 (Divisor de valor de engranajes) tiene un intervalo de 0 a 100 y está protegido.

El parámetro 20 selecciona los valores de engranajes no enteros para el parámetro 9. Si el parámetro 20 se establece en 2 o más, el parámetro 9 se divide por el parámetro 20 antes de utilizarse. Si el parámetro 20 se establece en 0 o 1, no se realiza ningún cambio al parámetro 9.

Ejemplo 1: Parámetro 9 = 2000 y Parámetro 20 = 3, el número de pasos por unidad será de 2000/3 = 666,667, compensando así los valores de engranajes fraccionarios.

Ejemplo 2 (con un divisor de valor de engranajes se requiere el parámetro 20): 32768 pulsos de codificador por revolución X 72:1 de valor de engranaje X relación de correa 2:1 / 360 grados por revolución = 13107.2. Dado que 13107.2 no es entero, necesitamos un divisor de proporción (parámetro 20) establecido en 5; así: relación 13107.2 = 65536 pasos del codificador (parámetro 9) / divisor de proporción 5 (parámetro 20).

5.3.23 Parámetro 21 - Selección de eje de la interfaz RS-232

El parámetro 21 (Selección de eje de interfaz RS-232) tiene un intervalo de 0 a 9.

T5.12: Ajustes del parámetro 21

Ajuste	Descripción
0	no hay funciones RS-232 remotas disponibles.
1	el eje definido para este controlador es U
2	el eje definido para este controlador es V
3	el eje definido para este controlador es W
4	el eje definido para este controlador es X
5	el eje definido para este controlador es Y
6	el eje definido para este controlador es Z
7 - 9	otros códigos de caracteres ASCII

5.3.24 Parámetro 22 - Error de control servo en bucle máximo permitido

El parámetro 22 (Error de control servo en bucle máximo permitido) tiene un intervalo de 0 a 9999999 y está protegido.

Cuando es cero, no se aplica ninguna prueba de límite de error máximo al servo. Cuando no es cero, ese número es el error máximo permitido antes de apagar el control servo en bucle y generar una alarma. Este apagado automático produce la visualización de: *Ser Err*

5.3.25 Parámetro 23 - Nivel de fusible en %

El parámetro 23 (Nivel de fusible en %) tiene un intervalo de 0 a 100 y está protegido.

El parámetro 23 define un nivel de fusible para el bucle del control por servo. El valor es un porcentaje del nivel de potencia máximo disponible para el controlador. Tiene una constante de tiempo exponencial de aproximadamente 30 segundos. Si el excitador proporciona constantemente el nivel exacto establecido, el servo se apaga después de 30 segundos. El doble del nivel establecido apaga el servo en unos 15 segundos. Este parámetro se establece en fábrica, normalmente, entre el 25 y 35 % en función del producto. Este apagado automático produce la visualización de: *Hi LoAd*.

WARNING: *Cambiar los valores recomendados por Haas dañará el motor.*

5.3.26 Parámetro 24 - Banderas de propósito general

El parámetro 24 (Banderas de propósito general) tienen un intervalo de 0 a 65535 (intervalo máximo) y está protegido.

El parámetro 24 consta de cinco banderas individuales para controlar las funciones de servo. Comience con cero y añada el número que se muestra para cada una de las siguientes opciones seleccionadas:

T5.13: Ajustes del parámetro 24

Ajuste	Descripción
0	No se utilizan banderas de propósito general
+1	Interpretar el parámetro 9 como el doble del valor introducido.
+2	No usado.
+4	Desactivar integral al aplicar el freno (consulte Parámetro 17)
+8	Protección de parámetros habilitada (consulte Parámetro 30)
+16	Interfaz serial desactivada
+32	Mensaje de inicio de Haas desactivado
+64	No usado.
+128	Desactivar prueba de codificador de canal Z
+256	Sensor de exceso de temperatura normalmente cerrado
+512	Desactivar prueba de cables
+1024	Desactivar prueba de cables del codificador de escala giratoria (solo HRT210SC)
+2048	Desactivar prueba de Z del codificador de escala giratoria (solo HRT210SC)
+4096	Deshabilitar integral durante la desaceleración (consulte Parámetro 17)
+8192	Función de freno continuo

Ajuste	Descripción
+16384	Invertir salida de freno
+32768	Invertir entrada de estado de la plataforma

5.3.27 Parámetro 25 - Tiempo de liberación del freno

El parámetro 25 (Tiempo de liberación del freno) tiene un intervalo de 0 a 19 y está protegido.

Si el parámetro 25 es cero, la liberación del freno no está activada (es decir, siempre aplicado); caso contrario, es el tiempo de retardo para liberar el aire antes que se ponga en marcha el motor. El valor es en unidades de 1/10 segundos. Un valor 5 produce un retardo de 5/10 segundos. (No se utiliza en la HA5C y por defecto es 0).

5.3.28 Parámetro 26 - Velocidad de RS-232

El parámetro 26 (Velocidad de RS-232) tiene un intervalo de 0 a 8.

El parámetro 26 selecciona la velocidad de datos en la interfaz RS-232. Las velocidades y los valores de parámetro de las HRT y HA5C son:

T5.14: Parámetro 26 - Ajuste de velocidad de RS-232

Ajuste	Velocidad de datos		Ajuste	Velocidad de datos
0	110		5	4800
1	300		6	7200
2	600		7	9600
3	1200		8	19200
4	2400			

La TRT siempre tiene este parámetro establecido en 5, a una velocidad de datos de 4800.

5.3.29 Parámetro 27 - Control de inicio automático

El parámetro 27 (Control de inicio automático) tiene un intervalo de 0 a 512 y está protegido.

Todas las unidades giratorias Haas utilizan un interruptor de inicio junto con el pulso Z en el codificador del motor (uno por cada revolución del motor) para establecer la repetibilidad. El interruptor de inicio consta de un imán (n.º de pieza Haas 69-18101) y un interruptor de proximidad (nº. de pieza Haas 36-3002), que es un transistor sensible al magnetismo.

Al apagar y reiniciar el control, requiere que el usuario pulse **[ZERO RETURN]**. A continuación, el motor funciona lentamente en sentido horario (visto desde la plataforma de una mesa giratoria) hasta que el interruptor de proximidad se dispare magnéticamente y luego retrocede hasta el primer pulso Z.

NOTE: *Para invertir el sentido al buscar un interruptor de inicio (si actualmente se aleja del interruptor de inicio durante la secuencia de inicio), añada 256 al valor del parámetro 27.*

El parámetro 27 se utiliza para personalizar la función de control de inicio del control por servo. Comience con cero y añada el número que se muestra para cada una de las siguientes opciones seleccionadas:

T5.15: Ajustes del parámetro 27

Ajuste	Descripción
0	no hay funciones de inicio automático disponibles (sin interruptor de inicio)
1	solo está disponible el interruptor de posición cero de la mesa
2	solo está disponible el inicio del canal Z
3	inicio tanto en el canal Z como en el interruptor de cero de la mesa
+4	inicio si Z se invirtió (determinado por el codificador utilizado)
+8	inicio a la posición cero en dirección negativa
+16	inicio a la posición cero en dirección positiva
+24	inicio a la posición cero en la dirección más corta
+32	servo automático activado al encender

Ajuste	Descripción
+64	búsqueda automática de la posición de inicio al encender (tener "encendido automático del servo al encender" seleccionado)
+128	para el interruptor de inicio invertido (determinado por el interruptor de inicio utilizado)
+256	buscar el inicio en dirección positiva

5.3.30 Parámetro 28 - Pasos del codificador por revolución del motor

El parámetro 28 (Pasos del codificador por revolución del motor) tiene un intervalo de 0 a 9999999 y está protegido.

El parámetro 28 se utiliza con la opción de canal Z para comprobar la precisión del codificador. Si el parámetro 27 es 2 o 3, se utiliza para comprobar que se reciba el número correcto de pasos del codificador por revolución.

5.3.31 Parámetro 29 - No se usa

Parámetro 29 - No se usa.

5.3.32 Parámetro 30 - Protección

El parámetro 30 (Protección) tiene un intervalo de 0 a 65535.

El parámetro 30 protege algunos de los otros parámetros. Cada vez que se enciende el controlador, este parámetro tiene un nuevo valor aleatorio. Si se selecciona la protección (parámetro 24), los parámetros protegidos no se pueden modificar hasta que se establezca un valor diferente en este parámetro que sea en función del valor aleatorio inicial.

5.3.33 Parámetro 31 - Tiempo de retención del relé CNC

El parámetro 31 (Tiempo de retención del relé CNC) tiene un intervalo de 0 a 9.

El parámetro 31 especifica el tiempo que el relé de la interfaz del CNC se mantiene activo al final de un paso. Si es cero, el tiempo del relé es de 1/4 segundo. Todos los demás valores dan el tiempo en múltiplos de 0,1 segundos.

5.3.34 Parámetro 32 - Tiempo de retardo para aplicación del freno

El parámetro 32 (Tiempo de retardo de liberación del freno) tiene un intervalo de 0 a 19 y está protegido.

El parámetro 32 establece el tiempo de retardo entre el final de un movimiento y la aplicación del freno de aire. El valor es en unidades de 1/10 segundos. Un valor de 4 produce un retardo de 4/10 segundos.

5.3.35 Parámetro 33 - Habilitación de X-On/X-Off

El parámetro 33 (Habilitación de X-On/X-Off) tiene un intervalo de 0 a 1.

El parámetro 33 permite el envío de los códigos X-On y X-Off a través de la interfaz RS-232. Si su ordenador los necesita, establezca este parámetro en 1. De lo contrario, solo se utilizan las líneas RTS y CTS para sincronizar la comunicación. Consulte “La interfaz RS-232” on page 23.

5.3.36 Parámetro 34 - Ajuste de estiramiento de la correa

El parámetro 34 (Ajuste de estiramiento de la correa) tiene un intervalo de 0 a 399 y está protegido.

El parámetro 34 corrige el estiramiento en una correa al utilizar una para acoplar el motor a la carga que se mueve. Es un recuento del número de pasos de movimiento que se añade a la posición del motor mientras se mueve. Siempre se aplica en la misma dirección del movimiento. Así, al detenerse el movimiento, el motor retrocede para retirar la carga de la correa. Este parámetro no se utiliza en una HA5C y, en este caso, está por defecto a 0.

5.3.37 Parámetro 35 - Compensación de zona muerta

El parámetro 35 (Compensación de zona muerta) tiene un intervalo de 0 a 19 y está protegido.

El parámetro 35 compensa la zona muerta en la electrónica de los excitadores. Normalmente se establece en 0 o 1.

5.3.38 Parámetro 36 - Velocidad máxima

El parámetro 36 (Velocidad máxima) tiene un intervalo de 0 a 9999999 x 100 y está protegido.

El parámetro 36 define la velocidad de avance máxima. El valor utilizado es (parámetro 36)*10 en pasos del codificador/segundo. La velocidad más alta es de 250 000 pasos por segundo para las unidades TRT y de 1 000 000 pasos por segundo para las unidades HRT y HA5C. Debe ser menor o igual que el parámetro 18. Si este parámetro supera al parámetro 19, solo se utiliza el número más pequeño. Consulte también Parámetro 19.

5.3.39 Parámetro 37 - Tamaño de ventana de prueba del codificador

El parámetro 37 (Tamaño de ventana de prueba del codificador) tiene un intervalo de 0 a 999.

El parámetro 37 define la ventana de tolerancia para la prueba del codificador del canal Z. Esta cantidad de error se permite en la diferencia entre la posición real del codificador y el valor ideal al encontrarse el canal Z.

5.3.40 Parámetro 38 - Ganancia diferencial del segundo bucle

El parámetro 38 (Ganancia diferencial de segundo bucle) tiene un intervalo de 0 a 9999.

El parámetro 38 es la ganancia diferencial del segundo control servo en bucle.

5.3.41 Parámetro 39 - Corrector de fase

El parámetro 39 (Corrector de fase) tiene un intervalo de 0 a 4095.

El parámetro 39 es el corrector del pulso Z del codificador a cero grados de fase.

5.3.42 Parámetro 40 - Corriente máxima

El parámetro 40 (Corriente máxima) tiene un intervalo de 0 a 2047.

El parámetro 40 es la salida de corriente pico máxima hacia el motor. Unidades en bits de DAC.

WARNING: *Cambiar los valores recomendados por Haas de este parámetro dañará el motor.*

5.3.43 Parámetro 41 - Selección de unidad

El parámetro 41 (Selección de unidad) tiene un intervalo de 0 a 4.

T5.16: Ajustes del parámetro 41

Ajuste	Descripción
0	no se muestra ninguna unidad
1	Grados (se muestran en grados)
2	Pulgadas (in)

Ajuste	Descripción
3	Centímetros (cm)
4	Milímetros (mm)

5.3.44 Parámetro 42 - Coeficiente actual del motor

El parámetro 42 (Coeficiente de corriente de motor) tiene un intervalo de 0 a 3.

El parámetro 42 contiene el coeficiente de filtro para la corriente de salida.

T5.17: Ajustes del parámetro 42

Ajuste	Descripción
0	0 % de 65536
1	50 % de 65536 o 0x8000
2	75 % de 65536 o 0xC000
3	7/8 de 65536 o 0xE000

5.3.45 Parámetro 43 - Revoluciones eléctricas por revoluciones mecánicas

El parámetro 43 (Revoluciones eléctricas por revoluciones mecánicas) tiene un intervalo de 1 a 9.

El parámetro 43 contiene el número de revoluciones eléctricas del motor por cada revolución mecánica.

5.3.46 Parámetro 44 - Constante de tiempo de aceleración exponencial

El parámetro 44 (Constante de tiempo de aceleración exponencial) tiene un intervalo de 0 a 999

El parámetro 44 contiene la constante de tiempo de aceleración exponencial. Las unidades son en 1/10 000 de segundo.

5.3.47 Parámetro 45 - Corrector de cuadrícula

El parámetro 45 (Corrector de grilla) tiene un intervalo de 0 a 99999.

A la distancia entre el interruptor de inicio y la posición final del motor detenido después del retorno a la posición de inicio se le añade esta cantidad de corrección de cuadrícula. Es el módulo del parámetro 28, lo que significa que si el parámetro 45 = 32769 y el parámetro 28 = 32768, entonces se interpreta como 1.

5.3.48 Parámetro 46 - Duración del emisor acústico

El parámetro 46 (Duración del emisor acústico) tiene un intervalo de 0 a 999.

El parámetro 46 contiene la longitud del tono del emisor acústico en milisegundos. Los valores 0-35 no proporcionan ningún tono. El valor predeterminado es 150 milisegundos.

5.3.49 Parámetro 47 - Corrector de cero de la HRT320FB

El parámetro 47 (Corrector de cero de la HRT320FB) tiene un intervalo de 0 a 9999, solo para la HRT320FB.

El parámetro 47 contiene el valor angular para compensar la posición cero. Las unidades son 1/1000 de grado.

5.3.50 Parámetro 48 - Incremento de la HRT320FB

El parámetro 48 (Incremento de la HRT320FB) tiene un intervalo de 0 a 1000, solo para la HRT320FB.

El parámetro 48 contiene el valor angular para controlar incrementos del divisor. Las unidades son 1/1000 de grado.

5.3.51 Parámetro 49 - Pasos de escala por grado

El parámetro 49 (Pasos de escala por grado) tiene un intervalo de 0 a 99999 x 100, solo para la HRT210SC.

El parámetro 49 convierte los pasos de la escala giratoria en grados para acceder a los valores de la tabla de compensación de la unidad giratoria.

5.3.52 Parámetro 50 - No se usa

Parámetro 50 - No se usa.

5.3.53 Parámetro 51 - Banderas de propósito general de la escala giratoria

El parámetro 51 (Banderas de propósito general de la escala giratoria) tiene un intervalo de 0 a 63, solo para la HRT210SC.

El parámetro 51 consta de seis banderas individuales para controlar las funciones del codificador de la unidad giratoria. Comience con cero y añada el número que se muestra para cada una de las siguientes opciones seleccionadas:

T5.18: Ajustes del parámetro 51

Ajuste	Descripción
+1	habilitar el uso de la escala giratoria
+2	invertir el sentido de la escala giratoria
+4	negar el sentido de la compensación de la escala rotativa
+8	utilizar el pulso Z del motor al poner a cero
+16	mostrar la escala giratoria en pasos y en formato HEX
+32	desactivar la compensación de la escala giratoria durante el freno.

5.3.54 Parámetro 52 - Zona muerta (no se usa), solo HRT210SC

Parámetro 52 - Zona muerta (no se usa), solo para la HRT210SC.

5.3.55 Parámetro 53 - Multiplicador de la unidad giratoria

El parámetro 53 (Multiplicador de unidad giratoria) tiene un intervalo de 0 a 9999, solo para la HRT210SC.

El parámetro 53 aumenta la corriente proporcionalmente a la proximidad a la posición de la escala giratoria absoluta. Cuanto más lejos del objetivo de la escala giratoria absoluta, mayor será la corriente hasta el valor máximo de compensación establecido en el parámetro 56. Si se supera, se genera una alarma; consulte Parámetro 56.

5.3.56 Parámetro 54 - Intervalo de escala

El parámetro 54 (Intervalo de escala) tiene un intervalo de 0 a 99, solo para la HRT210SC.

El parámetro 54 selecciona los valores proporción no enteros para el parámetro 49. Si el parámetro 5 se establece en 2 o más, el parámetro 49 se divide por el parámetro 54 antes de utilizarse. Si el parámetro 54 se establece en 0 o 1, no se realiza ningún cambio al parámetro 49.

5.3.57 Parámetro 55 - Pasos de escala por revolución

El parámetro 55 (Pasos de escala por revolución) tiene un intervalo de 0 a 9999999 x 100, solo para la HRT210SC.

El parámetro 55 convierte los pasos de la escala giratoria en pasos del codificador. También se utiliza con la opción Z para comprobar la precisión del codificador de escala giratoria.

5.3.58 Parámetro 56 - Compensación máxima de escala

El parámetro 56 (Compensación máxima de escala) tiene un intervalo de 0 a 999999, solo para la HRT210SC.

El parámetro 56 contiene el número máximo de pasos del codificador que la escala podría compensar antes de que ocurra la alarma *rLS Err*.

5.3.59 Parámetro 57 - Comando de solo par

El parámetro 57 (Comando de solo par) tiene un intervalo de 0 a 999999999 y está protegido.

El parámetro 57 proporciona un comando al servo amplificador. Un valor distinto de cero desconecta el bucle de control y hace que el servo motor se mueva. Se utiliza solo para resolución de problemas.

5.3.60 Parámetro 58 - Corte del filtro paso bajo (LP)

El parámetro 58 (Corte del filtro paso bajo [LP]) tiene un intervalo de frecuencia (Hz) de 0 a 9999 y está protegido.

El parámetro 58 se aplica en el comando de par. El filtro paso bajo del comando de par (para un control por servo más silencioso y eficiente) elimina el ruido de alta frecuencia.

5.3.61 Parámetro 59 - Corte derivado (D)

El parámetro 59 (Corte de derivada [D]) tiene un intervalo de frecuencia (Hz) de 0 a 9999 y está protegido.

El filtro del parámetro 59 se aplica en el componente derivado del algoritmo del controlador de realimentación (en relación con el control de par).

5.3.62 Parámetro 60 - Tipo de codificador de motor

El parámetro 60 (Tipo de codificador de motor) tiene un intervalo de 0 a 7 y está protegido.

T5.19: Ajustes del parámetro 60

Ajuste	Descripción
0	Motor Sigma-1
1	no se usa
2	no se usa
3	no se usa
4	no se usa
5	no se usa
6	no se usa
7	Motor Sigma-5

5.3.63 Parámetro 61 - Avance de fase

El parámetro 61 (Avance de fase) tiene unidades eléctricas en el intervalo de 0 a 360 y está protegido.

El parámetro 61 contribuye en el algoritmo de realimentación del controlador que mejora el rendimiento de par a alta velocidad del motor Sigma-5.

Chapter 6: Routine Maintenance

6.1 Introducción

Las unidades giratorias Haas requieren muy poco mantenimiento rutinario. Sin embargo, es muy importante realizar este mantenimiento para garantizar la fiabilidad y una larga vida útil.

6.2 Inspección de la mesa (HRT y TRT)

Para garantizar que la mesa funcione de forma precisa, de vez en cuando realice los siguientes puntos de inspección:

1. Descentrado de la cara de la plataforma
2. Descentrado del D.I. de la plataforma.
3. Juego del tornillo sin fin.
4. Holgura entre el eje y el engranaje de la rueda del tornillo sin fin.
5. Holgura en el engranaje de tornillo sin fin.
6. Emergencia (unidades con engranaje de dentado frontal).

6.2.1 Descentrado de la cara de la plataforma

Para comprobar el descentrado de la plataforma:

1. Monte un indicador en el cuerpo de la mesa.
2. Coloque el estilete sobre la cara de la plataforma.
3. Mueva la mesa 360°.

El descentrado debería ser de 12,7 µm (0,0005") o menos.-

6.2.2 Descentrado del D.I. de la plataforma

Para comprobar el descentrado del D.I. de la plataforma:

1. Monte un indicador en el cuerpo de la mesa.
2. Coloque el estilete sobre el agujero pasante de la plataforma.
3. Mueva la mesa 360°.

El descentrado debería ser:

T6.1: Descentrado del D.I. de la plataforma de la HRT

Mesa	Excentricidad
HRT160 - 210	12,7 µm (0,0005")
HRT110, HRT310	25,4 µm (0,001")
HRT450 - 600	38,1 µm (0,0015")

6.3 Holgura

La holgura es el error de movimiento provocado por el espacio existente entre el engranaje de la rueda del tornillo sin fin y el eje del tornillo sin fin cuando el engranaje del tornillo sin fin cambia de dirección. La holgura viene ajustada de fábrica a 0,0076/0,0102 mm (0,0003/0,0004 in). En la tabla siguiente se indica la holgura máxima permitida.

T6.2: Holgura máxima permitida

Tipo de equipo rotativo	Máx. Holgura permitida
160	0,0152 mm (0,0006 in)
210	0,0152 mm (0,0006 in)
310	0,0178 mm (0,0007 in)
450	0,0178 mm (0,0007 in)
600	0,0203 mm (0,0008 in)

La holgura se ajusta eléctricamente dado que no existe ningún ajuste mecánico posible. Los modelos de excéntrica dual permiten ajustar la holgura en el alojamiento del cojinete posterior del eje del tornillo sin fin.

Los modelos HA2TS y HA5C, así como los productos giratorios T5C, son de excéntrica única; todos los demás productos giratorios son de excéntrica dual.

Los productos giratorios de accionamiento armónico (HRT110, TR 110, HRT 210 SHS) no requieren ajustes de holgura.

6.3.1 Comprobaciones mecánicas

Antes de realizar cualquier ajuste (eléctrico o mecánico) del engranaje de la rueda del tornillo sin fin, se deben realizar comprobaciones mecánicas para confirmar que no haya holgura. Las mediciones de holgura son necesarias para determinar si existe cualquier holgura.

Si se encuentra holgura después de realizar las comprobaciones mecánicas, póngase en contacto con Haas Service para obtener asistencia sobre los procedimientos de ajuste de holgura (mecánico o eléctrico). Antes de ponerse en contacto con el Servicio de asistencia, tenga a mano las siguientes herramientas para realizar ajustes mecánicos:

- Indicador (0,0025 mm [0,0001 in])
- Barra de palanca de aluminio
- Destornillador
- Llave Allen (5/16”)
- Llave dinamométrica (con capacidad de par de 11,4 kg [25 lb])

Se recomienda encarecidamente solicitar la asistencia del servicio técnico para realizar ajustes eléctricos y mecánicos, ya que un ajuste de holgura fuera de lo especificado dará lugar a un rápido desgaste del engranaje. Consulte también la sección Ajustes de holgura (eléctricos).

Para realizar comprobaciones mecánicas en cuatro (4) lugares en ángulos de 90°:

1. Realice la medición a 0°.
2. Realice la medición a 90°.
3. Realice la medición a 180°.
4. Realice la medición a 270°.

6.3.2 Comprobar el juego del tornillo sin fin

El juego del tornillo sin fin se muestra como holgura en la plataforma; por lo tanto, antes de poder realizar mediciones de holgura significativas, se debe medir el juego del tornillo sin fin.

Para medir el juego del tornillo sin fin:

1. Retire el suministro de aire de la mesa.
2. Retire la tapa del alojamiento del tornillo sin fin del lateral de la mesa.
3. Monte un indicador en el cuerpo de la mesa con el brazo de detección sobre el extremo expuesto del tornillo sin fin.
4. Utilice una barra de aluminio para mecer la plataforma de un lado al otro.

No debería haber lecturas detectables.

6.3.3 Comprobar el engranaje de la rueda del tornillo sin fin y el eje del tornillo sin fin

Para comprobar la holgura entre el eje y el engranaje de tornillo sin fin:

1. Desconecte el suministro de aire.
2. Coloque un imán en la cara de la plataforma en un radio de 12,7 mm (1/2 in) hacia adentro desde el diámetro exterior de la plataforma.
3. Monte un indicador en el cuerpo de la mesa.
4. Coloque el estilete sobre el imán.
5. Utilice una barra de aluminio para mecer la plataforma de un lado a otro (aplique aproximadamente 13,6 Nm [10 ft-lb] durante la prueba).

La holgura debería ser de entre 2,54 µm (0,0001") (5,1 µm [0,0002"] para HRT) y 15,24 µm (0,0006").

6.3.4 Comprobar la emergencia (solo engranaje de dentado frontal)

Para comprobar la emergencia:

1. Desconecte el suministro de aire de la unidad.
2. Mueva la mesa 360°.
3. Monte un indicador en el cuerpo de la mesa.
4. Coloque el estilete sobre la cara de la plataforma y ajuste el dial a cero.
5. Conecte el suministro de aire y lea la emergencia en el dial del indicador.

La emergencia debe ser de entre 2,54 µm (0,0001") y 12,7 µm (0,0005")

6.4 Ajustes

El descentrado de la cara, el descentrado del D.I. de la cara, el juego del tornillo sin fin, la holgura entre el tornillo sin fin y el engranaje y la emergencia se establecen en fábrica y no son reparables en campo. Si alguna de estas especificaciones está fuera de tolerancia, póngase en contacto con su Haas Factory Outlet.

6.5 Refrigerantes

El refrigerante de la máquina debe ser un lubricante/refrigerante soluble en agua a base de aceite sintético o de base sintética.

- No utilice aceites minerales de corte, ya que dañan los componentes de goma y anulan la garantía.

- No utilice agua pura como refrigerante, ya que los componentes se oxidarán.
- No utilice líquidos inflamables como refrigerante.
- No sumerja la unidad en refrigerante. Mantenga las líneas de refrigerante sobre la pieza de trabajo rociando lejos de la mesa giratoria. El goteo y la pulverización en la herramienta son aceptables. Algunas fresadoras proporcionan refrigerante a raudal, por lo que la mesa giratoria está prácticamente sumergida. Intente regular el flujo de acuerdo con el trabajo.

Inspeccione si los cables y las juntas presentan cortes o hinchazón. Repare de inmediato los componentes dañados.

6.6 Lubricación

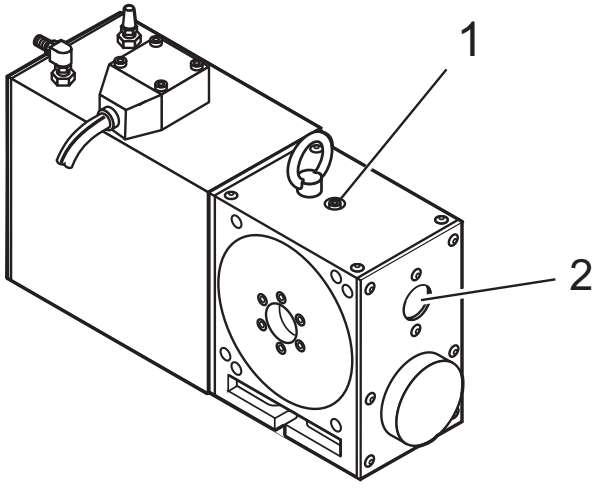
Los lubricantes necesarios y los volúmenes de llenado para todos los productos giratorios/divisores se indican en la página **67**.

Cuándo lubricar la mesa giratoria/divisor:

1. Vacíe y vuelva a llenar con aceite la mesa giratoria/divisor cada dos (2) años.

6.6.1 Lubricación de la HRT

F6.1: Ubicación del puerto de llenado de la mesa giratoria: [1] Puerto de llenado de aceite, [2] Mirilla



Para comprobar y añadir aceite a la HRT:

1. A fin de leer con precisión el nivel de aceite, la unidad debe estar detenida y en posición vertical.
2. Utilice la mirilla [2] para comprobar el nivel de aceite.

El nivel de lubricante debe llegar a la parte superior de la mirilla. Para HRT210SHS, el nivel de aceite no debe estar a más de 1/3 en la mirilla.

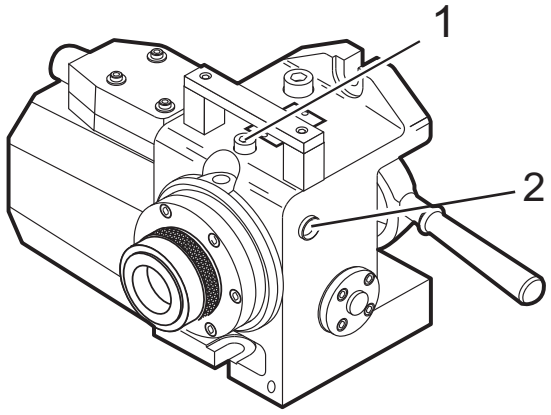
3. Para añadir lubricante a la mesa giratoria/divisor, retire el conector de tubo del puerto de llenado de aceite.

   Este se encuentra en la placa superior [1].

4. Añada aceite (HRT110, HRT210SHS y TR110) hasta que se alcance el nivel adecuado.
5. Vuelva a colocar el perno del puerto de llenado y apriételo.

6.6.2 Lubricación de la HA5C

F6.2: Ubicación del puerto de llenado de la mesa giratoria/divisor: [1] Puerto de llenado de lubricante, [2] Mirilla



Para comprobar y añadir aceite a la HA5C:

1. A fin de leer con precisión el nivel de aceite, la unidad debe estar detenida.
2. La mirilla se encuentra en el lateral de la unidad [2]. Utilice la mirilla para comprobar el nivel de aceite.

   El nivel de lubricante debe alcanzar el punto medio de la mirilla.

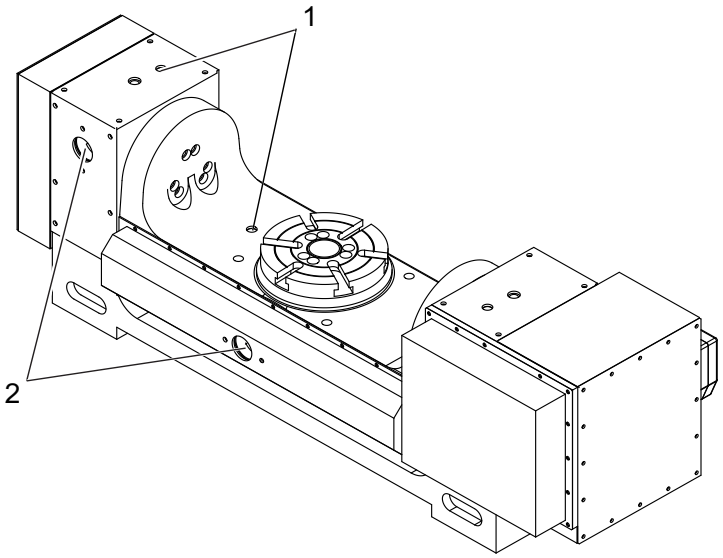
3. Para añadir lubricante a la mesa giratoria/divisor, localice y retire el conector de tubo del puerto de llenado de lubricante.

   Este se encuentra debajo del asa, en la parte superior de la fundición [1].

4. De ser necesario, añada aceite hasta que el nivel alcance el punto medio de la mirilla.
5. Vuelva a colocar el conector de tubo del puerto de llenado de lubricante y apriételo.

6.6.3 Lubricación de las TRT, T5C y TR

F6.3: Ubicación del puerto de llenado de las mesas basculantes: [1] Puertos de llenado, [2] Mirillas



Para comprobar y añadir aceite a la TRT, T5C o TR:

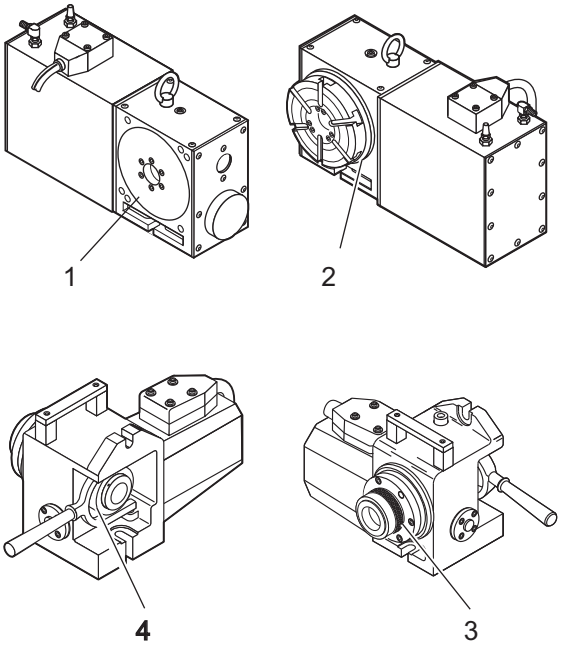
1. A fin de leer con precisión el nivel de aceite, la unidad debe estar detenida y en posición vertical.
2. Utilice las mirillas [2] para comprobar el nivel de aceite.

   El nivel de lubricante debe llegar a la parte superior de ambas mirillas.
3. Si el nivel es bajo, llene la mesa a través de los conectores de tubo [1] del cuerpo.
4. Llene hasta la parte superior de la mirilla. No llene en demasía.
5. Si el aceite está sucio, drénelo y vuelva a llenar con aceite limpio.

6.7 Limpieza

CAUTION: *No utilice una pistola neumática alrededor de los sellos delantero o trasero. Las virutas pueden dañar los sellos si se soplan con una pistola de aire.*

F6.4: Ubicación de los sellos de freno delantero y trasero: [1] Sello de freno trasero (HRT), [2] Sello de plataforma delantero (HRT), [3] Sello delantero (HA5C), [4] Sello trasero (HA5C).



Para limpiar su unidad rotativa/divisor:

1. Es importante limpiar la mesa giratoria después de su uso.
2. Elimine todas las virutas metálicas de la unidad.

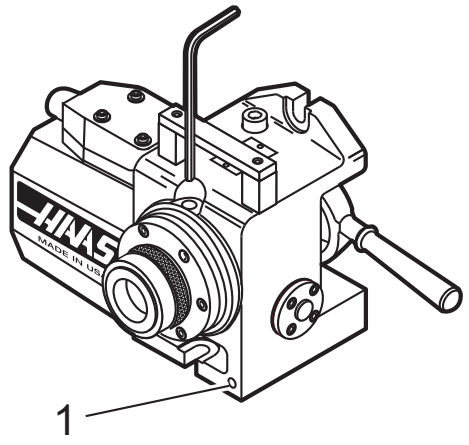
   Las superficies de la unidad tienen un rectificado de precisión para lograr un posicionamiento preciso y las virutas metálicas podrían dañar dichas superficies.

3. Aplique una capa de inhibidor de corrosión a la plataforma o el cono de la pinza.

6.8 Sustitución de la chaveta de pinza de la HA5C

WARNING: *Nunca opere el divisor con la chaveta de pinza al revés, ya que esto dañará el husillo y el diámetro interior del mismo.*

F6.5: Sustitución de la chaveta de pinza de la HA5C: [1] Chaveta de pinza de repuesto



Para sustituir la chaveta de pinza:

1. Retire el conector de tubo del agujero de acceso con una llave Allen de 3/16”.
2. Alinee la chaveta de pinza con el agujero de acceso moviendo el husillo.
3. Extraiga la chaveta de pinza con una llave Allen de 3/32”.
4. Sustituya la chaveta de pinza solo por una Haas (n.º de pieza 22-4052).

   Se puede encontrar una chaveta de pinza de repuesto en la cara frontal de la fundición.

5. Atornille la pinza en el husillo hasta que empiece a sobresalir en el diámetro interior.
6. Coloque una pinza nueva en el husillo mientras alinea el chavetero con la chaveta.
7. Apriete la chaveta hasta que haga fondo en el chavetero y luego retroceda 1/4 de vuelta.
8. Tire de la pinza para asegurarse de que se deslice libremente.
9. Vuelva a colocar el conector de tubo en el agujero de acceso. Si no hay compuesto de bloqueo de rosca en las roscas, utilice uno de resistencia media.

6.9 Mantenimiento rutinario del contrapunto

Para todos los contrapuntos, realice el siguiente mantenimiento rutinario:

1. Diario: Utilice un paño de taller para eliminar a fondo las virutas de la unidad y aplique un inhibidor de corrosión como el WD-40.

6.9.1 Lubricación del contrapunto

Los lubricantes necesarios y los volúmenes de recarga para todos los productos giratorios se indican en “Lubricantes y volúmenes de llenado” on page 76. Para lubricar el contrapunto:

1. **Dos veces al año:**Utilizando una pistola de engrase estándar, aplique 1 carrera completa en el racor Zerk montado en la parte superior de un contrapunto neumático o manual.

6.10 Lubricantes para productos giratorios

Los productos giratorios Haas se envían conteniendo los lubricantes que necesitan para funcionar. Las instrucciones sobre cómo y cuándo se deben añadir lubricantes se encuentran en la página **67**. En general, los lubricantes están disponibles para compra en la mayoría de las empresas de suministros industriales locales.

6.10.1 Lubricantes y volúmenes de llenado

Para obtener información actualizada sobre los lubricantes que se requieren para recargar productos giratorios específicos, visite la página de Haas Service en www.HaasCNC.com. También puede escanear el código que aparece a continuación con su dispositivo móvil para ir directamente a las tablas de lubricantes, grasas y selladores para los componentes de máquinas Haas:

Chapter 7: Solución de problemas

7.1 Guía de resolución de problemas

Para obtener información actualizada sobre resolución de problemas, visite la página de Haas Service en www.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente a la Guía de resolución de problemas de la mesa giratoria:

Chapter 8: Configuración de los equipos giratorios

8.1 Configuración general

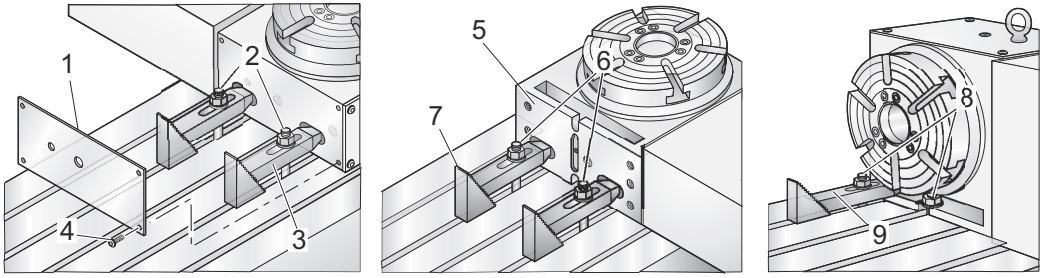
Hay varias maneras de instalar los productos giratorios. Utilice las imágenes siguientes como guía.

8.1.1 Montaje de la mesa giratoria

Las mesas giratorias se pueden montar de la siguiente manera:

1. Monte y asegure las mesas giratorias HRT 160, 210, 450 y 600 como se muestra.

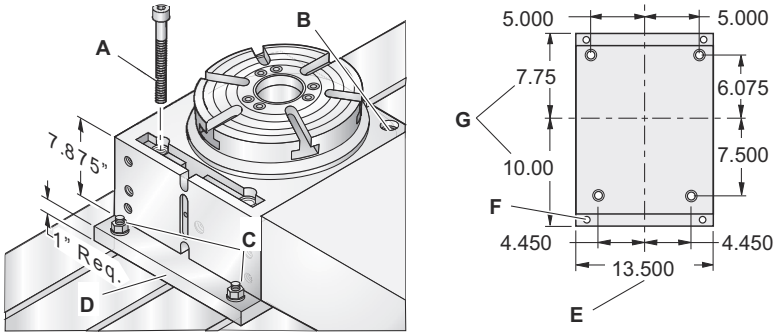
F8.1: Montaje de la HRT estándar (excepto HRT 310): [1] Extraiga la cubierta superior para acceder a los huecos de fijación de pie, [2] tuercas T, espárragos, tuercas de brida y arandelas 1/2-13 UNC, [3] conjunto de fijación de pie (2), [4] tornillos (SHCS) UNC 1/4-20 (4), [5] parte inferior de la fundición, [6] tuercas T, espárragos, tuercas de brida y arandelas 1/2-13 UNC, [7] conjunto de herramienta de sujeción (2), [8] tuercas T, espárragos, tuercas de brida y arandelas 1/2-13 UNC, y [9] conjunto de fijación de pie



2. Utilice el montaje de espárragos, frontal y trasero, estándar. Para mayor rigidez, utilice fijaciones de pie adicionales (*no suministradas).

3. Asegure la HRT 310 como se muestra (las dimensiones están en pulgadas).

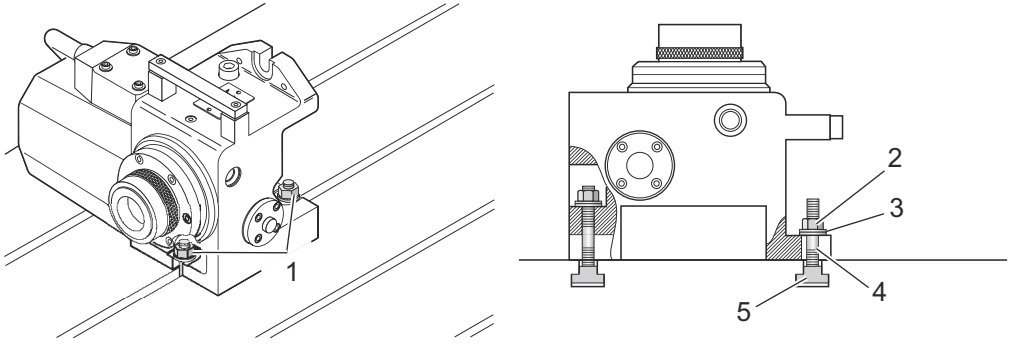
F8.2: Montaje de la HRT 310: [1] Tornillos (SHCS) 3/4-10 UNC X 8” (4), [2] Ø 0,781” a través del agujero C’ de 1,188 Ø X 0,80 DP, [3] tuercas T, espárragos, tuercas de brida y arandelas 1/2-13 UNC, [4] placa de utillaje, [5] anchura de la mesa, [6] Placa de utillaje al patrón de agujeros de pernos de la mesa de la fresadora según lo requiera el usuario final y [7] longitud mínima de la placa de utillaje



8.2 Montaje de la HA5C

Para montar la HA5C:

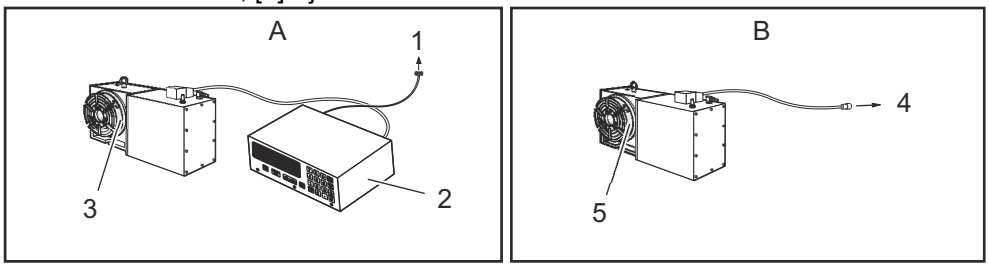
F8.3: Montaje de la HA5C: [1] Tuercas T, espárragos, tuercas de brida y arandelas 1/2-13UNC, [2] Tuercas de brida 1/2-13UNC (2), [3] Arandelas de 1/2” (2), [4] Espárragos 1/2-13UNC (2), [5] Tuercas T 1/2-13UNC (2)



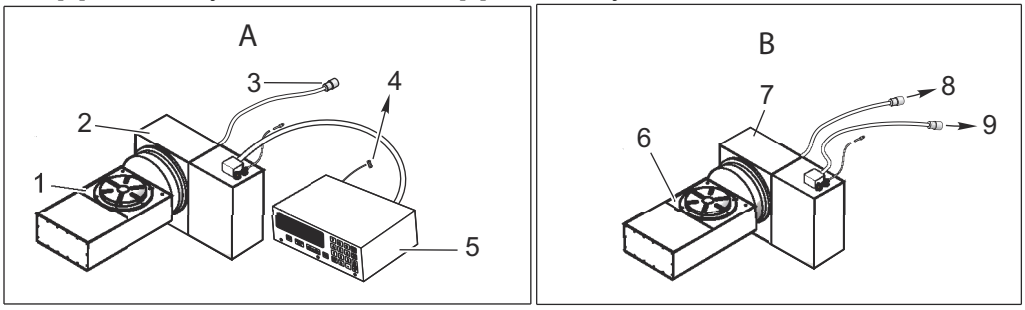
1. Apague la alimentación.
2. HRT, TR y TRT: conecte la mesa a un suministro de aire (827 kPa [120 psi] máx.). La presión de línea hacia el freno no está regulada. La presión de aire debe permanecer entre 551 y 827 kPa (80 y 120 psi). Haas recomienda el uso de un regulador/filtro de aire en línea para todas las mesas. El filtro de aire evita la entrada de contaminantes en la electroválvula de aire.
3. Siga el tendido de la manguera de aire a través de las cubiertas metálicas del cerramiento y conecte la manguera de aire a la máquina. Esto activa los frenos en la mesa giratoria.
4. Fije la unidad a la mesa de la fresadora.

5. Conecte los cables de la mesa giratoria al control. Nunca conecte ni desconecte los cables con la alimentación encendida. Se puede conectar a un completo cuarto o semicuarto eje. Vea la siguiente figura. Para el cuarto eje completo, el divisor se conecta directamente al control de fresadora Haas. La fresadora debe tener las opciones de 4.º (y 5.º) eje para operar el 4.º (y 5.º) eje completo.

F8.4: Funcionamiento del [A] semi-4.º eje y el [B] 4.º eje completo: [1] Hacia el cable de interfaz o puerto RS-232 de la fresadora, [2] Servocontrolador, [3] Eje A, [4] Hacia el puerto del eje A de la fresadora, [5] Eje A



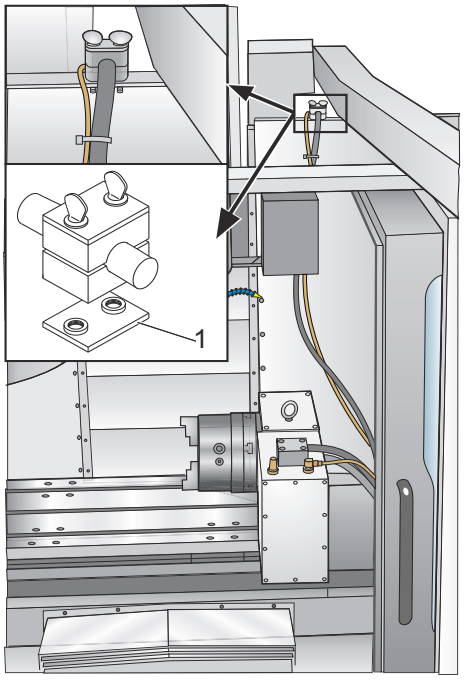
F8.5: [A] Funcionamiento del 4.º eje completo y el semi-5.º eje, [B] Funcionamiento del 4.º y 5.º eje completo: [1] Eje A, [2] Eje B, [3] Hacia el eje A de la fresadora, [4] Hacia la interfaz del CNC o RS-232 de la fresadora, [5] Control por servo auxiliar del eje B, [6] Eje B, [7] Eje A, [8] Hacia el eje B de la fresadora, [9] Hacia el eje A de la fresadora



6. Tienda los cables por la parte posterior de las cubiertas metálicas de la fresadora e instale la abrazadera de cables. Antes de instalar la abrazadera en la fresadora, se debe retirar y desechar la placa inferior del conjunto de abrazadera. Monte la abrazadera en la fresadora como se muestra.

7. Semicuarto eje: Asegure el control por servo. No cubra ninguna superficie del control, ya que se sobrecalentará. No coloque la unidad encima de otros controles electrónicos calientes.

F8.6: Instalación de la abrazadera de cables: [1] Placa de envío (quitar)



8. Semicuarto eje: Conecte el cable de alimentación de CA a un suministro de alimentación. El cable es de tres hilos con conexión a tierra, y la tierra debe estar conectada. El servicio de alimentación debe suministrar de forma continua 15 A como mínimo. El cable de conducto debe ser de calibre 12 o más grande y debe tener un fusible de al menos 20 A. Si se utiliza un cable de extensión, utilice uno de tres hilos con conexión a tierra; la línea de tierra debe estar conectada. Evite las tomas de corriente en las que estén conectados grandes motores eléctricos. Utilice solo cables de extensión reforzados de calibre 12 capaces de soportar 20 A de carga. No supere la longitud de 9 m (30 ft).
9. Semicuarto eje: Conecte las líneas de interfaz remotas. Consulte la sección “Interfaz con otros equipos”.
10. Encienda la fresadora (y el control por servo, si corresponde) y lleve la mesa/divisor a la posición de inicio pulsando el botón Retorno a cero. Todos los divisores Haas van a la posición de inicio en sentido horario, visto desde la plataforma/el husillo. Si las mesas regresan a la posición de inicio en sentido antihorario, pulse la Parada de emergencia y llame a su distribuidor.

8.2.1 Puntos de referencia de herramientas de la HA5C

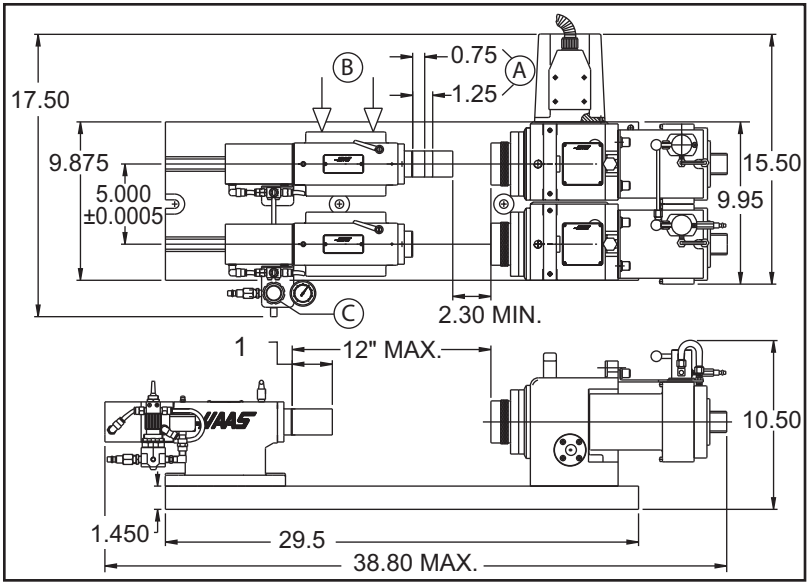
La HA5C está equipada con puntos de referencia de herramientas para acelerar las configuraciones. En la preparación, uno de los procedimientos que más tiempo requiere es el alineamiento del cabezal con la mesa. En las superficies de montaje hay dos agujeros mandrinados de 12,7 mm (0,500") en centros de 76,2 mm (3,000").

Los agujeros en la superficie inferior son paralelos al husillo dentro de 12,7 µm (0,0005") cada 152,4 mm (6 in) y en el centro dentro de ±25,4 µm (±0,001"). Al mandrinar agujeros coincidentes en la placa de herramientas, las configuraciones se convierten en rutina. El uso de los agujeros de referencia de herramientas también evita que el cabezal se desvíe sobre la mesa de la fresadora al someter la pieza a fuerzas de corte elevadas.

En las fresadoras CNC, con el cabezal Haas se suministra un tapón mecanizado escalonado de 12,7 mm (0,500") de diámetro en un lado y de 15,875 mm (0,625") en el otro. El diámetro de 15,875 mm (0,625”) encaja en la ranura en T de la mesa de la fresadora, lo que permite un alineamiento paralelo rápido.

8.3 Configuración del HA2TS (HA5C)

F8.7: Configuración del HA2TS: [1] Contrapunto con recorrido máx. de 6,35 mm (2,50 in)



Para configurar el HA2TS (HA5C):

1. Posicione el contrapunto de manera que la caña del mismo quede extendida entre 1,91 y 3,18 cm (3/4" y 1-1/4").

   Esto optimiza la rigidez del husillo (elemento [A]).

2. El alineamiento del contrapunto con el cabezal del HA5C se puede lograr empujando el contrapunto (elemento [B]) a un lado de las ranuras en T antes de apretar las tuercas de brida a 68 Nm (50 ft-lb). Los pasadores de ubicación de precisión montados en la parte inferior del contrapunto permiten un alineamiento rápido, ya que los pasadores son paralelos dentro de 25,4 µm (0,001") del diámetro interior del husillo. Sin embargo, asegúrese de que ambos contrapuntos estén posicionados en el mismo lado de la ranura en T. Este alineamiento es todo que se necesita para usar los centros activos.
3. Ajuste el regulador de aire (elemento [C]) entre 35–275 kPa (5-40 psi), con un máximo de 414 kPa (60 psi). Se recomienda utilizar el ajuste de presión de aire más bajo que proporcione la rigidez necesaria para la pieza.

8.4 Interfaz con otros equipos

El control por servo se puede instalar para comunicarse con su fresadora de dos formas distintas:

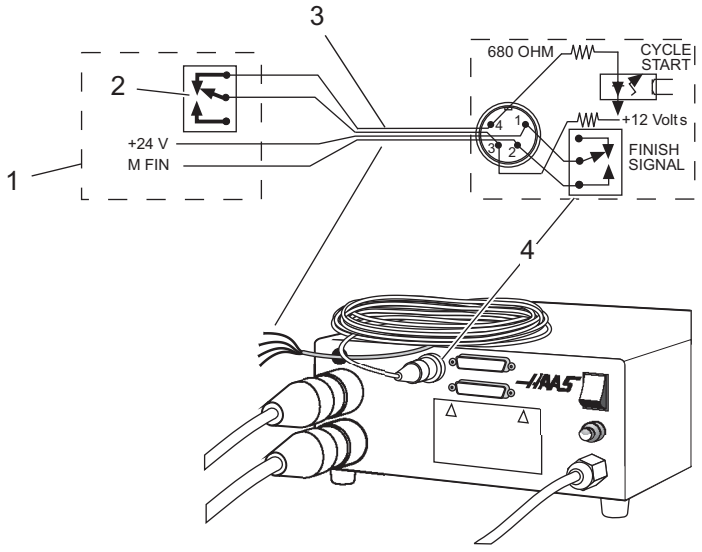
- Entrada remota utilizando el cable de interfaz de CNC (dos métodos de señal), y/o
- Interfaz RS-232

Estas conexiones se detallan en las secciones siguientes.

8.4.1 Relé del control por servo

El el relé dentro del control por servo tiene una capacidad nominal máxima de 2 A (1 A para la HA5C) a 30 V CC. Está programado como relé normalmente cerrado (cerrado durante el ciclo) o normalmente abierto (después del ciclo). Consulte la sección «Parámetros». Está diseñado para controlar otros relés lógicos o pequeños y no controlará motores, arrancadores magnéticos ni cargas que superen los 100 W. Si se utiliza el relé de retroalimentación para controlar otro relé de CC (o cualquier carga inductiva), instale un diodo supresor a través de la bobina del relé en sentido opuesto al flujo de corriente de la bobina. De no usarse este diodo u otro circuito de supresión de arco o cargas inductivas, se dañarán los contactos de los relés.

F8.8: Relé del control por servo: [1] Dentro de la fresadora CNC, [2] Relé de función M, [3] Cable de interfaz de CNC, [4] Dentro del control por servo



1. Utilice un ohmímetro para medir la resistencia entre los pines 1 y 2 a fin de probar el relé.

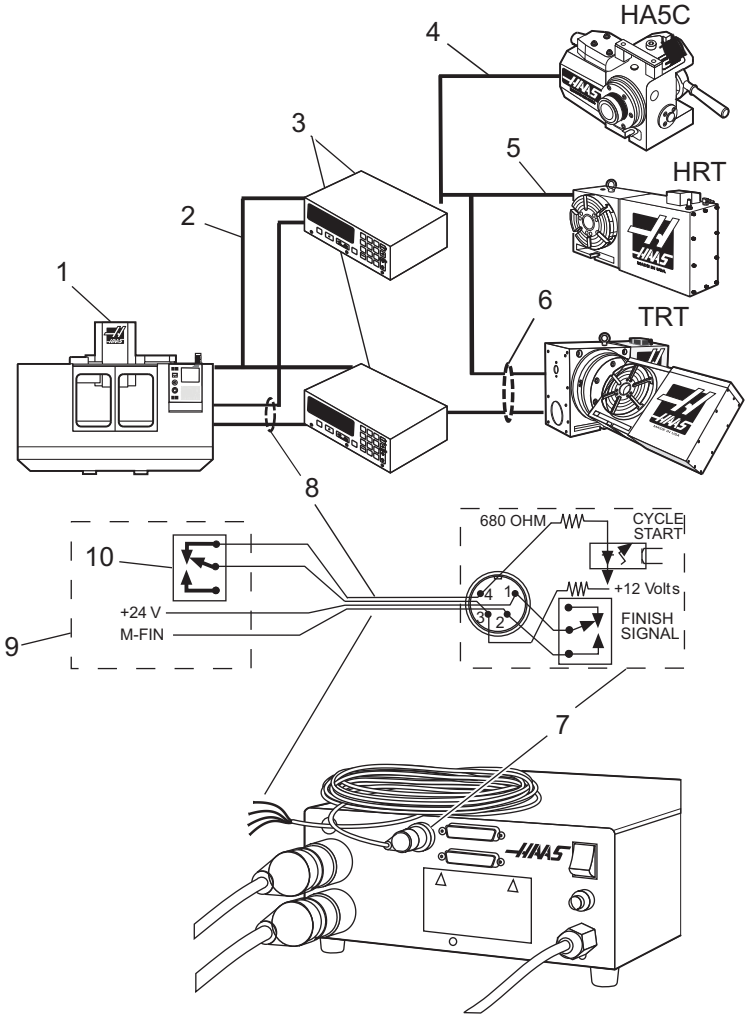
   La lectura debe ser infinita (contactos abiertos) con el control por servo apagado.

2. Si se mide baja resistencia (no infinita), el relé está defectuoso y se debe sustituir.

8.4.2 La entrada remota

El control por servo Haas tiene dos señales: entrada y salida. La fresadora indica al control de la unidad giratoria que indexe (una entrada), esta indexa y luego devuelve una señal a la fresadora para indicar que la indexación (una salida) se ha completado. Esta interfaz requiere cuatro cables: dos para cada señal, uno desde la entrada remota del control de la unidad giratoria y uno desde la fresadora.

F8.9: Cable de interfaz de CNC: [1] Fresadora CNC, [2] Cables RS-232, [3] Control por servo Haas (2 para TRT), [4] Cables de control del divisor, [5] Cables de control de la HRT, [6] Cables de control de la TRT (2 juegos), [7] Control por servo interno, [8] Cables de interfaz de CNC, [9] Dentro de la fresadora CNC, [10] Relé de función M



El cable de interfaz de CNC proporciona estas dos señales entre la fresadora y el control por servo Haas. Dado que la mayoría de las máquinas CNC están equipadas con códigos M libres, el mecanizado en el semicuarto eje se logra conectando un extremo del cable de interfaz de CNC a cualquiera de estos relés (interruptores) libres y el otro al control por servo Haas.

El control por servo almacena los programas de posición de la unidad giratoria en la memoria y cada pulso del relé de la fresadora activa el control por servo para que pase a su siguiente posición programada. Una vez finalizado el movimiento, el control por servo indica que ha finalizado y que está listo para recibir el siguiente pulso.

En el panel posterior del control por servo se proporciona un enchufe de entrada remota (CYCLE START y FINISH SIGNAL). La entrada remota consta de los comandos CYCLE START y FINISH SIGNAL. Para conectarse al control remoto, se utiliza un conector para activar el control por servo desde cualquiera de las diversas fuentes (póngase en contacto con su distribuidor para obtener más información). El conector del cable es tipo DIN macho de cuatro pines. El número de pieza de Haas Automation es 74-1510 (el número de pieza de Amphenol es 703-91-T-3300-1). El número de pieza de Haas Automation del receptáculo de panel ubicado en el panel trasero del control por servo es 74-1509 (el número de pieza de Amphenol es 703-91-T-3303-9).

Para el funcionamiento de CYCLE START y FINISH SIGNAL:

1. Cuando los pines 3 y 4 se conectan entre sí durante un mínimo de 0,1 segundos, el control por servo mueve un ciclo o paso en el programa.

   Al utilizarse CYCLE START, el pin 3 suministra 12 V positivos a 20 mA y el pin 4 se conecta al diodo de un opto-aislador que conecta a la masa del chasis. La conexión del pin 3 al pin 4 provoca un flujo de corriente a través del diodo del opto-aislador que activa el control.

NOTE: *Si el control se utiliza alrededor de equipos de alta frecuencia, como soldadoras eléctricas o calentadores de inducción, se deben utilizar cables blindados para evitar falsas activaciones debidas a la EMI (interferencia electromagnética) irradiada. El blindaje se debe conectar a tierra.*

2. Para volver a mover, se deben abrir los pines 3 y 4 durante un mínimo de 0,1 segundos y luego se debe repetir el paso 1.

CAUTION: *Bajo ninguna circunstancia aplique alimentación a los pines 3 y 4; un cierre de relés es la forma más segura de interconectar el control.*

3. Si su aplicación se encuentra en una máquina automática (fresadora CNC), se utilizan las líneas de realimentación (pines 1 y 2 de FINISH SIGNAL). Los pines 1 y 2 están conectados a los contactos de un relé en el interior del control y no existen polaridad ni alimentación en los mismos. Se utilizan para sincronizar el equipo automático con el controlador por servo.
4. Los cables de realimentación indican a la fresadora que la unidad giratoria ha finalizado. El relé se puede utilizar para realizar movimientos de máquina FEED HOLD NC o para cancelar una función M. Si la máquina no está equipada con esta opción, una alternativa podría ser una pausa (permanencia) más larga que el tiempo que necesita la unidad giratoria para moverse. El relé se activa para todos los cierres de CYCLE START, excepto el `G97`.

Operación remota con equipos manuales

La conexión remota se utiliza para indexar el control por servo además de mediante el interruptor START. Por ejemplo, si se utiliza el interruptor de caña remoto, cada vez que el asa de la caña se retrae, toca un microinterruptor fijo que indexa automáticamente la unidad. También puede utilizar el interruptor para indexar la unidad de forma automática durante el fresado. Por ejemplo, cada vez que la mesa regresa a una posición específica, un perno instalado en la mesa puede pulsar el interruptor, indexando así la unidad.

Para indexar el control por servo, deben estar conectados los pines 3 y 4 (no aplicar alimentación a estos cables). La conexión de los pines 1 y 2 no es necesaria para que el control por servo funcione. Sin embargo, los pines 1 y 2 podrían utilizarse para dar señal a otra opción, como un cabezal de taladrado automático.

Hay disponible un cable codificado por colores para facilitar la instalación (control de función M). La designación de pines y colores es:

Pin	Color
1	rojo
2	verde
3	negro
4	blanco

Ejemplo de entrada remota de la HA5C:

Una aplicación común de la HA5C son las operaciones de taladrado dedicadas. Los cables de CYCLE START se conectan a un interruptor que se cierra cuando el cabezal de taladrado se retrae y los cables de FINISH SIGNAL se conectan a los cables de arranque del cabezal de taladrado. Cuando el operador pulsa CYCLE START, la HA5C se ajusta a la posición y activa el cabezal de taladrado para perforar el agujero.

El interruptor montado en la parte superior del cabezal de taladrado indexa la HA5C al retraer la broca. Esto da como resultado un bucle infinito de indexado y taladrado. Para detener el ciclo, introduzca un G97 como último paso del control. El G97 es un código de no operación (No Op) que indica al control que no envíe realimentación para que se pueda detener el ciclo.

Operación remota con equipos CNC

NOTE: *Todos los controles por servo Haas vienen de serie con un cable de interfaz de CNC. Se pueden pedir cables de interfaz de CNC adicionales (n.º de pieza Haas: CNC).*

Las fresadoras CNC tienen varias funciones llamadas código M. Estas controlan interruptores externos (relés) que activan o desactivan otras funciones de la fresadora (p. ej., husillo, refrigerante, etc.). Los pines de **[CYCLE START]** del cable remoto Haas están conectados a los contactos normalmente abiertos de un relé de función de código M libre. Nuestros pines de realimentación del cable remoto se conectan a los pines de código M de finalización (M-FIN), una entrada al control de la fresadora que indica a la fresadora que continúe con el siguiente bloque de información. El cable de interfaz tiene el n.º de pieza Haas: CNC.

Operación remota con control CNC de FANUC

Existen varios requisitos previos que deben cumplirse para que se pueda interconectar un control por servo Haas (HTRT y HA5C) con una fresadora controlada por FANUC. Estos son:

1. Control FANUC con macro personalizada habilitada y parámetro 6001, bits 1 y 4 establecidos en 1.
2. Debe haber disponible un puerto serial en el control FANUC para uso por parte del control por servo Haas durante la ejecución del programa DPRNT.
3. Cable RS-232 blindado de 7,6 m (25') (DB25M/DB25M).

T8.1: Disposición de pines del DB25

DB25M	DB25M
1	1
2	2
3	3
4	4

DB25M	DB25M
5	5
6	6
7	7
8	8
20	20

4. Cable de relé de código M blindado

Una vez cumplidos los requisitos, revise los parámetros del control por servo Haas. Estos son los parámetros que deben cambiarse.

T8.2: Parámetros del control por servo (configuración inicial; cámbielos sólo después de que la interfaz esté en funcionamiento).

Parámetro	Valor
1	**1**
2	**0**
5	**0**
8	**0**
10	**0**
12	**3**
13	**65535**
14	**65535**
21	(Consulte la Table 8.3 on page 91)
26	(Consulte la Table 8.4 on page 91)
31	**0**
33	**1**

T8.3: Valores del parámetro 21

Valor	Definición
0	Carga/descarga de programas por RS-232
1	Eje U
2	Eje V
3	Eje W
4	Eje X
5	Eje Y
6	Eje Z
7, 8 y 9	Reservado

T8.4: Valores del parámetro 26

Valor	Definición
0	110
1	300
2	600
3	1200
4	2400
5	4800
6	7200
7	9600
8	19200

Para lograr una correcta comunicación con el control por servo Haas, se deben establecer los siguientes parámetros de control de Fanuc.

T8.5: Parámetros de Fanuc

Velocidad en baudios	1200 (ajuste inicial; cámbielo solo después de que la interfaz esté en funcionamiento.)
Paridad	Par (ajuste obligatorio)
Bits de datos	7 o ISO (si el control CNC define bits de datos (como longitud de palabra) + bit de paridad, establezca 8)
Bits de parada	2
Control de flujo	XON/XOFF
Codificación de caracteres (EIA/ISO)	ISO (ajuste obligatorio, EIA no funcionará)
DPRNT EOB	LF CR CR (CR es obligatorio, LF es siempre ignorado por el control por servo)
DPRNT	Ceros antepuestos como en blanco: OFF

Asegúrese de establecer los parámetros de FANUC en relación con el puerto serial realmente conectado al control por servo Haas. Los parámetros se han establecido para la operación remota. Ahora se puede introducir un programa o ejecutar uno existente. Hay varios elementos clave que se deben tener en cuenta para garantizar que su programa se ejecute correctamente.

`DPRNT` debe preceder a cada comando enviado al control por servo. Los comandos se envían en código ASCII y terminados por un retorno de carro (CR). Todos los comandos deben estar precedidos por un código de selección de eje (U, V, W, X, Y, Z). Por ejemplo, ajustar el parámetro 21 = 6 significa que Z representa el código del eje.

T8.6: Bloques de comandos de RS-232

DPRNT[ ]	Borra/reinicia el búfer de recepción
DPRNT[ZGnn]	Carga el código G nn en el paso n.º 00; 0 es un marcador de posición
DPRNT[ZSnn.nnn]	Carga el tamaño de paso nnn.nnn en el n.º de paso 00
DPRNT[ZFnn.nnn]	Carga la velocidad de avance nnn.nnn en el n.º de paso 00
DPRNT[ZLnnn]	Carga el recuento de bucle en el n.º de paso 00

DPRNT[ZH]	Retorno al inicio inmediato sin M-FIN
DPRNT[ZB]	Activa el **[CYCLE START]** remoto sin M-FIN
DPRNT[B]	Activa el **[CYCLE START]** remoto sin M-FIN independientemente del ajuste del parámetro 21 del control por servo (no para uso general en esta aplicación)

Notas:

1. El uso anterior de Z" asume el parámetro 21 = 6 en el control por servo.
2. Se deben incluir los ceros antepuestos y finales (correcto: S045.000; incorrecto: S45).
3. Al escribir su programa en formato FANUC, es importante que no tenga espacios en blanco ni retornos de carro (CR) en su sentencia DPRNT.

Ejemplo de programa DPRNT:

```
The following is an example of one way to program using the
FANUC style.

O0001

G00 G17 G40 G49 G80 G90 G98

T101 M06

G54 X0 Y0 S1000 M03

POPEN (Open FANUC serial port)

DPRNT [ ] (Clear/Reset Haas)

G04 P64

DPRNT [ZG090] (Servo Control Step should now read "00")
```

```
G04 P64

DPRNT [ZS000.000] (Loads Step Size 000.000 into Step 00)

G04 P64DPRNT [ZF050.000] (Loads Feed Rate 50 units/sec into
Step 00)

G04 P64

Mnn (Remote Cycle Start, moves to P000.0000, sends M-FIN)

G04 P250 (Dwells to avoid DPRNT while M-FIN is still high)

G43 Z1. H01 M08

G81 Z-.5 F3. R.1 (Drills at: X0 Y0 P000.000)

DPRNT [ ] (Make certain Haas Input Buffer is Clear)

G04 P64

#100 = 90. (Example of correct Macro substitution)

DPRNT [ZS#100[33] ] (Loads Step Size 090.000 into Step 00)
(Leading Zero converted to Space Param. must be off)

G04 P64

Mnn (Remote Cycle Start moves to P090.000, sends M-FIN)

G04 P250
```

```
X0 (Drills at: X0 Y0 P090.000)

G80 (Cancels drill cycle)

PCLOS (Close FANUC serial port)

G00 Z0 H0

M05

M30
```

8.4.3 La interfaz RS-232

Se utilizan dos conectores para la interfaz RS-232: uno para cada conector macho y hembra DB-25. Para conectar varios controles por servo, conecte el cable desde el ordenador al conector hembra. Con el otro cable puede conectar el primer control por servo al segundo interconectando el conector macho de la primera caja al conector hembra de la segunda. De esta forma, puede conectar hasta nueve controles. El conector RS-232 del control por servo se utiliza para cargar los programas.

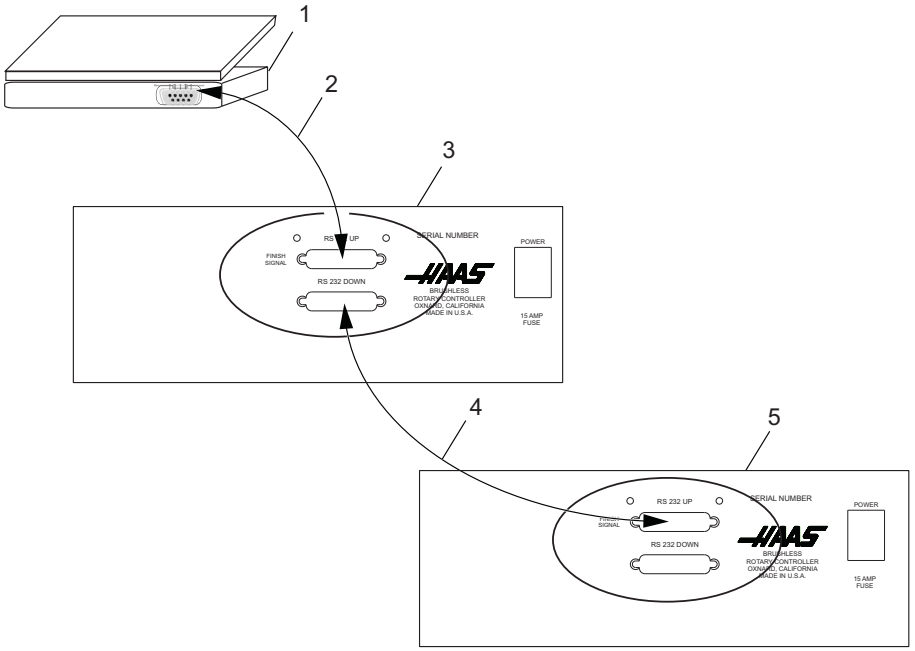
El conector RS-232 en la parte posterior de la mayoría de los ordenadores personales es un DB-9 macho, por lo que solo se requiere un único tipo de cable para la conexión al control o entre controles. Este cable debe ser DB-25 macho en un extremo y DB-9 hembra en el otro. Los pines 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 deben estar cableados uno a uno. El cable de módem nulo no es apto, ya que invierte los pines 2 y 3. Para comprobar el tipo de cable, utilice un probador de cables para comprobar que las líneas de comunicación estén dispuestas correctamente.

El control es DCE (equipo de comunicación de datos), lo que significa que transmite por la línea RXD (pin 3) y recibe por la línea TXD (pin 2). El conector RS-232 de la mayoría de los PC está cableado para DTE (equipo de terminal de datos), por lo que no se deberían necesitar puentes especiales.

T8.7: Configuración del RS-232 COM1 del PC

Parámetro del PC	Valor
Bits de parada	2
Paridad	Par
Velocidad en baudios	9600
Bits de datos	7

F8.10: Cadena margarita RS-232 de dos controladores por servo para TRT: [1] PC con conector RS-232 DB-9, [2] Cable RS-232 DB-9 a DB-25 directo, [3] Eje A del control por servo, [4] Cable RS-232 DB-25 a DB-25 directo, [5] Eje B del control por servo



El conector DB-25 **[RS-232 DOWN]** (línea de salida) se emplea cuando se utilizan múltiples controles. El conector **[RS-232 DOWN]** (línea de salida) del primer control se dirige al conector **[RS-232 UP]** (línea de entrada) del segundo control, etc.

Si el parámetro 33 es 0, la línea CTS se puede seguir utilizando para sincronizar la salida. Si hay más de un control de unidad giratoria Haas conectado en cadena margarita, los datos enviados desde el PC van a todos los controles al mismo tiempo. Por este motivo, se requiere un código de selección de eje (Parámetro 21). Los datos enviados al PC desde los controles se programan juntos usando compuertas lógicas digitales OR (OR-ed), por lo que si transmitiese más de una caja, los datos serán incomprensibles. Por lo tanto, el código de selección de eje debe ser único para cada controlador. La interfaz serial se puede utilizar en modo de comando remoto o como ruta de carga/descarga.

8.5 Uso de las pinzas, los platos de garras y las placas frontales

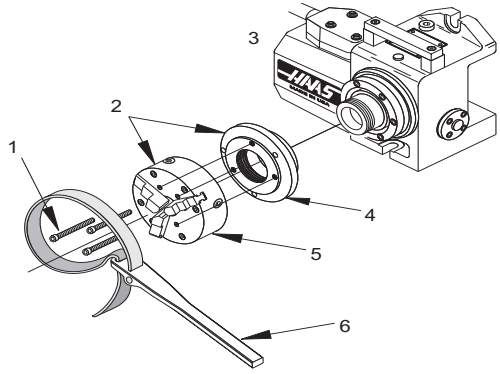
Las siguientes secciones describen el uso y el ajuste de las pinzas, los platos de garras y las placas frontales siguientes:

- Pinzas escalonadas y 5C estándar de la HA5C
- Cierre con garras neumáticas A6AC (HRT)

8.5.1 HA5C

La HA5C acepta pinzas escalonadas y pinzas 5C estándar.

F8.11: Instalación del plato de garras de la HA5C: [1] SHCS, [2] LC5C-B, [3] HA5C, [4]Placa frontal, [5] Plato de garras, [6] 95 Nm (70 lb-ft)



Para instalar pinzas, platos de garras y placas frontales en una HA5C:

1. Para instalar las pinzas, alinee el chavetero de la pinza con el pasador dentro del husillo.
2. Empuje la pinza hacia adentro y gire la barra de tracción de la pinza en sentido horario hasta que la pinza esté apretada correctamente.
3. Los platos de garras y las placas frontales utilizan la punta roscada 2-3/16-10 en el husillo. Se debe utilizar platos de garras con un diámetro menor que 127 mm (5") y que pesen menos de 9,1 kg (20 lb).

4. Preste suma atención al instalar los platos de garras; asegúrese siempre de que la rosca y el diámetro exterior del husillo no tengan suciedad ni virutas.
5. Aplique una fina capa de aceite al husillo y enrosque el plato de garras delicadamente hasta que asiente contra la parte posterior del husillo.
6. Apriete el plato de garras con una llave de correa a aproximadamente 95 Nm (70 ft-lb).
7. Utilice siempre una presión firme y continua para extraer o instalar los platos de garras o las placas frontales; caso contrario, podría dañarse el cabezal divisor.

WARNING: *Nunca utilice un martillo o una barra de palanca para apretar el plato de garras; esto dañará los cojinetes de precisión dentro de la unidad.*

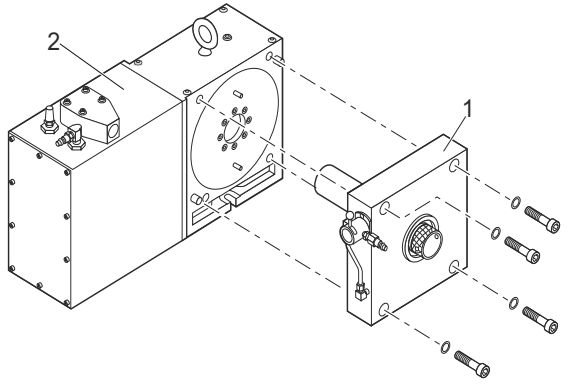
8.5.2 Cierre con garras neumáticas A6AC (HRT)

El cierre de pinza A6AC se atornilla en la parte trasera de la HRT A6 (consulte la ilustración siguiente).

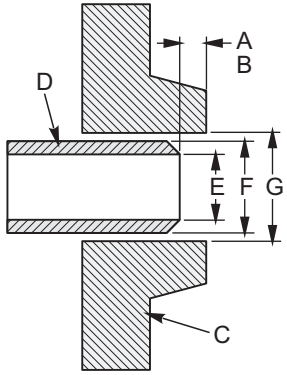
La barra de tracción y los adaptadores de pinza están diseñados para acoplarse a la nariz del husillo A6/5C de Haas. Los modelos A6/3J y A6/16C opcionales se pueden obtener de un distribuidor de herramientas local. Si no se siguen las instrucciones de instalación del A6AC, se puede producir un fallo en el cojinete de empuje.

NOTE: *Para los 16C y 3J se requiere un adaptador de tubo de tracción especial. Asegúrese de entregar al distribuidor de herramientas los detalles del husillo/barra de tracción como se muestra.*

F8.12: Cierre de pinza A6AC montado en una HRT A6



F8.13: Tubo de tracción y husillo (extendido/retraído)



T8.8: Dimensiones del tubo de tracción al husillo (extendido/retraído) a 690 kPa (100 psi) de presión de línea

Referencia	Nombre	Valor (extendido/retraído)
[A]	MÁX. (Tubo extendido)	0,640
[B]	MÍN. (Tubo retraído)	0,760
[C]	Tipo y tamaño de husillo	A1-6
[D]	Datos de roscas del tubo de tracción	
	1 - Diámetro de rosca (interno)	1 7/8 - 16 - UN - 2B
	2 - Paso	46,583/46,761 mm (1,834/1,841”)
	3 - Longitud de la rosca	31,75 mm (1,25”)
[E]	D.I. del tubo de tracción	44,45 mm (1,75”)
[F]	D.E. del tubo de tracción	51,537 mm (2,029”)
[G]	D.I. del husillo	51,5620 mm (2,0300”)

Fuerza de fijación y suministro de aire del A6AC

El A6AC es un cierre de 44,45 mm (1-3/4") de diámetro tipo agujero pasante ajustable desde la parte posterior. Sujeta las piezas utilizando la fuerza de resortes para proporcionar hasta 3,175 mm (0,125”) de movimiento longitudinal y hasta 2268 kg (5000 lb) de fuerza de tracción a 827 kPa (120 psi).

Ajuste del A6AC

Para ajustar el cierre de pinza:

1. Alinee una pinza con el chavetero, empuje la pinza dentro del husillo y gire la barra de tracción en sentido horario para introducir la pinza.
2. Para realizar los ajustes finales, coloque una pieza en la pinza y gire la válvula de aire a la posición Desbloqueada.
3. Apriete la barra de tracción hasta que se detenga, luego aflójela 1/4-1/2 de vuelta y gire la válvula de aire a la posición Bloqueada (ajustada para fuerza de fijación máxima).
4. Para reducir la fuerza de fijación, afloje la barra de tracción o reduzca la presión de aire antes del ajuste.

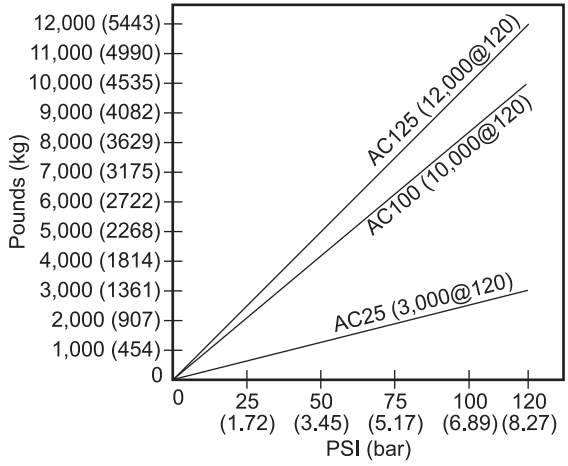
8.5.3 Cierres con garras neumáticas AC25/100/125

En las secciones siguientes se describen la extracción e instalación de las pinzas y los cierres con garras neumáticas AC25/100/125.

AC25/100/125 para la HA5C y el T5C

El AC25 es un cierre del tipo sin agujero pasante que sujeta las piezas mediante presión de aire, el cual proporciona hasta 3000 libras de fuerza de retención según la presión de aire suministrada. La unidad proporciona 0,76 mm (0,03”) de movimiento longitudinal, por lo que se pueden fijar de forma segura variaciones de diámetro de hasta 0,178 mm (0,007”) sin necesidad de reajuste.

F8.14: Fuerza de aspiración neumática de las pinzas frente a presión de aire de la HA5C

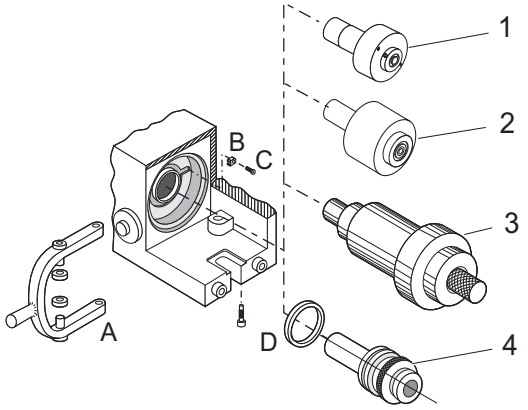


El AC100 es un cierre del tipo agujero pasante que sujeta las piezas mediante fuerza ejercida por resorte, lo que proporciona hasta 4536 kg (10 000 lb) de fuerza de retención. La unidad proporciona 0,635 mm (0,025”) de movimiento longitudinal, por lo que se pueden fijar de forma segura variaciones de diámetro de hasta 0,152 mm (0,006”) sin necesidad de reajuste. Ajuste la presión de aire entre 586 y 827 kPa (5,8 y 8,3 bar, 85 y 120 psi).

El cierre con garras neumáticas AC125 tiene un agujero pasante de 8 mm (5/16") que permite que las barras de pequeño diámetro se extiendan fuera de la unidad. El AC125 también tiene un escariado de gran diámetro en el tubo de tracción que permite que la barra atraviese una pinza 5C estándar y salga aproximadamente 40,6 mm (1,6") por la parte posterior de la pinza. Esto también permite el uso de la mayoría de los topes de pinza estándar. El AC125 utiliza presión de aire para proporcionar hasta 5443 kg (12 000 lb) de fuerza de retención (ajustable a través de un regulador de presión de aire suministrado por el cliente). El recorrido del tubo de tracción de 1,52 mm (0,060") permite que la unidad sujete de forma segura las piezas con una variación de diámetro de hasta 0,38 mm (0,015 in) sin necesidad de reajuste.

Extracción del cierre de pinza manual (modelo AC25/100/125)

F8.15: Cierre de pinza: [1] AC25, [2] AC125, [3] AC100, [4] Cierre de pinza manual



Antes de instalar el cierre con garras neumáticas en la unidad, primero debe extraer el conjunto de cierre de pinza manual [4]. Para extraer este conjunto:

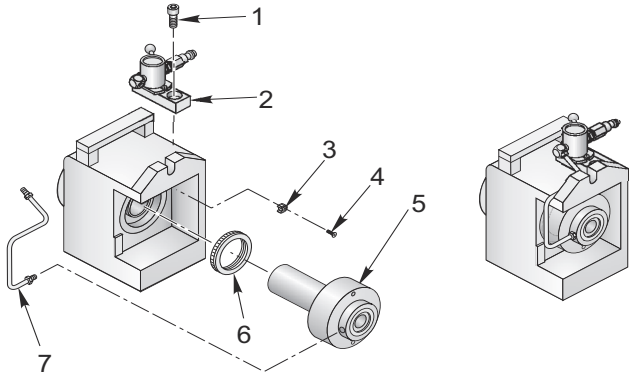
1. Retire los pernos de montaje superior e inferior de la palanca [A].
2. Deslice la palanca para extraerla del conjunto de cierre de pinza.
3. Retire el cierre de pinza y deslice el conjunto de cierre de pinza para extraerlo de la parte posterior del husillo.
4. Retire el tornillo de cabeza plana [C] y el trinquete de bloqueo [B], y luego desenrosque la tuerca del husillo [D].

   Para aflojar la tuerca del husillo, podría ser necesario utilizar dos pasadores de 3,175 mm (1/8") y un destornillador.

Instalación del cierre de pinza AC25

CAUTION: *El cierre de pinza modelo AC25 depende de la presión de aire para mantener la fuerza de fijación y se liberará si se retira accidentalmente el suministro de aire. Si esto presenta un problema de seguridad, se debe instalar un interruptor de aire en línea para detener las operaciones de mecanizado en caso de que el suministro de aire fallase.*

F8.16: Piezas de la instalación del cierre de pinza AC25



Para instalar el AC25:

1. Instale la tuerca de husillo nueva[F], el trinquete de bloqueo [C] y el tornillo de cabeza plana (Flat Head Cap Screw, FHCS) [D].
2. Inserte el tubo de tracción del AC25 ensamblado [E] en la parte posterior del husillo HA5C y enrosque el cuerpo principal en la parte posterior del husillo.
3. Apriete con una llave de correa a aproximadamente 40,7 Nm (30 ft-lb).
4. Monte el conjunto de válvula [B] en la parte superior de la HA5C, como se muestra, utilizando los tornillos de vaso (SHCS) de 1/2-13 [A].
5. Monte los racores del tubo de cobre [G] entre la válvula y el racor en la parte posterior del cierre de pinza y apriete.

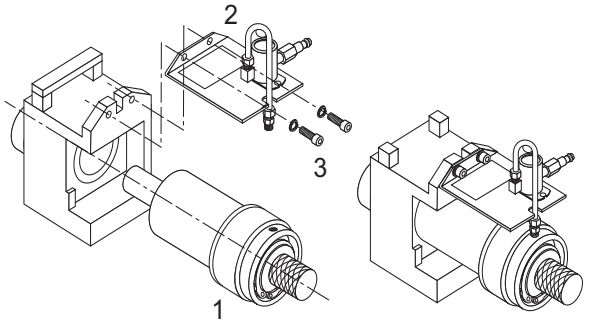
Instalación de la pinza AC25

Para instalar una pinza:

1. Alinee el chavetero de la pinza con la chaveta del husillo e inserte la pinza.
2. Hay dos maneras de girar el tubo de tracción para ajustar la pinza:
    a. Una pinza con una abertura de 4,4 mm (11/64") o más se puede ajustar con una llave hexagonal de 3,6 mm (9/64").
    b. Las pinzas más pequeñas que 4,4 mm (11/64") se ajustan girando el tubo de tracción con un pasador a través de la ranura. Mire entre la cara posterior del engranaje de tornillo sin fin y el cierre de pinza para ver los agujeros del tubo de tracción. Podría ser necesario mover el husillo hasta que sean visibles. Utilice un pasador de 3,6 mm (9/64”) de diámetro para girar el tubo de tracción y apretar la pinza. Hay 15 agujeros de ajuste, por lo que se necesitarán 15 pasos para girar el tubo de tracción una revolución completa. Coloque una pieza en la pinza y apriete hasta que aferre la pieza y luego retroceda el tubo de tracción un cuarto a un medio de vuelta. No haga esto para las unidades HA5C de cabezal múltiple.

Instalación del cierre de pinza AC100 (solo HA5C)

F8.17: Piezas de la instalación del cierre de pinza AC100 (solo HA5C)



CAUTION: *El cierre de pinza AC100 está diseñado para sujetar las piezas cuando la presión de aire está apagada. No lo oriente mientras haya presión de aire aplicada a la unidad, ya que esto provocará una carga excesiva en el anillo deslizante y daños al motor.*

Para instalar el AC100:

1. Monte los racores de aire de latón con la válvula y el anillo deslizante como se muestra en la figura a continuación.
2. Al montar los racores, asegúrese de que todos estén bien ajustados y en escuadra con la válvula.
3. Monte la válvula en el soporte con el tornillo redondo (Bottom Head Cap Screw, BHCS) de 10-32 x 3/8".
4. Atornille el soporte a la parte posterior del cabezal divisor con los tornillos de vaso (Socket Head Cap Screw, SHCS) de 1/4-20 x 1/2" y las arandelas de bloqueo divididas de 1/4".
5. Antes de apretar el soporte, asegúrese de que el anillo deslizante y el soporte estén en escuadra y que la unidad pueda girar libremente.
6. Conecte la válvula y el anillo deslizante con el tubo de cobre y apriete estos racores.

Instalación de la pinza AC100

NOTE: *La presión de aire para la AC100 debe establecerse entre 586 y 827 kPa (85 y 120 psi).*

Para instalar la pinza AC100:

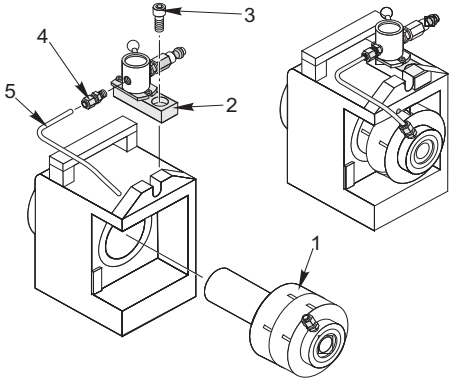
1. Alinee el chavetero de la pinza con la chaveta del husillo e inserte la pinza.
2. Sujete la pinza en su sitio y apriete la barra de tracción a mano.
3. Con la válvula de presión de aire encendida, coloque su pieza en la pinza y apriete la barra de tracción hasta que se detenga.
4. Retroceda ¼-½ de vuelta y luego apague el aire.

   La pinza sujetará su pieza con la máxima potencia de retención.
5. Para piezas frágiles o de pared delgada, apague la presión de aire, coloque su pieza en la pinza y apriete la barra de tracción hasta que se detenga.

   Este es el punto de partida para el ajusten en el extremo libre.
6. Active la válvula de presión de aire y apriete la barra de tracción ¼-½ de vuelta.
7. Apague el aire y la pinza comenzará a sujetar su pieza.
8. Repita hasta alcanzar la cantidad de fuerza de fijación deseada.

Cierre de pinza AC125

F8.18: Piezas del cierre de pinza AC125



CAUTION: *Golpear el conjunto de pinza contra el husillo puede ocasionar daños en las roscas del extremo de la barra de tracción.*

Para instalar el cierre de pinza AC125:

1. Inserte con cuidado el tubo de tracción del AC125 ensamblado [A] en la parte posterior del husillo de la HA5C y enrosque el cuerpo principal en la parte posterior del husillo.
2. Apriete con una llave de correa a aproximadamente 41 Nm (30 ft-lb).
3. Monte el conjunto de válvula [B] en la parte superior del HA5C como se muestra utilizando los tornillos de vaso (SHCS) de 1/2-13 [C].

4. Monte el racor [D] (número de pieza 58-16755) y el tubo de cobre [E] (número de pieza 58-4059) entre la válvula y el racor en la parte posterior del cierre de la pinza y apriete.
5. Nunca utilice un martillo para extraer o instalar estos elementos. El impacto dañará los engranajes y cojinetes de precisión dentro de la unidad.

Instalación de la pinza (modelo AC125)

Todas las pinzas utilizadas con el AC125 deben estar limpias y en buenas condiciones. Para instalar una pinza en el AC125:

1. Alinee el chavetero de la pinza con la chaveta del husillo e inserte la pinza.
2. Inserte una llave hexagonal de 5/16" en el hexágono de la parte posterior del tubo de tracción y gire el tubo de tracción para acoplar la pinza.
3. Apriete el tubo de tracción hasta que aferre la pieza y luego retroceda aproximadamente 1/4 de vuelta.

   Este es un buen punto de partida para ajustar el intervalo de agarre.

Extracción del cierre con garras neumáticas (modelo AC25/100/125)

Los cierres con garras neumáticas instalados en fábrica no están destinados a su extracción. Sin embargo, si necesitase extraer el cierre con garras neumáticas:

1. Utilice una llave de correa tejida para extraer el conjunto de pinza.
2. No utilice un martillo ni una llave de impacto para extraer los cuerpos de cierre, ya que podrían producirse daños en los conjuntos de engranajes y cojinetes.
3. Cuando vuelva a instalar el cierre de pinza, utilice una llave de correa y apriete a aproximadamente 41 Nm (30 ft-lb).

8.5.4 Tubo de tracción manual Haas (HMDT)

El HDMT se utiliza para las unidades 5C multicabezal estándar e inclinadas en lugar de los cierres neumáticos, donde se requiere un agujero pasante o existen restricciones de espacio. El HDMT encaja dentro del cuerpo de la unidad 5C y tiene un agujero pasante de 28 mm (1,12”). La pinza se aprieta utilizando un vaso estándar de 38 mm (1-1/2”) y una llave dinamométrica para garantizar la consistencia.

8.5.5 Adherencia de la pinza

NOTE: *Para evitar el desgaste excesivo y la adherencia de las pinzas, asegúrese de que las pinzas estén en buenas condiciones y no tengan rebabas. Una capa ligera de grasa de molibdeno (n.º de pieza Haas 99-0007 o n.º de pieza Mobil CM-P) en las superficies de desgaste de las pinzas prolonga la vida útil del husillo y las pinzas y ayuda a evitar la adherencia.*

Al utilizar el AC25, la liberación de una pinza se consigue retirando el suministro de aire. Luego, un robusto resorte empuja la pinza al interior de la pinza neumática.

El AC100 utiliza aire comprimido para mover la barra de tracción hacia delante y liberar la pinza. Aumentar la presión de aire puede ayudar a liberar la pinza si se adhiriese; sin embargo, no supere los 1034 kPa (150 psi).

El AC125 utiliza aire comprimido para tirar del tubo de tracción y un resorte interno robusto para empujarlo y liberar la pinza. Si, tras el uso repetido, el resorte no empuja la pinza, utilice uno de los métodos siguientes para retirar la pinza y lubricar el exterior de la misma con una grasa ligera antes de volver a insertarla:

1. Si la válvula de aire de tres vías se obstruyese, podría restringirse el flujo de aire de escape y hacer que la pinza se atascase en el cono. Deje la válvula bloqueada, y conecte y desconecte el suministro de aire varias veces.
2. Si el procedimiento anterior no libera la pinza, cambie la válvula a la posición desbloqueada y luego golpee con delicadeza el extremo posterior del tubo de tracción con un mazo de plástico.

Chapter 9: Configuración del contrapunto

9.1 Configuración del contrapunto

IMPORTANT: *Antes de utilizar el contrapunto, se debe rellenar la tarjeta de garantía.*

IMPORTANT: *Al utilizar divisores por servo 5C, Haas Automation recomienda utilizar únicamente contrapuntos de centro activo.*

NOTE: *No se pueden utilizar contrapuntos con la mesa HRT320FB.*

Antes de su uso, los contrapuntos se deben alinear correctamente con la mesa giratoria. Consulte la página **109** para obtener el procedimiento de alineamiento.

Para preparar el contrapunto a fin de montarlo en la mesa:

1. Limpie la superficie inferior de la base de fundición del contrapunto antes de montarlo en la mesa de la fresadora.
2. Si hay rebabas o muescas visibles en la superficie de montaje, elimínelas con una piedra de desbarbado.

9.2 Alineamiento del contrapunto

Para alinear su contrapunto:

1. Monte los pasadores de localización de 15,875 mm (0,625 in) de diámetro suministrados en la parte inferior del contrapunto con un tornillo de cabeza de vaso (SHCS) 1/4-20 x 1/2”.
2. Monte el contrapunto en una mesa de fresadora limpia.
3. Apriete levemente contra la mesa de la fresadora utilizando un perno de cabeza hexagonal (HBB) 1/2-13, arandelas de herramientas templadas y tuercas T 1/2-13.
4. Extienda el husillo del contrapunto del cuerpo. Utilice la superficie del husillo del contrapunto para barrer la línea central del husillo del contrapunto hacia la línea central del producto giratorio y alinee dentro de una TIR de 0,076 mm (0,003”).
5. Una vez alineada la unidad de forma correcta, apriete las tuercas 1/2-13 a 68 Nm (50 ft-lb).

9.3 Instalación/extracción de accesorios de la herramienta cónica Morse

Para instalar o extraer un accesorio de la herramienta cónica Morse:

1. Inspeccione y limpie el cono del contrapunto y la superficie cónica del centro activo.
2. Antes de insertarlo en el husillo, aplique una ligera capa de aceite en el centro. Esto facilita la extracción del centro y también evita la acumulación de corrosión.
3. Contrapunto manual - Centros activos o muertos: Retraiga el husillo del contrapunto hacia el interior del cuerpo y el tornillo guía fuerza el centro hacia fuera.
4. Contrapunto neumático - Centros activos: Aplique una barra de aluminio como cuña entre la cara del husillo del contrapunto y la superficie posterior de la brida de los centros activos.
5. Contrapunto neumático - Centros muertos: Se recomienda roscar los centros muertos (a menudo denominados centros muertos N/C). Utilice una llave para mantener el centro en su sitio y gire la tuerca hasta que retire el centro del husillo del contrapunto.

Índice

A

AC25/100/125
- ajuste 100

ajuste del cierre de pinza
- A6AC 100

alarma
- códigos de apagado del servo 15
- códigos de error 14

C

C5C
- lubricación 73

cierre con garras neumáticas 100
- A6AC 98
  - ajuste 100

cierre de pinza
- A6AC 98
- AC100 104
- AC125 105
- AC25 103
- extracción 106
- manual 102

cierre de pinza manual
- extracción 102

Códigos G 39

compensación de engranajes 43

configuración de la mesa giratoria
- AC25/100/125 para HA5C y TSC 101
- general 79
- HA2TS (HA5C) 83
- instalar una pinza en el AC125 106
- interfaz 84
- montaje 79
- pinza en una HA5C 97

contrapunto
- alineamiento 109
- configuración 109
- funcionamiento 17
- funcionamiento manual 17
- lubricación 76

control de mesa giratoria sin escobillas 1
- panel frontal 3
- panel trasero 6
- pantalla 4

control por servo 1, 2
- consejos de operación 13
- encendido 7
- inicializar 8
- introducción 2
- panel frontal 3
- panel trasero 6
- pantalla 4
- relé 85

corrector de giro
- centro basculante 11

correctores
- posición cero 13

E

eje basculante
- corrector del centro de giro 11

eje giratorio
- movimiento 8

entrada remota 86

F

fresado simultáneo 31
- fresado en espiral 31
- problemas de temporización 33

fuerza de fijación
cierre A6AC 100

H

HA5C
lubricación 72
montaje 80
puntos de referencia de herramientas 83
herramienta cónica Morse 110
holgura 68
comprobación del eje de tornillo sin fin ... 70
comprobación del engranaje de tornillo sin fin 70
HRT
lubricación 71

I

inspección
descentrado de la cara de la plataforma . 67
descentrado del D.I. de la plataforma 67
Interfaz RS-232 ..... 23, 95
cargar o descargar un programa 25
interfaz RS-232
comandos de eje único 27
modo de comando remoto 27
respuestas 28

L

limpieza 74
lubricación
C5C 73
contrapunto 76
HA5C 72
HRT 71
TR 73
TRT 73
lubricantes
requisitos 76

M

mantenimiento 67
comprobaciones mecánicas 69
contrapunto 75
holgura 68
inspección de la mesa 67
limpieza 74
lubricación 71
medir el juego del tornillo sin fin 69
mantenimiento rutinario
comprobar emergencia 70
lubricantes 76
modo ejecución 7
modos de control
ejecución 7
movimiento 8

O

operación remota
CNC 89
CNC de FANUC 89
equipo manual 88

P

parada de emergencia 9
parámetros 43
pasos
insertar nuevo 22
pinza 97
AC100 104
AC25 103
adherencia 107
sustitución de la chaveta 75
placa frontal 97
plato de garras 97
posición cero
automática 12
corrector 13
manual 12

programación 19
almacenar programa en memoria 20
borrar un programa 22
ejemplos 33
eliminar un paso 23
insertar un nuevo paso 22
introducir un paso 22
seleccionar un programa almacenado 21
programas de control 28
división del círculo 30
modo de continuidad automática 29
movimiento absoluto o incremental 29
movimiento continuo 29
pausa (permanencia) 30
recuentos de bucle 30
subrutina 31
velocidad de avance 30

R

refrigerante 70
refrigerante de máquina 70
regla de la mano derecha 9
resolución de problemas
adherencia de la pinza 107

S

semicuarto y quinto ejes 1
RS-232 2
sistema de coordenadas 9
regla de la mano derecha 9
suministro de aire
cierre A6AC 100

T

tailstock
pneumatic operation 17
TR
lubricación 73
TRT
lubricación 73
tubo de tracción manual Haas (HDMT) 106

V

valores de control predeterminados 13