

Instrucciones de servicio

Mxxx / Axxx

Motore brushless rotativo / lineare



© **WITTENSTEIN cyber motor GmbH 2019**

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der fotomechanischen Wiedergabe, der Vervielfältigung und der Verbreitung mittels besonderer Verfahren (zum Beispiel Datenverarbeitung, Datenträger und Datennetze), auch teilweise, behält sich die **WITTENSTEIN cyber motor GmbH** vor.

Inhaltliche und technische Änderungen vorbehalten.

This documentation is copyright protected.

WITTENSTEIN cyber motor GmbH reserves all rights to photo-mechanical reproduction, copying, and the distribution by special processes (such as computers, file media, data networks), in whole or in part.

Subject to technical and content changes without notice.

Questa documentazione è protetta dai diritti d'autore.

WITTENSTEIN cyber motor GmbH si riserva tutti i diritti, anche quelli relativi alla riproduzione fotomeccanica, alla riproduzione e alla diffusione, anche parziali, eseguite secondo processi particolari (quali ad es. l'elaborazione di dati, il supporto dati e le reti di dati).

Con riserva di modifiche tecniche e di contenuto.

Cette documentation est protégée par copyright.

Tous les droits de reproduction même partielle, de diffusion et de transmission photomécanique ainsi que par des procédés techniques spéciaux. (tels le traitement de données, les supports et réseaux de données) sont réservés à **WITTENSTEIN cyber motor GmbH**.

Sous réserve de modifications techniques et de fond.

Este documento es propiedad registrada.

WITTENSTEIN cyber motor GmbH se reserva todos los derechos de reproducción fotomecánica, copia y divulgación, también en forma de extractos y por procedimientos especiales (como editores de datos, memorias de datos y redes de datos).

Sujeto a modificaciones técnicas y de contenido sin previo aviso.

本ドキュメントは著作権で保護されています。

写真製版の複製、特別な手続き（データ処理、データキャリア、データネットワーク等）を介した複製と配布（抜粋を含む）に関する全ての権利は

WITTENSTEIN cyber motor GmbH に帰属します。

本取扱説明書の記載内容、及び技術的内容は予告なく変更されることがあります。

Instrucciones de servicio - español

Servicio

Si tiene preguntas de índole técnica, dirijase a la siguiente dirección:

WITTENSTEIN cyber motor GmbH

Departamento de Ventas
Walter-Wittenstein-Straße 1
D-97999 Igersheim

Tel.: +49 7931 493-15800
Fax: +49 7931 493-10905
E-mail: info@wittenstein-cyber-motor.de

En caso de ser necesaria una reparación,
póngase en contacto con la siguiente dirección:

WITTENSTEIN cyber motor GmbH

Customer Service
Walter-Wittenstein-Straße 1
D-97999 Igersheim

Tel.: +49 7931 493-15900
Fax: +49 7931 493-10903
E-mail: service@wittenstein-cyber-motor.de

Estas instrucciones de uso pueden obtenerse de **WITTENSTEIN cyber motor GmbH**, para ello se deberá proporcionar el número de artículo **50015493**. Como alternativa, pueden descargarse en: <http://wittenstein-cyber-motor.de>

Contenido

deutsch

english

italiano

français

español

日本語

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Acerca de este manual | 4 |
| 1.1 | Palabras señaladoras | 4 |
| 1.2 | Símbolos de seguridad | 5 |
| 1.3 | Estructura de las indicaciones de seguridad | 5 |
| 1.4 | Símbolos de información | 5 |
| 2 | Seguridad | 6 |
| 2.1 | Directivas CE/UE | 6 |
| 2.2 | Peligros | 6 |
| 2.3 | Personal | 6 |
| 2.4 | Uso previsto | 6 |
| 2.4.1 | Tipo de refrigeración H y modelo H | 6 |
| 2.4.2 | Modelo R | 6 |
| 2.4.3 | Modelo V | 7 |
| 2.4.4 | Modelo L | 7 |
| 2.5 | Garantía y responsabilidad | 7 |
| 2.6 | Documentación adicional | 7 |
| 2.7 | Indicaciones generales de seguridad | 7 |
| 3 | Descripción del motor | 11 |
| 3.1 | Generalidades | 11 |
| 3.2 | Placa identificativa | 11 |
| 3.2.1 | Placa identificativa de la serie MRxx | 12 |
| 3.2.2 | Placa identificativa de la serie ARxx (combinación de motorreductor) | 13 |
| 3.2.3 | Placa identificativa de la serie ALxx (actuador lineal) | 14 |
| 3.2.4 | Placa identificativa de la serie MLxx / PLxx / SLxx (motor lineal) | 15 |
| 3.3 | Datos de prestaciones | 15 |
| 3.4 | Controlador de temperatura | 15 |
| 3.5 | Peso | 15 |
| 4 | Transporte y almacenamiento | 16 |
| 4.1 | Volumen de suministro | 16 |
| 4.2 | Embalaje | 16 |
| 4.3 | Transporte | 16 |
| 4.4 | Almacenamiento | 16 |
| 5 | Montaje | 17 |
| 5.1 | Preparativos | 17 |
| 5.1.1 | Preparativos para la serie ALxx (actuadores lineales) | 17 |
| 5.2 | Adosado del Motor a una máquina | 18 |
| 5.3 | Componentes montados en el lado de salida del reductor | 18 |
| 5.4 | Conexión del circuito de refrigeración | 19 |
| 5.5 | Realización de las conexiones eléctricas | 20 |
| 5.6 | Montaje del motor sin carcasa | 21 |
| 5.6.1 | Montaje del estátor | 22 |
| 5.6.2 | Montaje del rotor | 22 |
| 5.7 | Instalación del componente primario / secundario | 24 |
| 6 | Puesta en servicio y funcionamiento | 26 |
| 6.1 | Indicaciones de seguridad y condiciones de uso | 26 |
| 6.1.1 | Humedad y temperatura | 26 |
| 6.1.2 | Vibraciones | 26 |
| 6.1.3 | Cargas de choque | 27 |
| 6.1.4 | Freno de retención | 27 |
| 6.2 | Funcionamiento | 29 |
| 6.2.1 | Gradiente de voltaje | 29 |
| 6.2.2 | Funcionamiento de Mxxx / ARxx | 29 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 7 | Mantenimiento y eliminación | 31 |
| 7.1 | Trabajos de mantenimiento | 31 |
| 7.1.1 | Limpieza | 31 |
| 7.1.2 | Comprobación del freno de retención | 31 |
| 7.1.3 | Inspección visual | 31 |
| 7.1.4 | Reengrase | 31 |
| 7.1.5 | Sistema de retroalimentación del motor | 32 |
| 7.2 | Puesta en servicio tras un mantenimiento | 32 |
| 7.3 | Eliminación..... | 32 |
| 8 | Fallos | 33 |
| 9 | Anexo | 34 |
| 9.1 | Regulaciones adaptadas para una muestra funcional, una muestra de desarrollo o una muestra A..... | 34 |
| 9.1.1 | Uso previsto | 34 |
| 9.1.2 | Garantía y responsabilidad | 34 |
| 9.2 | Pares de apriete para tamaños de rosca comunes en ingeniería mecánica | 34 |

deutsch

english

italiano

français

español

日本語

1 Acerca de este manual

Este manual contiene la información necesaria para hacer un uso seguro del actuador electromagnético Mxxx o Axxx. En lo sucesivo, el actuador electromagnético (incluidos motores, combinaciones de motorreductor y actuadores lineales) se llamará simplemente motor.

Cada motor se describe técnicamente de forma inequívoca mediante su número de material (MN, nombre de hoy) o su código de artículo (AC, nombre anterior) y su número de serie (SN) (ver también capítulo 3.2 "Placa identificativa").

En caso de contradicción entre este manual de instrucciones general y la documentación relativa al artículo, tendrá validez la documentación relativa al artículo. El presente manual de instrucciones es válido para el artículo (motor) siempre que no exista otra documentación relativa a él que ofrezca información distinta.

Si el producto se entregó como una muestra funcional, una muestra de desarrollo o una muestra A, este estado se indica claramente en la confirmación del pedido y en los albaranes. En este caso, se aplican las regulaciones adaptadas con respecto al uso previsto (ver capítulo 2.4 "Uso previsto") así como la garantía y responsabilidad (ver capítulo 2.5 "Garantía y responsabilidad"), descritas en el apéndice de este documento.

El operador deberá asegurarse de que todas las personas encargadas de la instalación, manejo o mantenimiento del motor hayan leído y comprendido este manual de instrucciones.

Mantenga este manual a su alcance cerca del motor.

Informe a los compañeros que trabajen cerca de la máquina sobre las **indicaciones de seguridad** para evitar posibles daños o lesiones.

El manual de instrucciones original se redactó en alemán. Todas las demás versiones son traducciones de dicho manual.

1.1 Palabras señalizadoras

Las siguientes palabras de señalización se utilizan para llamar la atención ante peligros, prohibiciones y otras informaciones importantes:

| | |
|----------------------|--|
| ⚠ PELIGRO | Esta palabra señalizadora indica un peligro inminente que puede causar lesiones graves o mortales. |
| ⚠ ADVERTENCIA | Esta palabra señalizadora indica un posible peligro que puede causar lesiones graves o mortales. |
| ⚠ ATENCIÓN | Esta palabra señalizadora indica un posible peligro que puede causar lesiones entre leves y graves. |
| AVISO | Esta palabra señalizadora indica un posible peligro que puede causar daños materiales. |
| | Una indicación sin palabra señalizadora ofrece sugerencias o información importante para un mejor uso del motor. |

deutsch

english

italiano

français

español

日本語

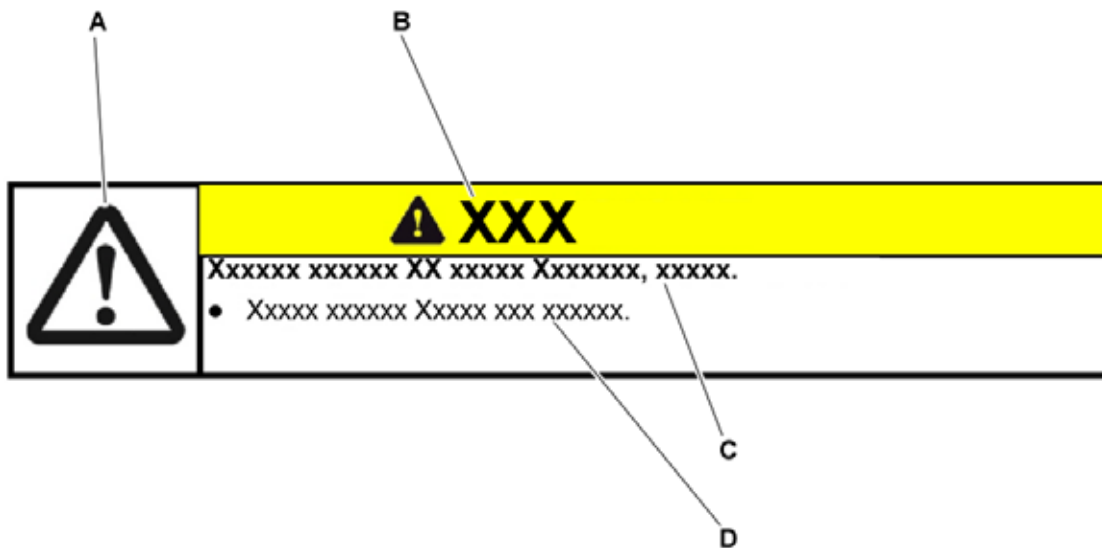
1.2 Símbolos de seguridad

Los siguientes símbolos de seguridad se utilizan para llamar la atención ante peligros, prohibiciones y otra información importante:



1.3 Estructura de las indicaciones de seguridad

Las indicaciones de seguridad en estas instrucciones de servicio se estructuran de la siguiente forma:



- A = Símbolo de seguridad (véase capítulo 1.2 "Símbolos de seguridad")
- B = Palabra señalizadora (véase capítulo 1.1 "Palabras señalizadoras")
- C = Tipo y consecuencia del peligro
- D = Modo de combatir el peligro

1.4 Símbolos de información

Se utilizan los siguientes símbolos de información:

- requiere una acción por su parte
- ➔ indica el resultado de una acción
- ⓘ le proporciona información adicional sobre el manejo

2 Seguridad

Este manual, en especial las instrucciones de seguridad y las normas y regulaciones válidas para el lugar de aplicación, debe respetarse por parte de todas las personas que trabajen con el motor. Además de las indicaciones de seguridad de este manual, deberán respetarse igualmente las disposiciones legales generales y la normativa de prevención de accidentes (p.ej. indumentaria de seguridad personal) y de protección medioambiental.

2.1 Directivas CE/UE

El motor ha sido fabricado en consonancia con las directivas CE/UE pertinentes para cada modelo y ejecución. Si cumple dichas directivas, el motor estará conforme con las normas europeas. Si las directivas CE/UE que debe cumplir el motor así lo exigen, el motor llevará marcado el distintivo CE.

El fabricante del equipo completo es el responsable de que el equipo cumpla los requisitos.

El fabricante del equipo completo es el responsable de que el equipo cumpla los requisitos.

La declaración de conformidad CE/UE o la declaración de incorporación figura en nuestro sitio web <http://wittenstein-cyber-motor.de> en la zona de descargas. Si tiene preguntas, póngase en contacto con nuestro departamento de ventas. En tales casos, indíquenos siempre el número de serie.

El motor y todas sus piezas cumplen con RoHS de acuerdo con la Directiva 2011/65 / UE, a menos que los requisitos específicos del cliente invaliden esta directiva.

2.2 Peligros

El motor ha sido fabricado según el estado actual de la técnica y las normas de seguridad aceptadas.

Con tal de evitar peligros para el operador o daños en la máquina, el motor se deberá utilizar únicamente conforme a su destino (vea capítulo 2.4 "Uso previsto") y en perfecto estado conforme a la seguridad.

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos sobre las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.7 "Indicaciones generales de seguridad").

2.3 Personal

Sólo las personas que hayan leído y entendido este manual podrán intervenir en el motor.

2.4 Uso previsto

El motor está previsto para el uso en instalaciones industriales.

Opcionalmente, el motor está dotado de un freno de retención.

- El freno de retención no es un freno de seguridad (ver DIN EN 13849-1 o la ficha técnica de los ejes verticales SMBG) y no es apropiado para la protección de personas ni como freno de servicio.

En los siguientes apartados encontrará indicaciones especiales sobre el uso conforme a lo previsto de determinadas ejecuciones de motores.

2.4.1 Tipo de refrigeración H y modelo H

Los motores con el tipo de refrigeración H y el modelo H, reconocibles por el código de tipo de 30 caracteres (posiciones 13 y 25) xxxxxxxx-xxxH-xxxx-xxxxHx-xxx, solo deben usarse totalmente llenados con aceite. Consulte los tipos de aceite admisibles a nuestro departamento de ventas. En tales casos, indíquenos siempre el número de serie.

2.4.2 Modelo R

Los motores de modelo R, reconocibles por el código de tipo de 30 caracteres (posición 25) xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxxRx-xxx, no deben usarse en aplicaciones críticas para la seguridad. En los motores de modelo R solo deben montarse reductores adecuados lubricados con grasa; no se permite montar reductores lubricados con aceite. Consulte los tipos de grasa admisibles a nuestro departamento de ventas. En tales casos, indíquenos siempre el número de serie.

2.4.3 Modelo V

En los motores de modelo V, reconocibles por el código de tipo de 30 caracteres (posición 25) xxxxxxxx-xxxx-xxxxx-xxxxVx-xxx, debe evitarse que el motor resulte contaminado (p. ej., debido a una manipulación inadecuada). Esto se aplica especialmente al montaje y al funcionamiento. Si se permite montar un reductor, solo debe tratarse de reductores adecuados lubricados con grasa. No se permite montar reductores lubricados con aceite. Consulte los tipos de grasa admisibles a nuestro departamento de ventas. En tales casos, indíquenos siempre el número de serie.

2.4.4 Modelo L

En los motores de modelo L, reconocibles por el código de tipo de 30 caracteres (posición 25) xxxxxxxx-xxxx-xxxxx-xxxxLx-xxx, debe evitarse que el motor resulte contaminado (p. ej., debido a una manipulación inadecuada). Esto se aplica especialmente al montaje y al funcionamiento. Si existe contaminación, debe realizarse una limpieza adecuada. Si se permite montar un reductor, solo debe tratarse de reductores adecuados lubricados con grasa. No se permite montar reductores lubricados con aceite. Consulte los tipos de grasa admisibles a nuestro departamento de ventas. En tales casos, indíquenos siempre el número de serie.

2.5 Garantía y responsabilidad

Queda excluida la reclamación de garantía y responsabilidad por lesiones personales y daños materiales si

- se hace caso omiso a las advertencias para el transporte y almacenamiento
- si se utiliza el equipo de forma indebida o no acorde al fin para el que se ha fabricado (uso incorrecto)
- no se llevan a cabo o se realizan mal los trabajos de mantenimiento y reparación
- se efectúa un montaje/desmontaje inadecuado o un manejo incorrecto
- funcionamiento del motor con los -dispositivos y equipamiento de seguridad averiados
- funcionamiento del motor sin lubricante
- funcionamiento del motor con alto nivel de suciedad
- modificaciones o reconstrucciones llevadas a cabo sin la autorización por escrito de **WITTENSTEIN cyber motor GmbH**


2.6 Documentación adicional

Ha recibido ya los siguientes documentos para su motor especial:

- Plano del cliente (5007–...)
- Lista de señales (5085–...)
- Curva característica del motor (5012–...)

Si precisa más información, póngase en contacto con nuestro departamento de ventas. En tales casos, indíquenos siempre el número de serie.

2.7 Indicaciones generales de seguridad

| | |
|--|------------------|
|  | ⚠ PELIGRO |
| <p>Las conexiones eléctricas averiadas o elementos conductores de tensión no aprobados pueden provocar lesiones graves o la muerte.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Encargue los trabajos en las conexiones eléctricas únicamente a personal especialista cualificado. En todo caso se deben respetar las normas y directivas vigentes. ● Para los trabajos de conexión únicamente se deben emplear las herramientas adecuadas. ● Cambie inmediatamente aquellos cables o enchufes que estén dañados. | |

① Trabajos de conexión eléctrica son todos aquellos trabajos en el circuito eléctrico en los que no se pueden excluir errores y los peligros asociados a estos.
 Por lo general, el enchufar enchufes de conexión del motor en conectores hembra de la electrónica de potencia en condiciones de libre tensión no forma parte de estos trabajos de conexión eléctrica.

deutsch

| | |
|--|--|
| | ⚠ ADVERTENCIA |
| | <p>Durante la parada del eje del motor o en un motor con accionamiento externo (funcionamiento del generador) se genera tensión. Esta puede causar la muerte por electrocución.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegúrese de que no haya enchufes ni conexiones descubiertas. |

english

| | |
|--|---|
| | ⚠ ADVERTENCIA |
| | <p>La conexión de alimentación de potencia y señal bajo tensión (p. ej. enchufar el enchufe del motor en los conectores hembra de la electrónica de potencia que se encuentren bajo tensión) no es admisible y puede provocar daños a la máquina así como lesiones graves o la muerte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegúrese de que el motor y las conexiones del motor del sistema electrónico (para potencia y señal) se encuentran siempre en estado libre de tensión antes de la conexión. |

italiano

| | |
|--|---|
| | ⚠ ADVERTENCIA |
| | <p>No es admisible la desconexión de la alimentación de potencia y señal bajo tensión, esto puede provocar daños a la máquina así como lesiones graves e incluso la muerte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegúrese de que el motor se encuentra en un estado libre de tensión antes de la desconexión de su alimentación de potencia y señal (p. ej. extraer el enchufe del motor). |

français

| | |
|--|--|
| | ⚠ ADVERTENCIA |
| | <p>Los componentes provistos de imanes permanentes y los componentes conductores de campos magnéticos pueden afectar o perjudicar el funcionamiento de dispositivos auxiliares corporales (p. ej. marcapasos, desfibrilador). Esto puede ocasionar lesiones graves o incluso la muerte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante el montaje, guarde una distancia suficiente a estos componentes (estátor, rotor). • Si los componentes imanes permanentes y los campos magnéticos permanentes son accesibles directamente (especialmente en el caso de kits motores o de partes primarias o secundarias de motores lineales) no le está permitido aproximarse a estas partes del motor. • En caso de duda, dirijase al fabricante del dispositivo auxiliar corporal o consulte a WITTENSTEIN cyber motor GmbH. |

español

| | |
|--|--|
| | ⚠ ADVERTENCIA |
| | <p>Los objetos despedidos por componentes en movimiento pueden causar lesiones graves o la muerte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aleje los objetos y herramientas del motor antes de ponerlo en funcionamiento. |

日本語

| | |
|--|---|
|   | <p style="text-align: center;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Los componentes en movimiento del motor pueden atrapar o arrastrar miembros del cuerpo y provocar lesiones graves e incluso la muerte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guarde una distancia prudencial a los componentes en movimiento de la máquina mientras el motor esté en marcha. • Bloquee la máquina durante los trabajos de montaje y mantenimiento para que no pueda ponerse en marcha ni moverse accidentalmente. |
|  | <p style="text-align: center;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Un sentido de giro o de movimiento incorrecto puede causar lesiones graves o mortales.</p> <p>El sentido de giro o de movimiento puede diferir de la norma IEC 60034-8.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes de la puesta en servicio y al realizarla, asegúrese de que el motor tenga el sentido de giro y el sentido de movimiento correctos. • Evite por todos los medios una colisión (p. ej., por un desplazamiento contra un tope). • En una zona de peligro protegida, pueden comprobarse el sentido de giro y el sentido de movimiento mediante un movimiento lento, preferiblemente limitando la corriente y el par. |
|  | <p style="text-align: center;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Un motor dañado puede originar accidentes con riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No haga uso de ningún motor que, por errores de operación o colapso de la máquina, haya sufrido sobrecargas. • Sustituya los motores afectados, aun cuando externamente no se aprecien daños en ellos. |
|  | <p style="text-align: center;">⚠ ATENCIÓN</p> <p>La temperatura elevada de la carcasa del motor puede causar quemaduras graves.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No toque la carcasa del motor sin guantes de protección o si no ha transcurrido un largo periodo con el motor apagado. |
|  | <p style="text-align: center;">⚠ ATENCIÓN</p> <p>El ensamblaje mecánico del motor a la aplicación y el mantenimiento mecánico pueden ocasionar errores de manejo que pueden provocar lesiones por aplastamiento graves, así como daños en el motor o en la aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encargue los trabajos mecánicos de montaje y mantenimiento únicamente a personal con la debida formación. • Para las tareas de montaje y mantenimiento, utilice únicamente herramientas adecuadas. |

deutsch


english

italiano

français

español

日本語

| | |
|---|--|
|  | ⚠ ATENCIÓN |
| | <p>En el montaje y el mantenimiento mecánicos de kits motores (motores rotativos sin carcasa o piezas primarias y secundarias de movimiento lineal), las fuerzas de atracción de los imanes permanentes pueden causar lesiones graves por aplastamiento así como daños al motor o la aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none">● Encargue los trabajos mecánicos de montaje y mantenimiento únicamente a personal con la debida formación.● Para las tareas de montaje y mantenimiento, utilice únicamente herramientas adecuadas (p. ej. no ferromagnéticas). |

deutsch

english

italiano

français

español

日本語

3 Descripción del motor

3.1 Generalidades

Todos estos motores son máquinas eléctricas sin escobillas y cumplen las normas y reglamentaciones pertinentes, particularmente:

- **IEC 60034** Máquinas eléctricas rotativas
- **2006/95/CE** Directiva de baja tensión, si la directiva es aplicable al motor según el artículo 1 (válida hasta el 19.04.2016 [fecha de producción])
- **2014/35/UE** Directiva de baja tensión, si la directiva es aplicable al motor según el artículo 1 (válida a partir del 20.04.2016 [fecha de producción]: sustituye a la directiva anterior 2006/95/CE)

Opcionalmente, el motor está dotado de un freno de retención. **No** se trata de un freno de seguridad.

La variante de **motores sin carcasa** permite una incorporación individualizada por parte del cliente. De esta forma se obtienen normalmente soluciones motrices especialmente compactas y ligeras. En el capítulo 5.6 "Montaje del motor sin carcasa" se describen tipos de montaje alternativo.

Los motores de la **serie ALxx (actuadores lineales)** constan de un servomotor síncrono con husillo y rodamientos integrados:

- El husillo transforma la rotación del motor en un movimiento lineal del vástago. En función de las precisiones, densidades de potencia y rendimientos necesarios, pueden emplearse husillos trapezoidales, a bolas de rodillos planetarios.
- Si el cliente no puede aportar un dispositivo antitorsión, es imprescindible usar el actuador lineal con el dispositivo antitorsión opcional integrado.

3.2 Placa identificativa

La placa identificativa contiene especificaciones esenciales sobre las características del motor.

Son admisibles determinadas divergencias específicas del cliente al crear la placa identificativa.

- Con ayuda de la denominación del motor (B) podrá seleccionar la correspondiente declaración de conformidad CE en la zona de descargas de nuestro sitio web (ver capítulo 2.1 "Directivas CE/UE").
- Hallará más detalles en la curva característica del motor (5012-...) que ya ha recibido.

3.2.1 Placa identificativa de la serie MRxx

La placa identificativa se halla en la carcasa del motor o, en los motores sin carcasa, en el estátor, por ejemplo, en el cabezal de enrollamiento.

deutsch

english

italiano

français

español

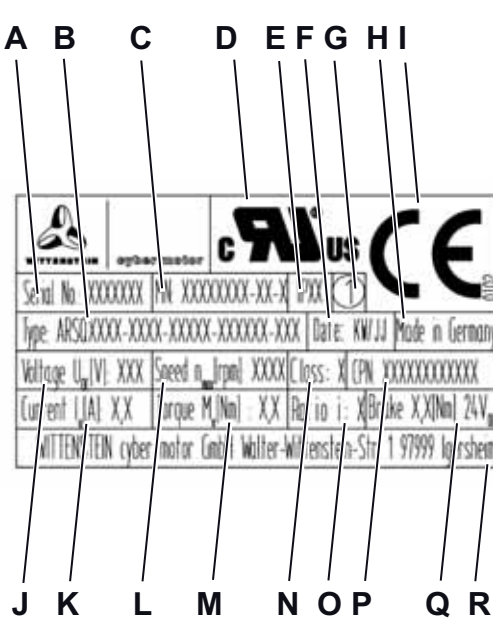
日本語

| | | Denominación | |
|--|--|--------------|--|
| | | A | Nº de serie |
| | | B | Denominación del motor (claves de pedido) |
| | | C | Número de material o código de artículo (nº de pedido) |
| | | D | Distintivo UL |
| | | E | Grado de protección |
| | | F | Fecha de producción |
| | | G | Lugar de producción |
| | | H | País de producción |
| | | I | Distintivo CE |
| | | J | Tensión intermedia U_{DC} |
| | | K | Corriente a rotor bloqueado I_0 |
| | | L | Velocidad de giro sin carga n_0 |
| | | M | Par a rotor bloqueado M_0 |
| | | N | Clase de aislamiento |
| | | O | Denominación de motores específica del cliente |
| | | P | Par de frenado / tensión de frenado |
| | | Q | Sede central de la empresa |

Tbl-1: Placa identificativa de MRxx

3.2.2 Placa identificativa de la serie ARxx (combinación de motorreductor)

La placa identificativa se halla en la carcasa del motor.

| | | Denominación |
|---|--|---|
|  | | A N° de serie |
| | | B Denominación del motor (claves de pedido) |
| | | C Número de material o código de artículo (n° de pedido) |
| | | D Distintivo UL |
| | | E Grado de protección |
| | | F Fecha de producción |
| | | G Lugar de producción |
| | | H País de producción |
| | | I Distintivo CE |
| | | J Tensión intermedia U_{DC} |
| | | K Corriente a rotor bloqueado I_0 |
| | | L Velocidad de giro permanente admisible en la salida de fuerza $n_{m\acute{a}x}$ |
| | | M Par permanente admisible en la salida de fuerza M_0 |
| | | N Clase de aislamiento |
| | | O Relación de transmisión |
| | | P Denominación de motores específica del cliente |
| | | Q Par de frenado / tensión de frenado |
| | | R Sede central de la empresa |

Tbl-2: Placa identificativa de ARxx

deutsch

english

italiano

français

español

日本語

3.2.3 Placa identificativa de la serie ALxx (actuador lineal)

La placa identificativa está en la carcasa del actuador lineal.

deutsch

english

italiano

français

español

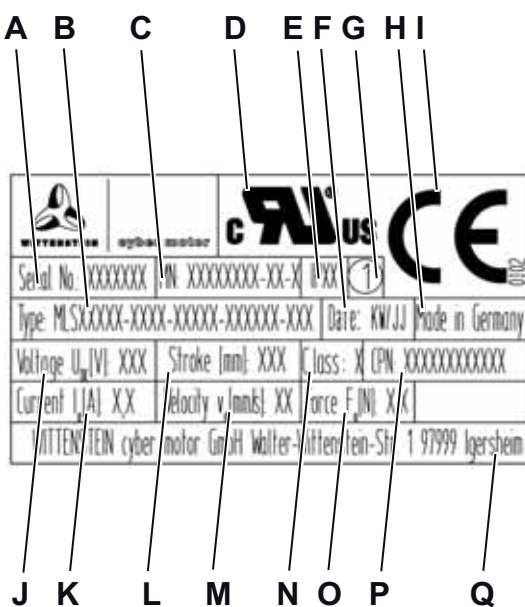
日本語

| | | Denominación |
|---|--|--|
| A | | Nº de serie |
| B | | Denominación del motor (claves de pedido) |
| C | | Número de material o código de artículo (nº de pedido) |
| D | | Distintivo UL |
| E | | Grado de protección |
| F | | Fecha de producción |
| G | | Lugar de producción |
| H | | País de producción |
| I | | Distintivo CE |
| J | | Tensión intermedia U_{DC} |
| K | | Corriente a rotor bloqueado I_0 |
| L | | Velocidad máxima $v_{m\acute{a}x}$ |
| M | | Fuerza permanente F_0 |
| N | | Clase de aislamiento |
| O | | Paso de husillo p |
| P | | Denominación de motores específica del cliente |
| Q | | Par de frenado / tensión de frenado |
| R | | Sede central de la empresa |

Tbl-3: Placa identificativa de ALxx

3.2.4 Placa identificativa de la serie MLxx / PLxx / SLxx (motor lineal)

La placa identificativa se halla en la carcasa del motor. En el caso de componentes primarios o secundarios se hallará en el componente mismo, p. ej., a un costado.

| | | Denominación | |
|---|--|--------------|--|
|  | | A | Nº de serie |
| | | B | Denominación del motor (claves de pedido) |
| | | C | Número de material o código de artículo (nº de pedido) |
| | | D | Distintivo UL |
| | | E | Grado de protección |
| | | F | Fecha de producción |
| | | G | Lugar de producción |
| | | H | País de producción |
| | | I | Distintivo CE |
| | | J | Tensión intermedia U_{DC} |
| | | K | Corriente a rotor bloqueado I_0 |
| | | L | Embolada |
| | | M | Velocidad de ralentí v_0 |
| | | N | Clase de aislamiento |
| | | O | Fuerza continua F_0 |
| | | P | Denominación de motores específica del cliente |
| | | Q | Sede central de la empresa |

Tbl-4: Placa identificativa de MLxx / PLxx / SLxx


3.3 Datos de prestaciones

Los límites técnicos admisibles constan en la curva característica del motor (5012—...).

Si precisa más información, póngase en contacto con nuestro departamento de ventas. En tales casos, indíquenos siempre el número de serie.

3.4 Controlador de temperatura

En los motores con sensor de temperatura integrado deberá conectarse un disyuntor o un circuito de evaluación en la electrónica de potencia, el cual deberá impedir que se sobrepase la máxima temperatura admisible.

| | |
|---|--|
|  | AVISO |
| | <p>El motor sufrirá daños si se sobrepasa el límite de temperatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccione un motor lo suficientemente grande para que no se exceda la máxima temperatura de trabajo admisible ni siquiera en las condiciones más adversas. |

3.5 Peso

El peso del motor consta en la curva característica del motor (5012-...) que ya ha recibido.

4 Transporte y almacenamiento

4.1 Volumen de suministro

- Compruebe si el suministro está completo con ayuda del albarán.
 - ① La falta de componentes o los daños deberán notificarse inmediatamente por escrito al transportista, a la compañía de seguros o a **WITTENSTEIN cyber motor GmbH**.

4.2 Embalaje

El motor se entrega embalado en láminas, sobre palé y/o en cajas de cartón.

- Deseche los materiales de embalaje en los correspondientes puntos de reciclaje. Respete las disposiciones locales vigentes en materia de desechos.

4.3 Transporte

| | |
|--|--|
| | <h3>⚠ ADVERTENCIA</h3> |
| | <p>Las cargas en suspensión podrían caer y causar lesiones graves e incluso la muerte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nunca permanezca debajo de cargas en suspensión. • Antes de transportarlo, asegure el motor con una fijación adecuada (p. ej., eslingas). |
| | <h3>AVISO</h3> |
| | <p>Las sacudidas violentas debidas a un manejo poco cuidadoso (p. ej. caída o colocación brusca) pueden dañar el motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilice únicamente dispositivos de elevación y transporte con suficiente capacidad de carga. • Nunca exceda el peso de izado máximo admisible para un dispositivo de elevación. • Deposite el motor sin brusquedad. |

Tenga en cuenta el peso de la mercancía que debe transportarse y elija un sistema de transporte adecuado.

Para las especificaciones en cuanto a pesos, vea el capítulo 3.5 "Peso".

Únicamente admisible para el transporte a temperaturas ambiente entre -20° C y +50° C.

4.4 Almacenamiento

Almacene el motor en posición horizontal y a una temperatura de 0°C a +40°C dentro del embalaje original. El entorno deberá estar seco y libre de polvo y vibraciones (ver capítulo 6.1 "Indicaciones de seguridad y condiciones de uso"). No tenga el motor almacenado durante más de 2 años.

Para el almacenamiento le recomendamos que siga el principio "first in - first out".

deutsch

english

italiano

français

español


日本語


5 Montaje

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos sobre las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.7 "Indicaciones generales de seguridad").
- Realice el montaje tal y como se describe en los siguientes apartados, a menos que haya acordado un montaje alternativo para motores específicos del cliente.

5.1 Preparativos


Las diferencias en la secuencia de montaje de los **motores sin carcasa** se indican en el capítulo 5.6 "Montaje del motor sin carcasa".

| | |
|---|--|
|  | AVISO |
| | <p>El aire comprimido podría dañar las juntas del motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No utilice aire comprimido para la limpieza del motor. |


| | |
|---|---|
|  | AVISO |
| | <p>Las descargas electrostáticas pueden causar daños en sensores de temperatura y sensores de posición del rotor, particularmente en encoders y sensores Hall.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siga las directivas de protección contra descargas electrostáticas (ESD). |

- Desengrase y limpie el eje de salida del motor con un paño limpio sin pelusas y con un agente de limpieza desengrasante pero no agresivo.
- Seque todas las superficies de apoyo de los componentes contiguos para obtener los coeficientes de fricción correctos en las uniones por rosca.
- Compruebe además que las superficies de apoyo no presenten daños ni cuerpos extraños.
- Use:
 - En motores de la serie Mxxx, tornillos del grado de resistencia 10.9.
 - En motores de la serie Axxx, tornillos del grado de resistencia 12.9.
- Use:
 - En motores con brida de aluminio, arandelas (dureza 300 HV). La máxima presión admisible contra las superficies es de 230 N/mm².
 - En motores con brida de acero inoxidable, **ninguna** arandela.

5.1.1 Preparativos para la serie ALxx (actuadores lineales)


| | |
|---|---|
|  | AVISO |
| | <p>Un montaje inadecuado puede dañar el actuador lineal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monte el actuador lineal solo en subestructuras planas, exentas de vibraciones y resistentes a la torsión. • Garantice que haya suficiente espacio para la aplicación del cliente. • Alinee bien el actuador lineal y la aplicación entre sí para evitar fuerzas transversales y, con ello, el desgaste prematuro del husillo. • Evite las fuerzas transversales y los momentos de flexión en el vástago. • Evite las sacudidas y los golpes en el vástago. |

deutsch

| | |
|---|---|
|  | AVISO |
| | <p>Sobrepasar el recorrido admisible tanto en la posición mínima como en la posición máxima provoca daños en el husillo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Limite el recorrido del actuador lineal mediante las medidas adecuadas (p. ej., topes o amortiguadores) para las posiciones finales recogido y extendido. ① Estos topes deben tener el tamaño adecuado y ser capaces de absorber la energía cinética de las piezas en movimiento, que puede ser muy elevada a altas velocidades. |

5.2 Adosado del Motor a una máquina

english

| | |
|---|---|
|  | ⚠ ATENCIÓN |
| | <p>El ensamblaje mecánico del motor a la aplicación y el mantenimiento mecánico pueden ocasionar errores de manejo que pueden provocar lesiones por aplastamiento graves, así como daños en el motor o en la aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Encargue los trabajos mecánicos de montaje y mantenimiento únicamente a personal con la debida formación. ● Para las tareas de montaje y mantenimiento, utilice únicamente herramientas adecuadas. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad y aplicación de la pasta fijadora de roscas utilizada. |


italiano

français


- Aplique adhesivo (p. ej., Loctite[®] 243) a los tornillos de fijación.
- Fije el motor en la máquina:
 - a través de los orificios pasantes de la máquina
 - o a través de los orificios pasantes del motor
- ① Si los tornillos se enroscan al motor, respete la máxima longitud admisible de los tornillos.
- ① Instale el motor de tal forma que la placa identificativa permanezca legible.
- ① Use arandelas solo en caso de tratarse de motores con brida de aluminio.
- ① Los pares de apriete debidos para los tornillos de los grados de resistencia 10.9 y 12.9 se especifican en el capítulo 9.2 "Pares de apriete para tamaños de rosca comunes en ingeniería mecánica", tabla "Tb1-14".

5.3 Componentes montados en el lado de salida del reductor

español

| | |
|---|---|
|  | ⚠ ATENCIÓN |
| | <p>El ensamblaje mecánico del motor a la aplicación y el mantenimiento mecánico pueden ocasionar errores de manejo que pueden provocar lesiones por aplastamiento graves, así como daños en el motor o en la aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Encargue los trabajos mecánicos de montaje y mantenimiento únicamente a personal con la debida formación. ● Para las tareas de montaje y mantenimiento, utilice únicamente herramientas adecuadas. |

日本語



AVISO

Daños en el motor por fuerzas de tensión durante el montaje.

- Monte los componentes o los elementos adicionales (p. ej., ruedas dentadas, herramientas, etc.) en el motor **sin forzarlos**.
- ¡En ningún caso intente montar las piezas golpeándolas o empujándolas por la fuerza!
- Enrosque los tornillos solo hasta la máxima profundidad de enroscado.
- Para el montaje use únicamente herramientas y dispositivos apropiados.

Si precisa más información, póngase en contacto con nuestro departamento de ventas. En tales casos, indíquenos siempre el número de serie.

5.4 Conexión del circuito de refrigeración

Este apartado es válido únicamente para motores refrigerados por agua.

Deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- Caudal mínimo:
 - 5 l/min a 35 °C de entrada como máximo
 - 10 l/min a 40 °C de entrada como máximo
- ① Las temperaturas de entrada y los caudales pueden diferir según el pedido.

| Denominación | Unidad | Valor |
|------------------------|--------|--|
| Valor pH | pH | 6,5 –8,5 |
| Dureza total | dH | < 15 |
| Conductancia | mS/m | < 50 |
| Tamaño de partículas | µm | 100 como máximo |
| Temperatura de entrada | °C | 15 como mínimo (debido a la condensación) |
| Caudal | l/min | 5 como mínimo |
| Presión | bar | 6 como máximo |

Tbl-5: Valores orientativos de calidad de agua recomendada

Deberá agregarse anticongelante al agua del circuito de refrigeración. Es admisible el uso de soluciones comerciales.

El efecto obtenido dependerá de la sustancia empleada y de su grado de concentración. Es conocido su uso como aditivo para la refrigeración de motores de automoción. Suelen venderse en forma de concentrado que se mezcla en una relación fija con agua (si se usa más anticongelante, la solución permanecerá líquida a temperaturas aún menores).

Los anticongelantes de alta calidad que se usan en radiadores de motores de automóviles incluyen, además de glicol, pequeñas cantidades de diversos aditivos. Tales sustancias ayudan a evitar la corrosión y el sobrecalentamiento, teniendo asimismo propiedades lubricantes, con lo que protegen el sistema de refrigeración en su conjunto.

Una conocida marca de líquido para radiadores es Glystantin[®], marca registrada de BASF.

WITTENSTEIN cyber motor GmbH autoriza el uso de esta sustancia.

5.5 Realización de las conexiones eléctricas

deutsch

english

italiano

français

español

日本語

- Tenga cuidado de que la longitud máxima del cable de conexión entre el motor y la electrónica de potencia no exceda los 75 m.


| | |
|--|--|
| | ⚠ PELIGRO |
| | <p>Tocar elementos conductores de tensión puede causar descargas eléctricas que pueden provocar lesiones graves o mortales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Antes de proceder a realizar la instalación eléctrica, tenga en cuenta las cinco reglas de oro del electricista: <ul style="list-style-type: none"> - Desconectar. - Asegurar para evitar una reconexión. - Comprobar que no haya tensión. - Poner a tierra y en cortocircuito. - Cubrir componentes adyacentes y conductores de tensión. ● Antes de la reconexión, compruebe la tensión y si todos los componentes conductores de tensión están provistos de una protección contra el contacto físico adecuada que no esté deteriorada. ● Compruebe si los tapones de protección se encuentran en los enchufes. Si faltan tapones de protección, compruebe si los conectores están dañados o sucios. |

| | |
|--|--|
| | ⚠ PELIGRO |
| | <p>Si se trabaja en el sistema eléctrico en condiciones húmedas, pueden producirse descargas eléctricas que causen lesiones graves o mortales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Realice el montaje eléctrico solo en espacios secos. |

| | |
|--|---|
| | ⚠ PELIGRO |
| | <p>Las altas tensiones de contacto no admisibles pueden provocar descargas eléctricas que causen lesiones graves e incluso la muerte.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evite las altas tensiones de contacto no admisibles (p. ej. en caso de daños en el sistema de aislamiento) dotando de una protección a tierra a todas las piezas electroconductoras expuestas. ● Para ello, conecte el punto de conexión previsto en el motor (p. ej. conductor de protección directo, borne de tierra, pin de puesta a tierra en el conector del motor) con el correspondiente punto del dispositivo de puesta a tierra en el sistema al completo. ● Para la conexión del conductor de protección, utilice una sección de cable que se corresponda como mínimo con la de una línea de conexión del motor, mientras no existan directivas que expresen lo contrario. |


Se puede omitir una protección a tierra si:

- la tensión nominal está limitada a 50V de tensión alterna (valor efectivo) o a 120V de tensión continua **y** no existen directivas que expresen lo contrario o bien
- si el motor está equipado con un aislamiento adicional, o bien
- si el motor está preparado para un montaje en dispositivos que cuentan con un aislamiento adicional.


| | |
|---|--|
|  | <p>Los cables de todos los motores deberán disponerse de forma tal que se mantenga un radio de curvatura mínimo de 10 veces el diámetro exterior del cable. Los cables no deben revirarse más de $\pm 30^\circ$ por cada metro de longitud.</p> |
|---|--|

5.6 Montaje del motor sin carcasa

Las siguientes especificaciones son válidas solo para motores sin carcasa.

| | |
|---|--|
|  | <p style="text-align: center;">⚠ ATENCIÓN</p> |
| | <p>Los componentes dotados de imanes permanentes atraen a los objetos ferromagnéticos. Esto puede causar graves lesiones por aplastamiento, pero también daños materiales o contaminación por pequeñas partículas metálicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Inmovilice el rotor y todos los componentes afectados (especialmente los componentes ferromagnéticos) para que no se muevan accidentalmente. ● Utilice únicamente herramientas adecuadas (por ejemplo, no ferromagnéticas) para el montaje. ● No exponga el rotor a la presencia de partículas metálicas (p. ej., virutas o limaduras). |


| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ● Observe las indicaciones de seguridad y de uso de los adhesivos y los agentes de limpieza que utilice. |
|--|--|

| | |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;">⚠ ADVERTENCIA</p> |
| | <p>Los componentes provistos de imanes permanentes y los componentes conductores de campos magnéticos pueden afectar o perjudicar el funcionamiento de dispositivos auxiliares corporales (p. ej. marcapasos, desfibrilador). Esto puede ocasionar lesiones graves o incluso la muerte.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Durante el montaje, guarde una distancia suficiente a estos componentes (estátor, rotor). ● Si los componentes imanes permanentes y los campos magnéticos permanentes son accesibles directamente (especialmente en el caso de kits motores o de partes primarias o secundarias de motores lineales) no le está permitido aproximarse a estas partes del motor. ● En caso de duda, diríjase al fabricante del dispositivo auxiliar corporal o consulte a WITTENSTEIN cyber motor GmbH. |

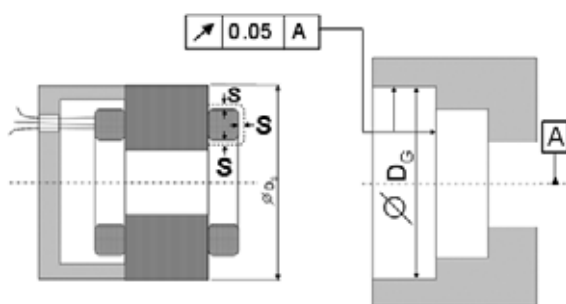
Los motores sin carcasa constan de un rotor dotado con imanes permanentes y un estátor dotado con conexiones eléctricas libres.

El cliente provee el eje del motor y la carcasa.

Las dimensiones y las tolerancias para los diversos motores sin carcasa constan en los correspondientes planos de cotas. En caso de contradicción entre este manual y el plano de cotas, tendrá validez el plano de cotas.

| | |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;">AVISO</p> |
| | <p>Si se usan distancias menores que lo especificado entre sensores Hall y rotor, podrán producirse daños en los sensores Hall.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tenga cuidado de cumplir siempre con las distancias admisibles. |

5.6.1 Montaje del estátor



La figura anexa muestra los requisitos de tolerancia de posición del interior de la carcasa.

Las dimensiones de la carcasa que deben cumplirse para una fijación correcta se indican en la tabla "Tbl-6".

① Consulte los tamaños no indicados en la tabla a nuestro departamento de ventas.

Por razones de seguridad, entre los cabezales de enrollamiento y los elementos adosados circundantes (especialmente la carcasa, las placas finales y los rodamientos) deben respetarse las siguientes distancias de aislamiento mínimas S:

- Tensión intermedia $U_{CC} \leq 48 \text{ V CC}$: $S = 1 \text{ mm}$
- Tensión intermedia $U_{CC} > 48 \text{ V CC}$: $S = 3 \text{ mm}$

| Tipo de motor | Diámetro D_G [mm] | Tolerancia para carcasa de acero o aluminio [mm] |
|---------------|---------------------|--|
| MRSF019 | 19,3 | + 0,02 / 0,00 |
| MRSF028 | 27,5 | + 0,05 / + 0,03 |
| MRSF038 | 38,1 | + 0,09 / + 0,07 |
| MRSF049 | 49,0 | + 0,07 / + 0,05 |
| MRSF064 | 64,0 | + 0,08 / + 0,06 |

Tbl-6: Diámetro interior de la carcasa para la fijación por adhesivo

- Prepare el estátor y la carcasa.
- Prepare el agente de limpieza y el adhesivo.
- ① Se recomienda usar un adhesivo con una resistencia al corte de $15 - 30 \text{ N/mm}^2$ (2200 - 4400 PSI).

Por ejemplo, para carcasas de acero resulta adecuado el adhesivo Loctite® 638, que tiene una resistencia térmica continua de $120 \text{ }^\circ\text{C}$.

Por ejemplo, para carcasas de aluminio resulta adecuado el adhesivo Loctite® 648, que tiene una resistencia térmica continua de $150 \text{ }^\circ\text{C}$.

Si se utilizan los adhesivos Loctite® 638 y 648, debe observarse la ficha técnica de seguridad.

- Antes de la fijación, limpie las superficies correspondientes con un agente de limpieza adecuado.
- Aplique adhesivo en las superficies y deslice el estátor hasta que quede alineado con la carcasa.
- Coloque la carcasa en vertical hasta que el adhesivo se haya endurecido.
- ① De este modo conseguirá una adhesión homogénea y una excentricidad escasa.

El estátor del motor sin carcasa se entrega con conexiones libres para que el cliente realice el montaje final de forma individual. Consulte los detalles en el correspondiente plano de cotas.

- Al hacerlo, siga las indicaciones de seguridad del capítulo 5.5 "Realización de las conexiones eléctricas".

5.6.2 Montaje del rotor

Los rotores se entregan de modo que los imanes queden al ras con el soporte del rotor por el lado

deutsch

english

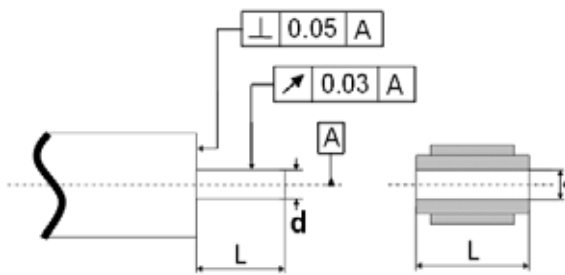
italiano

français

español

日本語

axial. En motores con platina de sensor Hall integrada, este lado del rotor (con imanes al ras) debe estar ubicado en el lado de la platina del sensor Hall. Además, este lado del rotor debe quedar al ras con el paquete del estátor. Esta es la condición necesaria para la conmutación correcta del motor.



La figura anexa muestra los requisitos de tolerancia de forma y posición (en la figura, el diámetro de eje se representa con la letra d).

Las tolerancias de dimensiones del eje que deben cumplirse para una fijación correcta se indican en la tabla "Tbl-7".

① Consulte los tamaños no indicados en la tabla a nuestro departamento de ventas.

| Tipo de motor | Diámetro de eje d * [mm] | Tolerancia del diámetro de eje (mm) |
|--|-----------------------------|--|
| MRSF019 | 3,0 | - 0,006 / - 0,020 (f8) |
| MRSF028 | 4,5 | - 0,010 / - 0,028 (f8) |
| MRSF038 | 6,2 | - 0,013 / - 0,035 (f8) |
| MRSF049 | 10,0 | - 0,013 / - 0,028 (f7) |
| MRSF064 | 12,0 | - 0,016 / - 0,034 (f7) |
| * En caso de diámetros de eje alternativos, póngase en contacto con el departamento de ventas. | | |

Tbl-7: Diámetro de eje para la fijación por adhesivo

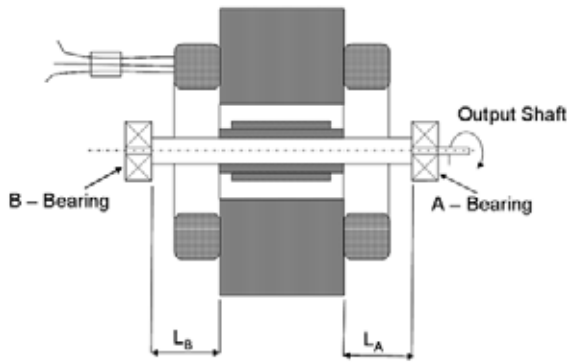
- Prepare el rotor y el eje del motor.
- Prepare el agente de limpieza y el adhesivo.
 - ① Se recomienda usar un adhesivo con una resistencia al corte de 15 –30 N/mm² (2200 – 4400 PSI). Por ejemplo, resulta adecuado el adhesivo Loctite® 638, que tiene una resistencia térmica continua de 120 °C.
 - Si se utiliza el adhesivo Loctite® 638, debe observarse la ficha técnica de seguridad.
- Antes de la fijación, limpie las superficies correspondientes con un agente de limpieza adecuado.
- Aplique adhesivo en las superficies y deslice el rotor hasta que quede alineado con el eje del motor.
- Coloque el eje del motor en vertical hasta que el adhesivo se haya endurecido.
 - ① De este modo conseguirá una adhesión homogénea y una excentricidad escasa.

deutsch

english

italiano

français



El rodamiento debe garantizar el centrado preciso del rotor en el paquete del estátor. Por principio, se recomienda colocar el cojinete fijo en el lado A (lado de salida de par) y el cojinete libre en el lado B. El rodamiento libre debe permitir el desplazamiento axial para compensar sobre todo las dilataciones térmicas.

Los rodamientos deben montarse de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante. Un montaje erróneo puede provocar una mayor formación de ruidos y la reducción de la vida útil de los rodamientos.

La tabla "Tbl-8" indica los rodamientos ranurados de bolas recomendados para los lados A y B (el usuario puede decidir utilizar otros cojinetes). Asimismo, la tabla indica las distancias mínimas L_A y L_B que deben respetarse entre rodamiento y soporte del rotor. El cumplimiento de estas distancias mínimas es importante para descartar daños en los rodamientos debidos a campos magnéticos.

① Consulte los tamaños no indicados en la tabla a nuestro departamento de ventas.

| Motor | L_A [mm] | Rodamientos recomendados A | L_B [mm] | Rodamientos recomendados B |
|---------|------------|----------------------------|------------|----------------------------|
| MRSF019 | 5,6 | 604 - 2Z | 7,0 | 604 - 2Z |
| MRSF028 | 8,0 | 606 - 2Z | 6,5 | 634 - 2Z |
| MRSF038 | 9,2 | 626 - 2Z | 7,3 | 635 - 2Z |
| MRSF049 | 13,5 | 6001 - 2Z | 15,0 | 608 - 2Z |
| MRSF064 | 17,0 | 6001 - 2Z | 15,0 | 6000 - 2Z |

Tbl-8: Cojinetes recomendados y distancias mínimas respectivas

5.7 Instalación del componente primario / secundario

Las siguientes especificaciones valen solo para componentes primarios y secundarios.

⚠ ATENCIÓN

Los componentes dotados de imanes permanentes atraen a los objetos ferromagnéticos. Esto puede causar graves lesiones por aplastamiento, pero también daños materiales o contaminación por pequeñas partículas metálicas.

- Inmovilice el componente primario, el componente secundario y todos los componentes afectados (especialmente los componentes ferromagnéticos) para que no se mueva accidentalmente.
- Utilice únicamente herramientas adecuadas (por ejemplo, no ferromagnéticas) para el montaje.
- No exponga el componente primario o secundario a la presencia de partículas metálicas (p. ej., virutas o limaduras).

- Observe las indicaciones de seguridad y de uso de los adhesivos y los agentes de limpieza que utilice.

español

日本語



⚠ ADVERTENCIA

Los componentes provistos de imanes permanentes y los componentes conductores de campos magnéticos pueden afectar o perjudicar el funcionamiento de dispositivos auxiliares corporales (p. ej. marcapasos, desfibrilador). Esto puede ocasionar lesiones graves o incluso la muerte.

- Durante el montaje, guarde una distancia suficiente a estos componentes (estátor, rotor).
- Si los componentes imanes permanentes y los campos magnéticos permanentes son accesibles directamente (especialmente en el caso de kits motores o de partes primarias o secundarias de motores lineales) no le está permitido aproximarse a estas partes del motor.
- En caso de duda, diríjase al fabricante del dispositivo auxiliar corporal o consulte a **WITTENSTEIN cyber motor GmbH**.

En los motores lineales, los componentes secundarios suelen estar dotados con imanes permanentes, y los componentes primarios, con conexiones eléctricas. En variantes especiales de los motores lineales, p. ej., motores homopolares, es posible que tanto el componente primario como el secundario estén dotados con imanes permanentes y/o conexiones eléctricas.

El cliente provee las guías lineales y la carcasa o el espacio de instalación.

Las dimensiones y las tolerancias para los diversos componentes primarios y secundarios constan en los correspondientes planos de cotas. En caso de contradicción entre este manual y el plano de cotas, tendrá validez el plano de cotas.



AVISO

Si se usan distancias menores que lo especificado entre sensores Hall y componente secundario, podrán producirse daños en los sensores Hall.

- Tenga cuidado de cumplir siempre con las distancias admisibles.

Para asegurarse de tener una fuerza constante en todo el recorrido de desplazamiento, deberá mantenerse un entrehierro definido. Los componentes del motor (primario y secundario) tienen sus correspondientes tolerancias. La distancia a la superficie de montaje, el paralelismo y la simetría de los componentes primario y secundario del motor lineal en la máquina deberán hallarse dentro de una tolerancia dada en todo el tramo de desplazamiento. En este sentido habrá que considerar posibles deformaciones debidas a fuerzas de proceso, atracción y pesos.

Si no se respeta el entrehierro nominal, es posible que varíen o se menoscaben las prestaciones especificadas. En caso de que el componente primario llegue a tocar el secundario, se dañarán o destrozarán los componentes del motor.

WITTENSTEIN cyber motor GmbH especifica una altura de montaje definida, con sus tolerancias, para incorporar los motores en la estructura de la máquina. Así se mantendrán automáticamente el entrehierro especificado y sus tolerancias, incluso en caso de sustituirse componentes individuales de los motores.

Antes de poder montar el componente primario y/o secundario, deberán alinearse las partes de la máquina entre sí. Particularmente las guías de desplazamiento de la máquina deberán ponerse en una posición definida respecto a su bancada. Además de las cotas de montaje, durante la alineación deberán respetarse otras tolerancias relativas a la simetría y la disposición paralela. Una condición necesaria para que se cumplan las tolerancias es que, ya desde el momento de aplicar en la máquina los orificios de fijación o los orificios roscados para el componente primario y/o secundario, se proceda estrictamente según las dimensiones especificadas en la hoja de cotas. Una vez así, podrán usarse como referencia para la alineación las líneas centrales de los orificios roscados o de fijación aplicados.

El cumplimiento de las tolerancias especificadas en cuanto a la simetría y el paralelismo deberá estar asegurado en todo el tramo de desplazamiento del componente primario y secundario.

6 Puesta en servicio y funcionamiento

- Realice la puesta en servicio y el funcionamiento tal y como se describe en los siguientes apartados, a menos que haya acordado un procedimiento alternativo para motores específicos del cliente.

6.1 Indicaciones de seguridad y condiciones de uso

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos sobre las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.7 "Indicaciones generales de seguridad").
- Antes de la puesta en servicio mida la resistencia del aislamiento del motor.
 - ① La resistencia del aislamiento nuevo deberá ser como mínimo de 50 MΩ, mientras que en un aislante usado deberá ser de 20 MΩ como mínimo.
- Para motores con cojinetes lubricados con grasa (versión estándar): Si el motor no se ha utilizado durante más de 1 año, se recomienda una distribución de la grasa de los cojinetes del motor. Para hacer esto, opere el motor al 50% de su velocidad nominal durante 60 s en ambas direcciones de rotación.
- Si el motor está dotado con un freno de retención, asegúrese de seguir las indicaciones del capítulo 6.1.4 "Freno de retención".

Una utilización inapropiada puede dañar el motor.

- Asegúrese de que se respeten los valores límite indicados en los siguientes subcapítulos.
- Si no es posible cumplir con estas especificaciones, consulte a nuestro departamento de ventas. En tales casos, indíquenos siempre el número de serie.
- No haga funcionar el motor hasta tenerlo firmemente instalado.

6.1.1 Humedad y temperatura

Para el uso continuado de motores rigen los valores límite correspondientes a la categorización 3K4 según DIN EN 60721-3-3:1995, tabla 1 (ver tabla "Tbl-9").

| Rango de temperatura | Humedad relativa del aire | Humedad absoluta del aire | Velocidad de variación de la temperatura |
|---|---------------------------|---------------------------|--|
| 0 ... 40 °C ^a | 5 ... 95% | 1 ... 29 g/m ³ | 0,5 °C/min |
| ^a Ampliado respecto a la norma | | | |

Tbl-9: Valores límite de temperatura y humedad

6.1.2 Vibraciones

A menos que se haya acordado de otro modo, suponiendo que durante el uso estacionario habrá vibraciones, tendrán validez los valores límite de DIN EN 60721-3-3:1995 y DIN EN 60068-2-6:2007.

Máxima vibración admisible (55-2000 Hz)

10 m/s²

Tbl-10: Valor límite de vibración

Nota: En relación con la vibración admisible, debe tenerse en cuenta que el presente manual de instrucciones es válido para una amplia variedad de motores. En casos concretos puede admitirse una vibración mayor. Si precisa más información, póngase en contacto con nuestro departamento de ventas. En tales casos, indíquenos siempre la denominación del motor y el número de serie.

6.1.3 Cargas de choque

A menos que se haya acordado de otro modo, para las máximas cargas de choque admisibles (aceleraciones breves) rigen los valores límite de DIN EN 60721-3-3:1995 y DIN EN 60068-2-27:2009.

| Dirección | Máxima carga de choque admisible (11 ms) |
|-----------|--|
| Axial | 10 m/s ² |
| Radial | 150 m/s ² |

Tbl-11: Valores límite de las cargas de choque

Nota: En relación con las cargas de choque admisibles, debe tenerse en cuenta que el presente manual de instrucciones es válido para una amplia variedad de motores. En casos concretos pueden admitirse cargas de choque mayores. Si precisa más información, póngase en contacto con nuestro departamento de ventas. En tales casos, indíquenos siempre la denominación del motor y el número de serie.

6.1.4 Freno de retención

Las siguientes indicaciones son válidas únicamente para frenos de retención **eléctricos**.

- Si el motor cuenta con un freno de retención, asegúrese de que se libere durante la puesta en servicio y de que el motor nunca funcione con el freno aplicado.
 - ① En estado sin corriente, el freno está aplicado. El cliente acciona el freno mediante un aparato de control. Los datos técnicos del freno constan en la placa identificativa, en la documentación técnica (5098-...) y en la lista de señales (5085-...).
 - ① El freno de retención no es un freno de seguridad (ver DIN EN 13849-1 o la ficha técnica de los ejes verticales SMBG) y no es apropiado para la protección de personas ni como freno de servicio.

Parada de emergencia

Los pares de frenado efectivos de un freno de retención son distintos por sus características físicas y exigen considerar el caso de fallo, además del funcionamiento normal:

- En el funcionamiento normal, el uso del freno de retención para bloquear / sujetar un eje parado se basa en la adherencia con el coeficiente de fricción μ_H , de modo que se alcance el "par de retención estático" M_4 indicado en las fichas técnicas.
- En el caso de fallo, el uso del freno de retención para detener un eje en movimiento (parada de emergencia) se basa en la fricción de deslizamiento con el coeficiente de fricción μ_G , de modo que se alcance el "par de frenado dinámico". El par de frenado dinámico es menor que el par de retención estático M_4 .
- Si fuera posible utilizar el freno de retención en el modo de parada de emergencia, al dimensionar el eje tenga en cuenta:
 - el máximo par de carga posible,
 - el máximo recorrido disponible,
 - el momento de inercia de todo el eje y
 - la energía máxima en todo el eje.
- ① De lo contrario, el efecto de retardo del freno podría no ser suficiente para detener el eje.

El uso del freno de retención en el modo de parada de emergencia puede desgastarlo.
En consecuencia, se recomienda que el par de retención necesario para el eje sea como máximo el 60% del par de retención estático M_4 del freno de retención utilizado.

Esmerilado del freno de retención

Debido a efectos de almacenamiento, sobretensiones, condiciones de uso, tipos de utilización o altas temperaturas y en función de las condiciones del entorno (contaminación, humedad, etc.), es posible que el freno de retención no alcance su par de retención M_4 especificado.

- Para restablecer la fuerza de retención, realice el proceso de esmerilado descrito por el fabricante del freno:
 - aplicando y volviendo a liberar brevemente el freno durante un tiempo determinado a una velocidad de giro específica del motor y con un número concreto de repeticiones,
 - o bien accionando el motor con el freno aplicado durante un número determinado de vueltas a una velocidad de giro específica.
- ① Si precisa más información y los datos correctos para el proceso de esmerilado, póngase en contacto con nuestro departamento de ventas. En tales casos, indíquenos siempre la clave de pedido y el número de serie.

Puesta en servicio del freno de retención

Para garantizar el funcionamiento del freno de retención, este debe comprobarse durante la puesta en servicio.

- Si el aparato de control dispone de una función integrada de comprobación del par de retención en caso de movimiento y velocidad limitados de forma segura, utilice la función del aparato de control y tenga en cuenta las indicaciones del fabricante.

Si no existe dicha función, se recomienda proceder del siguiente modo:

- Limite el rango de movimiento permitido y la velocidad máxima mediante los parámetros del aparato de control, de forma que no pueda producirse ningún peligro de daños personales ni materiales por el movimiento del eje.
- Calcule la intensidad del motor I_{M4} necesaria para alcanzar el par de retención M_4 con la constante de par y limite la intensidad máxima del aparato de control a este valor.
- Suministre al motor una corriente en aumento paulatino hasta alcanzar la intensidad I_{M4} con el freno de retención aplicado. En este proceso no debe producirse ningún movimiento del motor. Tenga en cuenta la duración permitida para la alimentación del motor con la intensidad I_{M4} .
- Si se produce un movimiento, lo ideal es que la alimentación se desconecte de forma automática para evitar que el eje se mueva accidentalmente.
- Si no se alcanza el par de retención M_4 , realice el proceso de esmerilado descrito por el fabricante del freno.
- Después del proceso de esmerilado, vuelva a comprobar el par de retención M_4 .

Si se alcanza el par de retención M_4 indicado en los datos técnicos del freno, el freno de retención está listo para operación.

Si **no** se alcanza el par de retención M_4 indicado en los datos técnicos del freno, entonces:

- Repita el proceso de esmerilado.
 - ① Se permiten como máximo 2 repeticiones del proceso de esmerilado durante un procedimiento de comprobación del par de retención M_4 .

Si sigue sin alcanzarse el par de retención M_4 tras el tercer proceso de esmerilado, el freno de retención **no está operativo**:

- **No** ponga en servicio la unidad motriz y póngase en contacto con nuestro departamento de ventas.
 - ① En tales casos, indíquenos siempre la clave de pedido y el número de serie.

Comprobación periódica del freno de retención

Para garantizar la función permanente del freno de retención durante el funcionamiento, este debe conectarse cíclicamente y comprobarse también cíclicamente:


- Se recomienda aplicar y liberar el freno de retención al menos 2 veces al día, p. ej., anulando la habilitación del regulador.
- Se recomienda comprobar el par de retención M_4 del freno al menos 1 vez al día.

Datos de esmerilado provisionales

Si no hay datos disponibles para el proceso de esmerilado para el motor, se recomienda usar los siguientes datos para dicho proceso:

- Esmerile el freno durante las 24 h **anteriores a la primera puesta en servicio** del siguiente modo:
 - En estado aplicado
 - A una velocidad de giro de 100 min^{-1}
 - Una vez para 5 vueltas
 - A una temperatura ambiente de entre 0 °C y $+40 \text{ °C}$
- Esmerile el freno **después de la puesta en servicio** del siguiente modo:
 - Aplicándolo y liberándolo cada 500 ms
 - A una velocidad de giro de 100 min^{-1}
 - Durante 30 s
 - A una temperatura ambiente de entre 0 °C y $+40 \text{ °C}$

6.2 Funcionamiento

| | |
|---|--------------|
|  | AVISO |
| <p>Los materiales de aislamiento y la grasa de los rodamientos envejecen por acción del oxígeno del aire, la radiación UV y el movimiento de los cables.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Remita el motor como muy tarde al cabo de 6 años para su revisión a WITTENSTEIN cyber motor GmbH. | |

- Utilice el motor solamente hasta sus valores límite máximos; ver capítulo 3.3 "Datos de prestaciones".

6.2.1 Gradiente de voltaje

A menos que se acuerde lo contrario, el gradiente de voltaje del voltaje pulsado en los terminales de potencia del motor está limitado a un máximo de $8 \text{ kV} / \mu\text{s}$.

- En caso de duda, consulte al proveedor de su electrónica de potencia.
- ① Un gradiente de alto voltaje inadmisibles puede provocar una falla prematura del sistema de aislamiento del bobinado del motor.

6.2.2 Funcionamiento de Mxxx / ARxx

Este apartado **no** es válido para las series MLxx / PLxx / SLxx (motores lineales) ni ALxx (actuadores lineales).

No se admiten fuerzas radiales circundantes en el eje.

- ① Si no es posible cumplir con estas especificaciones, consulte a nuestro departamento de ventas. En tales casos, indíquenos siempre el número de serie.

El motor está equilibrado de tal modo que no se sobrepasen los valores límite admisibles de la tabla "Tbl-12" con un sistema de fijación rígido.

| Fijación | Desplazamiento de vibración [μm] | Velocidad [mm/s] | Aceleración [m/s^2] |
|----------|--|---------------------|-----------------------------------|
| Rígida | 21 | 1,3 | 2 |

Tbl-12: Valores límite del nivel de vibración A (valores eficaces)

- Si se sobrepasan los límites, compruebe, entre otras, las siguientes causas posibles:
 - Bancada inadecuada
 - Frecuencia propia de la máquina accionada sometida a carga
 - Ajuste incorrecto del regulador de intensidad o velocidad
- Tome las medidas correctoras adecuadas para asegurar la vida útil del motor.

deutsch

english

italiano

français

español

日本語

7 Mantenimiento y eliminación

- Infórmese antes del comienzo de los trabajos sobre las indicaciones generales de seguridad (véase capítulo 2.7 "Indicaciones generales de seguridad").
- Realice el mantenimiento y la eliminación tal y como se describe en los siguientes apartados, a menos que haya acordado un procedimiento alternativo para motores específicos del cliente.

7.1 Trabajos de mantenimiento

7.1.1 Limpieza

No se permite que el motor entre en contacto con los disolventes hexano y tolueno, ya que estos afectan negativamente a la adherencia de las placas identificativas.

7.1.2 Comprobación del freno de retención

Opcionalmente, el motor está dotado de un freno de retención.

Para garantizar la función permanente del freno de retención durante el funcionamiento, este debe conectarse cíclicamente y comprobarse también cíclicamente:

- Se recomienda aplicar y liberar el freno de retención al menos 2 veces al día, p. ej., anulando la habilitación del regulador.
- Se recomienda comprobar el par de retención M_4 del freno al menos 1 vez al día.

① Hallará detalles en el capítulo 6.1.4 "Freno de retención".

7.1.3 Inspección visual

Realice **mensualmente** una inspección visual:

- Examine si hay daños en el motor y los cables móviles.
- Examine que los extremos de los cables conserven su plena identificación.

Opcionalmente, el motor está dotado de un anillo de fieltro.

- Examine si hay daños en el anillo de fieltro cada 4000 horas.
- ① Se recomienda sustituir el anillo de fieltro cada 8000 horas.

7.1.4 Reengrase

Reengrase de las series Mxxx (motor) y ARxx (combinación de motorreductor)

No hay que cambiar el lubricante en los motores de este diseño. Todos los rodamientos del motor y los reductores vienen lubricados de fábrica para toda su vida útil.

Reengrase de la serie ALxx (actuadores lineales)

Deben realizarse intervalos de reengrase periódicos en función del ciclo de carga, pero como muy tarde al cabo de 1 millón de ciclos. Especialmente en caso de ciclos de carga exigentes puede ser necesario un reengrase mucho más frecuente.

Para alcanzar la vida útil óptima del actuador lineal, cada caso de aplicación debe acordarse con el fabricante en lo relativo al tipo, la cantidad y el ciclo de engrase.

Encontrará información sobre los puntos de engrase del actuador lineal y sobre el tipo y la cantidad de engrase en el dibujo de cotas en concreto (5007-...).

Reengrase de la serie MLxx / PLxx / SLxx (motores lineales)



No hay que cambiar el lubricante en los motores de este diseño. Todas las guías se expedirán de fábrica lubricadas de por vida, si las guías de **WITTENSTEIN cyber motor GmbH** son parte del volumen de suministro como motor completo.



- Si se acuerda individualmente un reengrase de las guías, observe los intervalos de engrase indicados para preservar su operatividad y use exclusivamente los lubricantes especificados.
- Para el uso de componentes primarios y/o secundarios, consulte al fabricante de las guías lineales cuáles son los intervalos de lubricación y los lubricantes que pueden usarse.

7.1.5 Sistema de retroalimentación del motor

- Compruebe el funcionamiento cada 40000 horas.

7.2 Puesta en servicio tras un mantenimiento

- Monte todos los dispositivos de seguridad.

7.3 Eliminación

- Deseche el motor en las áreas de reciclaje dispuestas para ello.
- ① Respete las disposiciones locales vigentes en materia de eliminación de residuos.

deutsch

english


italiano

français

español

日本語

8 Fallos

| | |
|---|---|
|  | AVISO |
| | <p>Un cambio en el modo de funcionamiento puede ser una señal de daños existentes en el motor, o puede causar daños en el motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No ponga el motor en marcha hasta haber solucionado la causa del fallo. |

| Error | Posible causa | Remedio |
|--------------------------------|--|--|
| El motor no arranca | Mal conectado | Coteje las conexiones con ayuda de la lista de señales |
| | Lote de parámetros no adecuado para el motor | Compruebe el lote de datos del motor en la electrónica de potencia |
| Temperatura de trabajo elevada | Motor muy sucio | Limpie la parte exterior del motor |
| | Temperatura ambiente excesiva, baja presión barométrica por poca altitud | Provea suficiente refrigeración. |
| | Calentamiento excesivo del motor, sensor desajustado | Compruebe la electrónica de potencia del motor y la tensión de alimentación, o consulte a nuestro servicio de asistencia al cliente. |
| | Con el anillo de fieltro opcional: Anillo de fieltro desgastado | Sustituya el anillo de fieltro. |
| | ALxx: Fuerte desgaste del husillo | Póngase en contacto con nuestro servicio de asistencia al cliente. |
| Ruido de trabajo excesivo | Daños en los rodamientos | Póngase en contacto con nuestro servicio de asistencia al cliente. |
| | ALxx: Daños en el husillo | |
| | ARxx: Daños en el reductor | |
| | MLxx / PLxx / SLxx: Daños en las guías | |
| Paradas esporádicas | Rotura de cables | Póngase en contacto con nuestro servicio de asistencia al cliente. |

Tbl-13: Fallos

deutsch

english

italiano

français

español

日本語

9 Anexo

9.1 Regulaciones adaptadas para una muestra funcional, una muestra de desarrollo o una muestra A

9.1.1 Uso previsto

La muestra funcional, la muestra de desarrollo o la muestra A ("muestra") patrón solo sirve para probar el principio funcional. La muestra está diseñada exclusivamente para su uso en condiciones de laboratorio seguras y no es adecuada para su comercialización a terceros. La muestra no es adecuado para pruebas de resistencia.

La muestra **NO** está previsto para uso en instalaciones industriales.

9.1.2 Garantía y responsabilidad

Queda excluida la reclamación de garantía y responsabilidad por lesiones personales y daños materiales si

- comercialización a terceros
- se hace caso omiso a las advertencias para el transporte y almacenamiento
- si se utiliza el equipo de forma indebida o no acorde al fin para el que se ha fabricado (uso incorrecto)
- no se llevan a cabo o se realizan mal los trabajos de mantenimiento y reparación
- se efectúa un montaje / desmontaje inadecuado o un manejo incorrecto
- funcionamiento del muestra con los dispositivos y equipamiento de seguridad averiados
- funcionamiento del muestra con alto nivel de suciedad
- modificaciones o reconstrucciones llevadas a cabo sin la autorización por escrito de **WITTENSTEIN cyber motor GmbH**.

9.2 Pares de apriete para tamaños de rosca comunes en ingeniería mecánica

Los pares de apriete indicados para tuercas y tornillos con vástago parcialmente roscado son valores calculados basados en los siguientes requisitos:

- Cálculo según VDI 2230 (edición de febrero de 2003)
- Coeficiente de fricción para roscas y superficies de apoyo $\mu=0,10$
- Aprovechamiento del límite de elasticidad del 90%
- Herramientas dinamométricas, tipo II, clases A y D según ISO 6789

Los valores de ajuste han sido redondeados para adaptarlos a las graduaciones de escala habituales en el mercado o a las posibilidades de ajuste.

- Ajuste estos valores en la escala **de manera exacta**.

| Grado de resistencia tornillo / tuerca | Par de apriete [Nm] para rosca | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------|------|------|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | M14 | M16 | M18 | M20 | M22 |
| 8.8 / 8 | 0,323 | 1,15 | 2,64 | 5,2 | 9,0 | 21,5 | 42,5 | 73,5 | 118 | 180 | 258 | 362 | 495 |
| 10.9 / 10 | 0,474 | 1,68 | 3,88 | 7,6 | 13,2 | 32,0 | 62,5 | 108 | 173 | 264 | 368 | 520 | 700 |
| 12.9 / 12 | 0,555 | 1,97 | 4,55 | 9,0 | 15,4 | 37,5 | 73,5 | 126 | 202 | 310 | 430 | 605 | 820 |

Tbl-14: Pares de apriete para tornillos con vástago parcialmente roscado y tuercas

Historial de revisión

| Revisión | Fecha | Comentario | Capítulo |
|----------|----------|--|-----------------------------------|
| 01 | 18.02.16 | Nueva versión | Todos |
| 02 | 14.12.16 | Seguridad | 2, 5 |
| 03 | 11.05.17 | Seguridad Eliminado capítulo 6.3 | 2, 5 6 |
| 04 | 11.06.18 | Placa identificativa Inform. conexiones eléctricas Condiciones de uso | 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4 5.5 6.1 |
| 05 | 31.10.18 | Muestra funcional Muestra de desarrollo Muestra A | 1, 9 |
| 06 | 21.10.19 | Seguridad Placa identificativa | 2, 5 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4 |



cyber motor

WITTENSTEIN cyber motor GmbH · Walter-Wittenstein-Straße 1 · 97999 Igersheim · Germany
Tel. +49 7931 493-15800 · info@wittenstein-cyber-motor.de

WITTENSTEIN Inc. · 1249 Humbracht Circle · Bartlett, IL 60103 · USA
Tel. +1 630 540 5300 · info@wittenstein-us.com

WITTENSTEIN S.P.A. · Via Giosuè Carducci 125 · 20099 Sesto San Giovanni MI · Italy
Tel. +39 02 241357-1 · info@wittenstein.it

WITTENSTEIN (Hangzhou) Co., Ltd. · No. 355 Tianmushan West Road · 311122 Hangzhou · Zhejiang · China
Tel. +86 571 8869 5852 / 5851 · info@wittenstein.cn

WITTENSTEIN Ltd. · 2-6-6 Shibadaimon · Minato-ku · Tokyo · 105-0012 Japan
Tel. +81 3 6680 2835 · sales@wittenstein.jp



WITTENSTEIN – eins sein mit der Zukunft

www.wittenstein-cyber-motor.de