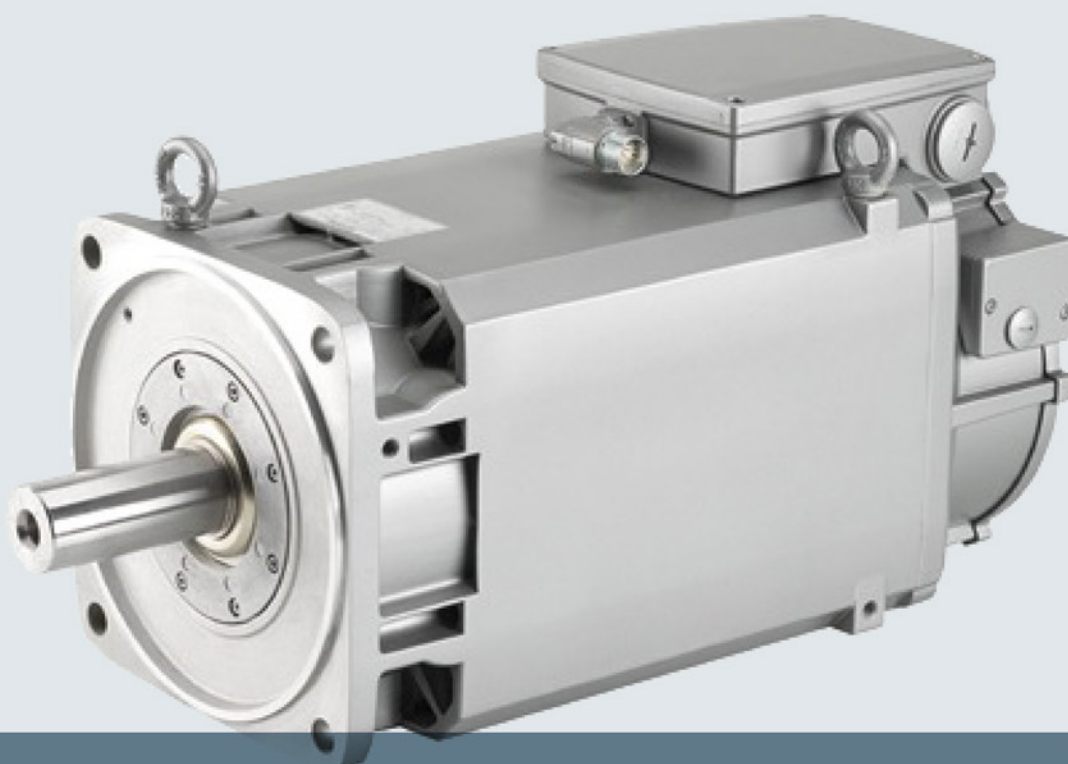


SIEMENS



SIMOTICS

Motores principales SIMOTICS M-1PH8
1PH813/1PH816

Instrucciones de servicio

Edición

05/2014

Answers for industry.

Motores síncronos y asíncronos SIMOTICS M-1PH813/1PH816

Instrucciones de servicio

Introducción

Consignas básicas de
seguridad

1

Descripción

2

Preparación para el uso

3

Montaje mecánico

4

Conexión

5

Puesta en marcha

6

Funcionamiento

7

Mantenimiento

8

Repuestos

9

Puesta fuera de servicio y
eliminación

10

Anexo

A

Notas jurídicas

Filosofía en la señalización de advertencias y peligros

Este manual contiene las informaciones necesarias para la seguridad personal así como para la prevención de daños materiales. Las informaciones para su seguridad personal están resaltadas con un triángulo de advertencia; las informaciones para evitar únicamente daños materiales no llevan dicho triángulo. De acuerdo al grado de peligro las consignas se representan, de mayor a menor peligro, como sigue.

 PELIGRO
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas se producirá la muerte, o bien lesiones corporales graves.

 ADVERTENCIA
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas puede producirse la muerte o bien lesiones corporales graves.

 PRECAUCIÓN
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales.

ATENCIÓN
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse daños materiales.

Si se dan varios niveles de peligro se usa siempre la consigna de seguridad más estricta en cada caso. Si en una consigna de seguridad con triángulo de advertencia se alarma de posibles daños personales, la misma consigna puede contener también una advertencia sobre posibles daños materiales.

Personal cualificado

El producto/sistema tratado en esta documentación sólo deberá ser manejado o manipulado por **personal cualificado** para la tarea encomendada y observando lo indicado en la documentación correspondiente a la misma, particularmente las consignas de seguridad y advertencias en ella incluidas. Debido a su formación y experiencia, el personal cualificado está en condiciones de reconocer riesgos resultantes del manejo o manipulación de dichos productos/sistemas y de evitar posibles peligros.

Uso previsto o de los productos de Siemens

Considere lo siguiente:

 ADVERTENCIA
Los productos de Siemens sólo deberán usarse para los casos de aplicación previstos en el catálogo y la documentación técnica asociada. De usarse productos y componentes de terceros, éstos deberán haber sido recomendados u homologados por Siemens. El funcionamiento correcto y seguro de los productos exige que su transporte, almacenamiento, instalación, montaje, manejo y mantenimiento hayan sido realizados de forma correcta. Es preciso respetar las condiciones ambientales permitidas. También deberán seguirse las indicaciones y advertencias que figuran en la documentación asociada.

Marcas registradas

Todos los nombres marcados con ® son marcas registradas de Siemens AG. Los restantes nombres y designaciones contenidos en el presente documento pueden ser marcas registradas cuya utilización por terceros para sus propios fines puede violar los derechos de sus titulares.

Exención de responsabilidad

Hemos comprobado la concordancia del contenido de esta publicación con el hardware y el software descritos. Sin embargo, como es imposible excluir desviaciones, no podemos hacernos responsable de la plena concordancia. El contenido de esta publicación se revisa periódicamente; si es necesario, las posibles las correcciones se incluyen en la siguiente edición.

Introducción

En estas instrucciones de servicio se describe el motor y se informa sobre su manejo desde el momento de la entrega hasta la eliminación.

- Lea estas instrucciones antes de utilizar el motor. De este modo garantizará un funcionamiento sin peligros ni complicaciones, así como una larga vida útil del motor.

Estas instrucciones de servicio son aplicables junto con el manual de configuración de Siemens correspondiente.

En Siemens nos esforzamos continuamente por mejorar la calidad de la información contenida en estas instrucciones de servicio.

- Si tiene algún comentario sobre errores o propuestas de mejora, póngase en contacto con el Centro de asistencia técnica Siemens.
- Respete siempre las consignas de seguridad contenidas en estas instrucciones de servicio.

El sistema de advertencia se explica en el reverso de la página de portada.

Características textuales

Además de las indicaciones que debe cumplir para preservar su seguridad personal y para evitar daños materiales, en estas instrucciones de servicio encontrará los siguientes tipos de texto:

Instrucciones de actuación

Las instrucciones de actuación que deben llevarse a cabo en un orden determinado se identifican mediante los siguientes símbolos:



La flecha indica el inicio de la instrucción de actuación.

Los distintos pasos de actuación están numerados.

1. Ejecute las instrucciones de actuación en el orden prescrito.



El cuadrado señala el fin de la instrucción de actuación.

Las instrucciones de actuación no sujetas a un orden determinado se identifican mediante un punto de lista:

- Ejecute las instrucciones de actuación.

Enumeraciones

- Las enumeraciones se señalizan mediante un punto de lista sin ningún otro símbolo.
 - El guión se utiliza en el segundo nivel de las enumeraciones.

Indicaciones

Las indicaciones se muestran de la manera siguiente:

Nota

Una indicación es una información importante sobre el producto, sobre el manejo del producto o sobre la parte correspondiente de la documentación. Las notas sirven de ayuda o proporcionan sugerencias adicionales.

Destinatarios

Estas instrucciones de servicio van destinadas a electricistas, instaladores, personal de servicio técnico y personal encargado de almacén.

Soporte técnico

Los números de teléfono específicos de cada país para el asesoramiento técnico se encuentran en Internet bajo Contacto:

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

Documentos adicionales recomendados

Componentes del sistema	Manuales del fabricante
Motor	• Manual de configuración
Sistema de encóder	• Manual de usuario • Instrucciones de servicio
Freno	• Instrucciones de servicio
Módulo de sensores	• Manual de producto
Sistema de accionamiento	• Manual de puesta en marcha • Manual de listas • Manual de funciones

Información adicional

El siguiente enlace contiene información sobre los siguientes temas:

- pedir documentación/lista de publicaciones;
- otros enlaces para la descarga de documentos;
- utilizar documentación online (encontrar y examinar manuales/información).

<http://www.siemens.com/motioncontrol/docu>

Para cualquier consulta relativa a la documentación técnica (p. ej., sugerencias o correcciones), envíe un e-mail a la siguiente dirección:

docu.motioncontrol@siemens.com

Los manuales y las instrucciones de servicio actuales sobre motores/accionamientos directos están disponibles en Internet en el siguiente enlace:

<http://www.siemens.com/motioncontrol/docu>

Es posible que ya no sean actuales los manuales y las instrucciones de servicio de que dispone en versión impresa o formato de archivo.

Páginas web de terceros

Esta documentación contiene hiperenlaces a páginas web de terceros. Siemens no se hace responsable ni se apropia de los contenidos de estas páginas web, puesto que Siemens no controla la información de estas páginas web ni se encarga de los contenidos que allí aparecen. Su utilización es por cuenta y riesgo del usuario.

Dirección de Internet para productos

<http://www.siemens.com/motioncontrol>

Índice

	Introducción	5
1	Consignas básicas de seguridad	13
1.1	Consignas generales de seguridad	13
1.2	Manejo de componentes sensibles a descargas electrostáticas (ESD)	17
1.3	Seguridad industrial	18
1.4	Riesgos residuales en el uso de motores eléctricos	19
2	Descripción.....	21
2.1	Uso reglamentario.....	21
2.2	Placa de características	22
2.3	Diseño	24
2.3.1	Normas	24
2.3.2	Formas constructivas	25
2.3.3	Grado de protección.....	25
2.3.4	Requisitos ambientales	25
2.3.5	Refrigeración	27
2.3.6	Emisión de ruidos	30
2.3.7	Freno de mantenimiento (opcional)	31
2.3.7.1	Propiedades	31
2.3.7.2	Freno de mantenimiento adosado para AH 132 y AH 160.....	35
3	Preparación para el uso	37
3.1	Envío y embalaje	37
3.2	Transporte y almacenamiento	37
3.2.1	Transporte.....	38
3.2.2	Almacenamiento	40
4	Montaje mecánico	43
4.1	Colocación	43
4.2	Fijación	44
4.3	Calado de elementos de transmisión.....	46
4.4	Esfuerzos por vibraciones.....	47
5	Conexión.....	49
5.1	Conexión mecánica de la refrigeración por agua	49
5.2	Conexión eléctrica	50
5.2.1	Entrada y tendido de los cables	51
5.2.2	Esquema de conexiones	52
5.2.3	Caja de bornes	53
5.2.4	Conector de potencia (sólo para 1PH813)	55

5.2.5	Datos para la conexión eléctrica	56
5.2.6	Motores con interfaz DRIVE-CLiQ.....	57
5.2.7	Motores sin interfaz DRIVE-CLiQ.....	58
5.2.8	Conexión encóder incremental HTL	59
5.2.9	Conexión de la sonda de temperatura	60
5.2.10	Conexión del conductor de puesta a tierra en la caja de bornes	61
5.2.11	Conexión del ventilador externo.....	61
5.2.12	Conexión a un convertidor (variador)	64
5.2.13	Conexión del freno de mantenimiento (opcional).....	64
5.2.14	Conexión de aire de bloqueo (opción Q12)	64
6	Puesta en marcha	67
6.1	Consignas de seguridad para la puesta en marcha	67
6.2	Listas de comprobación para la puesta en marcha.....	70
6.3	Control de la resistencia de aislamiento	73
6.4	Conexión y desconexión	75
6.5	Refrigeración	76
7	Funcionamiento.....	77
7.1	Funcionamiento en general	77
7.2	Fallos.....	78
7.3	Pausas de funcionamiento	81
8	Mantenimiento.....	83
8.1	Inspección y mantenimiento	84
8.1.1	Especificaciones generales de inspección	84
8.1.2	Intervalos de mantenimiento e inspección	84
8.1.3	Primera inspección	85
8.1.4	Inspección general.....	86
8.1.5	Plazo de cambio de cojinetes	87
8.1.6	Limpieza del motor y el ventilador (ventilación forzada)	88
8.1.7	Cambio de encóder.....	91
8.2	Reparación.....	91
8.2.1	Desmontaje/montaje del motor	92
8.2.2	Desmontaje/montaje del sensor de velocidad	94
8.2.3	Desmontaje/montaje del encóder de rueda polar	98
8.2.4	Cambio de la interfaz DRIVE-CLiQ (Sensor Module).....	100
8.2.5	Pares de apriete de las uniones roscadas	100
8.2.6	Desmontaje/montaje del freno de mantenimiento (opción).....	101
9	Repuestos.....	103
10	Puesta fuera de servicio y eliminación.....	107
10.1	Puesta fuera de servicio	107
10.2	Eliminación.....	108

A	Anexo	111
A.1	Declaración de conformidad	111
A.2	Nota relativa al freno de mantenimiento.....	112
A.3	Instrucciones de servicio del freno de mantenimiento	113
	Índice alfabético	143

Consignas básicas de seguridad

1.1 Consignas generales de seguridad



PELIGRO

Peligro de muerte por contacto con piezas bajo tensión y otras fuentes de energía

Tocar piezas que están bajo tensión puede provocar lesiones graves o incluso la muerte.

- Trabaje con equipos eléctricos solo si tiene la cualificación para ello.
- Observe las reglas de seguridad específicas del país en todos los trabajos.

Por lo general se aplican seis pasos para establecer la seguridad:

1. Prepare la desconexión e informe a todos los implicados en el procedimiento.
2. Deje la máquina sin tensión.
 - Desconecte la máquina.
 - Espere el tiempo de descarga indicado en los rótulos de advertencia.
 - Compruebe la ausencia de tensión entre fase-fase y fase-conductor de protección.
 - Compruebe si los circuitos de tensión auxiliar disponibles están libres de tensión.
 - Asegúrese de que los motores no puedan moverse.
3. Identifique todas las demás fuentes de energía peligrosas, p. ej., aire comprimido, hidráulica o agua.
4. Aísle o neutralice todas las fuentes de energía peligrosas, p. ej., cerrando interruptores, así como poniendo a tierra, cortocircuitando o cerrando válvulas.
5. Asegure las fuentes de energía contra la reconexión accidental.
6. Cerciórese de que la máquina esté totalmente bloqueada y de que se trate de la máquina correcta.

Tras finalizar los trabajos, restablezca la disponibilidad para el funcionamiento en orden inverso.



ADVERTENCIA

Peligro de muerte por tensión peligrosa al conectar una alimentación no apropiada

Tocar piezas que están bajo tensión puede provocar lesiones graves o incluso la muerte.

- Para todas las conexiones y bornes de los módulos electrónicos, utilice solo fuentes de alimentación que proporcionen tensiones de salida SELV (Safety Extra Low Voltage) o PELV (Protective Extra Low Voltage).



! ADVERTENCIA

Peligro de muerte al tocar piezas bajo tensión en equipos/motores dañados

El manejo inadecuado de equipos/motores puede provocar daños en estos.

En los equipos/motores dañados pueden darse tensiones peligrosas en la caja o en los componentes al descubierto.

- Durante el transporte, almacenamiento y funcionamiento, observe los valores límite indicados en los datos técnicos.
- No utilice ningún equipo/motor dañado.



! ADVERTENCIA

Peligro de muerte por descarga eléctrica con pantallas de cables no contactadas

El sobreacoplamiento capacitivo puede suponer peligro de muerte por tensiones de contacto si las pantallas de cable no están contactadas.

- Contacte las pantallas de los cables y los conductores no usados de los cables de potencia (p. ej., conductores de freno) como mínimo en un extremo al potencial de la caja puesto a tierra.



! ADVERTENCIA

Peligro de muerte por descarga eléctrica por falta de puesta a tierra

Si los equipos con clase de protección I no disponen de conexión de conductor de protección, o si se realiza de forma incorrecta, puede existir alta tensión en las piezas al descubierto, lo que podría causar lesiones graves o incluso la muerte en caso de contacto.

- Ponga a tierra el equipo de forma reglamentaria.



! ADVERTENCIA

Peligro de muerte por descarga eléctrica al desenchufar conectores durante el funcionamiento

Al desenchufar conectores durante el funcionamiento pueden producirse arcos voltaicos que pueden causar lesiones graves o incluso la muerte.

- Desenchufe los conectores solo cuando estén desconectados de la tensión, a menos que esté autorizado expresamente para desenchufarlos durante el funcionamiento.

 ADVERTENCIA

Peligro de muerte por movimiento inesperado de máquinas al emplear aparatos radiofónicos móviles o teléfonos móviles

Al emplear aparatos radiofónicos móviles o teléfonos móviles con una potencia de emisión > 1 W con una proximidad a los componentes inferior a los 2 metros aproximadamente, pueden producirse fallos en el funcionamiento de los equipos que influirían en la seguridad funcional de las máquinas y que podrían poner en peligro a las personas o provocar daños materiales.

- Desconecte los aparatos radiofónicos o teléfonos móviles que estén cerca de los componentes.

 ADVERTENCIA

Peligro de accidente por ausencia o ilegibilidad de los rótulos de advertencia

La ausencia de rótulos de advertencia o su ilegibilidad puede provocar accidentes, con el consiguiente peligro de lesiones graves o incluso la muerte.

- Asegúrese de que no falte ningún rótulo de advertencia especificado en la documentación.
- Coloque en los componentes los rótulos de advertencia que falten en el idioma local.
- Sustituya los rótulos de advertencia ilegibles.

 ADVERTENCIA

Peligro de muerte por funciones de seguridad inactivas

Las funciones de seguridad inactivas o no ajustadas pueden provocar fallos de funcionamiento en las máquinas que podrían causar lesiones graves o incluso la muerte.

- Antes de la puesta en marcha, tenga en cuenta la información de la documentación del producto correspondiente.
- Realice un análisis de las funciones relevantes para la seguridad del sistema completo, incluidos todos los componentes relevantes para la seguridad.
- Mediante la parametrización correspondiente, asegúrese de que las funciones de seguridad utilizadas están activadas y adaptadas a su tarea de accionamiento y automatización.
- Realice una prueba de funcionamiento.
- No inicie la producción hasta haber comprobado si las funciones relevantes para la seguridad funcionan correctamente.

Nota

Consignas de seguridad importantes para las funciones Safety Integrated

Si desea utilizar las funciones Safety Integrated, observe las consignas de seguridad de los manuales Safety Integrated.



! ADVERTENCIA

Peligro de muerte por campos electromagnéticos

Las instalaciones eléctricas, p. ej. transformadores, convertidores o motores, generan campos electromagnéticos (EMF) durante el funcionamiento.

Por esta razón suponen un riesgo especialmente para las personas con marcapasos o implantes que se encuentren cerca de los equipos/sistemas.

- Asegúrese de que el personal afectado respete la distancia necesaria (por lo menos 2 m).

! ADVERTENCIA

Peligro de muerte por campos de imanes permanentes

Los motores eléctricos con imanes permanentes son perjudiciales, incluso desconectados, para personas con marcapasos o implantes que se encuentren junto a los convertidores/motores.

- Si usted es una persona afectada, mantenga una distancia mínima de 2 m.
- Para el transporte y almacenamiento de los motores con excitación por imanes permanentes utilice el embalaje original con los rótulos de advertencia colocados.
- Marque las zonas de almacenamiento con los correspondientes rótulos de advertencia.
- Respete las normas IATA para el transporte aéreo.

! ADVERTENCIA

Lesiones por piezas móviles o despedidas

El contacto con piezas del motor o elementos de transmisión móviles o que las piezas del motor sueltas salgan despedidas (p. ej., chavetas) durante el funcionamiento pueden causar lesiones graves o la muerte.

- Retire o asegure las piezas sueltas para evitar que salgan despedidas.
- No toque ninguna pieza móvil.
- Asegure las piezas móviles con una protección contra el contacto directo.

! ADVERTENCIA

Peligro de muerte en caso de incendio por sobrecalentamiento debido a refrigeración insuficiente

Una refrigeración insuficiente puede provocar un sobrecalentamiento que puede ser causa de lesiones graves o muerte por humo y fuego. Además, pueden producirse más fallos y acortarse la vida útil de los motores.

- Cumpla los requisitos especificados para el refrigerante del motor.

**ADVERTENCIA****Peligro de muerte en caso de incendio por sobrecalentamiento debido a un funcionamiento inadecuado**

Cuando el funcionamiento es inadecuado, si se da un fallo, el motor puede sobrecalentarse y provocar un incendio con formación de humo que puede ocasionar lesiones graves o incluso la muerte. Además, las temperaturas demasiado elevadas destruyen los componentes de motor, provocan más fallos y acortan la vida útil de los motores.

- Utilice el motor según la especificación.
- Utilice los motores solamente con una vigilancia de temperatura efectiva.
- Desconecte de inmediato el motor en caso de temperaturas demasiado elevadas.

**PRECAUCIÓN****Peligro de lesiones por contacto con superficies calientes**

El motor puede alcanzar temperaturas muy elevadas durante su funcionamiento y provocar quemaduras por contacto.

- Monte el motor de forma que no pueda accederse a él durante el funcionamiento.

Para tareas de mantenimiento

- Espere a que el motor se enfríe antes de comenzar los trabajos.
- Utilice equipos de protección personal adecuados, p. ej., guantes.

1.2 Manejo de componentes sensibles a descargas electrostáticas (ESD)

Los ESD son componentes, circuitos integrados, módulos o equipos susceptibles de ser dañados por campos o descargas electrostáticas.



ATENCIÓN

Daños por campos eléctricos o descargas electrostáticas

Los campos eléctricos o las descargas electrostáticas pueden provocar fallos en el funcionamiento como consecuencia de componentes, circuitos integrados, módulos o equipos dañados.

- Embale, almacene, transporte y envíe los componentes eléctricos, módulos o equipos solo en el embalaje original del producto o en otros materiales adecuados, p. ej. gomaespuma conductora o papel de aluminio.
- Toque los componentes, módulos y equipos solo si usted está puesto a tierra a través de una de las siguientes medidas:
 - Llevar una pulsera antiestática.
 - Llevar calzado antiestático o bandas de puesta a tierra antiestáticas en áreas antiestáticas con suelos conductivos.
- Deposite los módulos electrónicos, módulos y equipos únicamente sobre superficies conductoras (mesa con placa de apoyo antiestática, espuma conductora antiestática, bolsas de embalaje antiestáticas, contenedores de transporte antiestáticos).

1.3 Seguridad industrial

Nota

Seguridad industrial

Siemens suministra productos y soluciones con funciones de seguridad industrial que contribuyen al funcionamiento seguro de instalaciones, soluciones, máquinas, equipos y redes. Dichas funciones son un componente importante de un sistema global de seguridad industrial. En consideración de lo anterior, los productos y soluciones de Siemens son objeto de mejoras continuas. Por ello, le recomendamos que se informe periódicamente sobre las actualizaciones de nuestros productos.

Para el funcionamiento seguro de los productos y soluciones de Siemens, es preciso tomar medidas de protección adecuadas (como el sistema de protección de células) e integrar cada componente en un sistema de seguridad industrial integral que incorpore los últimos avances tecnológicos. A este respecto, también deben tenerse en cuenta los productos de otros fabricantes que se estén utilizando. Encontrará más información sobre seguridad industrial en esta dirección (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Si desea mantenerse al día de las actualizaciones de nuestros productos, regístrese para recibir un boletín de noticias específico del producto que desee. Encontrará más información en esta dirección (<http://support.automation.siemens.com>).

**ADVERTENCIA****Peligro por estados operativos no seguros debidos a la manipulación del software**

Las manipulaciones del software (p. ej., virus, troyanos, malware, gusanos) pueden provocar estados operativos no seguros en la instalación, con consecuencias mortales, lesiones graves o daños materiales.

- Mantenga actualizado el software.
Encontrará información y boletines de noticias en esta dirección (<http://support.automation.siemens.com>).
- Integre los componentes de automatización y accionamiento en un sistema global de seguridad industrial de la instalación o máquina conforme a las últimas tecnologías.
Encontrará más información en esta dirección (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).
- En su sistema global de seguridad industrial, tenga en cuenta todos los productos utilizados.

1.4 Riesgos residuales en el uso de motores eléctricos

El uso de los motores solo está permitido si se utilizan todos los dispositivos de protección.

La manipulación de los motores solo está permitida a personal cualificado y debidamente instruido, y que conozca y aplique todas las consignas de seguridad que figuran señalizadas en los motores y explicadas en la correspondiente documentación técnica para el usuario.

Durante la evaluación de riesgos de la máquina que exige la normativa local (p. ej., Directiva de máquinas CE), el fabricante de la máquina debe tener en cuenta los siguientes riesgos residuales derivados de los componentes de control y accionamiento de un sistema de accionamiento:

1.4 Riesgos residuales en el uso de motores eléctricos

1. Movimientos no deseados de los elementos accionados de la máquina durante la puesta en marcha, el funcionamiento, el mantenimiento y la reparación, p. ej. por:
 - fallos de hardware o errores de software en los sensores, el controlador, los actuadores y el sistema de conexión
 - tiempos de reacción del controlador y del accionamiento
 - funcionamiento y/o condiciones ambientales fuera de lo especificado
 - condensación/suciedad conductora
 - errores de montaje, instalación, programación y parametrización
 - uso de equipos inalámbricos/teléfonos móviles junto al control
 - influencias externas/desperfectos
2. En caso de fallo, dentro y fuera del motor pueden generarse temperaturas excepcionalmente elevadas, incluso fuego abierto, así como emisiones de luz, ruidos, partículas, gases, etc., como, por ejemplo:
 - fallo de componentes
 - errores de software en la alimentación por convertidor
 - funcionamiento y/o condiciones ambientales fuera de lo especificado
 - influencias externas/desperfectos
3. Tensiones de contacto peligrosas, p. ej. las debidas a
 - fallo de componentes
 - influencia de cargas electrostáticas
 - inducción de tensiones causadas por motores en movimiento
 - funcionamiento y/o condiciones ambientales fuera de lo especificado
 - condensación/suciedad conductora
 - influencias externas/desperfectos
4. Campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, habituales durante el funcionamiento, que pueden resultar peligrosos, p. ej., para personas con marcapasos, implantes u objetos metálicos, si no se mantienen lo suficientemente alejados.
5. Liberación de sustancias y emisiones contaminantes por uso o eliminación inadecuados de componentes.

Descripción

2.1 Uso reglamentario

 ADVERTENCIA
Peligro de muerte y daños materiales en caso de uso no reglamentario Si se utilizan motores o sus componentes de modo no reglamentario, existe peligro de muerte, lesiones graves o daños materiales. • Utilice los motores exclusivamente en instalaciones industriales o de empresa. • Si, debido a circunstancias excepcionales, debe usar los motores en instalaciones no industriales o de empresa, asegúrese de que se cumplan requisitos más estrictos (p. ej. en lo referente a la protección contra contactos directos). • No emplee en atmósferas potencialmente explosivas (zonas Ex) motores que no estén expresamente diseñados para ello. Siga las indicaciones adicionales incluidas, si las hay. • Utilice los motores y sus componentes únicamente para los casos de aplicación indicados por Siemens. • Proteja los motores contra la suciedad y el contacto con sustancias agresivas. • Asegúrese de que las condiciones del lugar de empleo sean plenamente acordes con los datos de la placa de características y las condiciones descritas en el presente documento. En su caso, tenga en cuenta las desviaciones con respecto a las homologaciones o normativas específicas del país de aplicación. • Si tiene dudas acerca del uso reglamentario, consulte a su sucursal de Siemens. • Si desea utilizar ejecuciones especiales o variantes de diseño cuyos detalles técnicos no coincidan con los de los motores aquí descritos, consulte a su sucursal de Siemens.

Los motores están previstos para el funcionamiento en espacios cubiertos, con condiciones climáticas normales, como las habituales en las naves de producción.

Los motores trifásicos de las series 1PH813 y 1PH816 se emplean como accionamientos industriales para máquinas herramienta y máquinas de producción. Han sido concebidos para muchas áreas de aplicación de la tecnología de accionamiento. Un convertidor de frecuencia con regulación de velocidad alimenta los motores trifásicos.

Estos se caracterizan por la alta densidad de potencia, gran robustez, larga vida útil y gran fiabilidad.

2.2 Placa de características

La placa de características contiene los datos técnicos válidos para el motor entregado.

SIEMENS											
3~ Mot.		MLFB (010)				No.YF		Fabrik-Nr. (020)		(012)	
IM (030)		IP (040)		Th. Cl. (042)							
UN(V)		IN(A)		PN(kW)		(049) ¹⁾		fN(Hz)		nN(1/min)	
(050)	(51)	(060)	(070)	(080)	(090)	(100)	(110)				
(120)	(121)	(130)	(140)	(150)	(160)	(170)	(180)				
(190)	(191)	(200)	(210)	(220)	(230)	(240)	(250)				
Intensidad máx. (270)				Par máx. (275)				n max (1/min)		(280)	
Temp. sensor (285)				Tacogenerador/resólver (290)							
Forma refrigeración (295)				Caudal (296)				Presión sistema (297)		KTmax (298)	
Opciones (315) ²⁾				Freno (320) ²⁾							
Indicaciones cliente (325) ²⁾				Calefacción anticondensaciones (330) ²⁾							
Made in Germany											
1) U_{IN} [V] en motores síncronos cos φ en motores asíncronos 2) Los campos también pueden estar vacíos (opciones) 025 CE 045 EN 60034 Barcode (Motor-MLFB) m (335) kg											

Figura 2-1 Diseño de principio de la placa de características

Tabla 2- 1 Elementos de la placa de características

N°	Descripción	N°	Descripción
010	Referencia MLFB	170	Velocidad asignada n_N (2)
012	Numeración consecutiva	180	Modo de operación (2)
020	N.º de serie	190	Tensión asignada U_N (3)
025	Marcado UL	191	Tipo de conexión 3
030	Forma constructiva	200	Intensidad asignada I_N (3)
040	Grado de protección	210	Potencia asignada P_N (3)
042	Clase térmica	220	$\cos \varphi$ (3)
045	Ident. de equilibrado	230	Frecuencia asignada f_N (3)
049	en motores síncronos: Tensión inducida a la velocidad asignada U_{IN}	240	Velocidad asignada n_N (3)
	en motores asíncronos: $\cos \varphi$	250	Modo de operación (3)
050	Tensión asignada U_N (1)	270	Intensidad máxima $I_{m\acute{a}x}$
051	Tipo de conexión 1	275	Par máximo $M_{m\acute{a}x}$
060	Intensidad asignada I_N (1)	280	Velocidad máxima $n_{m\acute{a}x}$
070	Potencia asignada P_N (1)	285	Sondas de temperatura
080	$\cos \varphi$ (1)	290	Tacogenerador o resólver
090	Frecuencia asignada f_N (1)	295	Forma de refrigeración
100	Velocidad asignada n_N (1)	296	Caudal l/min (m^3/s)
110	Modo de operación (1)	297	Presión del sistema
120	Tensión asignada U_N (2)	298	Temperatura máxima del refrigerante
121	Tipo de conexión 2	315	Opciones (I)
130	Intensidad asignada I_N (2)	320	Opciones (II)
140	Potencia asignada P_N (2)	325	Indicación opcional del cliente
150	$\cos \varphi$ (2)	330	Calefacción anticondensaciones
160	Frecuencia asignada f_N (2)	335	Peso

2.3 Diseño

2.3.1 Normas

Los motores cumplen las siguientes normas según IEC/EN 60034:

Tabla 2- 2 Normas aplicables

Característica	Norma
Dimensionamiento y comportamiento en funcionamiento	IEC/EN 60034-1
Grado de protección ¹⁾	IEC/EN 60034-5
Refrigeración	IEC/EN 60034-6
Forma constructiva ¹⁾	IEC/EN 60034-7
Designaciones de conexiones	IEC/EN 60034-8
Emisión de ruidos	IEC/EN 60034-9
Vigilancia de temperatura	IEC/EN 60034-11
Niveles de vibraciones mecánicas	IEC/EN 60034-14

¹⁾ El grado de protección y la forma constructiva del motor figuran en la placa de características.

Los motores trifásicos cumplen con las partes relevantes de las series de normas EN 60034 y EN 60204-1. Los motores trifásicos son conformes con la Directiva de baja tensión 2006/95/CE. Los motores estándar cumplen las normas UL. Estos motores están marcados en la placa de características con "UR".

Los motores de baja tensión son componentes para la instalación en máquinas en el sentido de la Directiva de maquinaria. Su puesta en marcha queda prohibida hasta que se haya constatado la conformidad del producto final con dicha Directiva (observar, entre otras, EN 60204-1).

Nota

Cumplimiento de las prescripciones legales

Asegúrese que su producto final cumple todas las prescripciones legales vigentes. Además, se tienen que observar las normas y requisitos nacionales, locales y específicos de la instalación.

2.3.2 Formas constructivas

El motor puede tener las siguientes formas constructivas:

Tabla 2- 3 Formas constructivas

Motor	Formas constructivas
1PH813	IM B3 (IM V5, IM V6, IM B6, IM B7, IM B8)
	IM B5 (IM V1, IM V3)
	IM B35 (IM V15, IM V35)
1PH816	IM B3 (IM V5, IM V6, IM B6, IM B7, IM B8)
	IM B35 (IM V15, IM V35)
	Los motores con la forma IM B35 sólo pueden fijarse por su brida.

Junto con el motor se suministran dos cáncamos que puede atornillar para el transporte de acuerdo con la forma constructiva.

2.3.3 Grado de protección

Los motores con ventilación forzada (1PH813 o 1PH816) están ejecutados con el grado de protección IP55.

Los motores refrigerados por agua (1PH813 o 1PH816) están ejecutados con el grado de protección IP65.

2.3.4 Requisitos ambientales

Los siguientes rangos de temperatura son válidos para motores con ventilación forzada.

Rango de temperatura admisible en funcionamiento: $T = -15\text{ °C}$ a $+40\text{ °C}$

Si las condiciones son otras (temperatura ambiente $> 40\text{ °C}$ o altitud de instalación $> 1000\text{ m}$ sobre el nivel del mar), los pares/potencias se tienen que determinar según la tabla siguiente. La temperatura ambiente y la altitud de instalación se redondean en 5 °C y 500 m , respectivamente.

Tabla 2- 4 Reducción de la potencia en función de la altitud de instalación y la temperatura ambiente

Altitud de instalación sobre el nivel del mar [m]	Temperatura ambiente en °C			
	30 ... 40	45	50	55
1000	1,00	0,96	0,92	0,87
1500	0,97	0,93	0,89	0,84
2000	0,94	0,90	0,86	0,82
2500	0,90	0,86	0,83	0,78
3000	0,86	0,82	0,79	0,75
3500	0,82	0,79	0,75	0,71
4000	0,77	0,74	0,71	0,67

Nota

Lugares de instalación inadecuados

Los motores no son adecuados para el funcionamiento

- en atmósfera salina o corrosiva
- al aire libre

2.3.5 Refrigeración

Ventilación forzada

La refrigeración se realiza mediante un módulo de ventilación aparte con un ventilador accionado independientemente del motor (ventilador externo).



ATENCIÓN

Peligro de sobrecalentamiento en caso de ventilación forzada insuficiente

Si el ventilador externo falla o el motor funciona durante un breve periodo de tiempo sin ventilación forzada, el motor se sobrecalienta. El sobrecalentamiento puede provocar fallos y acortar la vida útil de los equipos y sistemas.

- Utilice el motor siempre asociado a un ventilador externo.

ADVERTENCIA

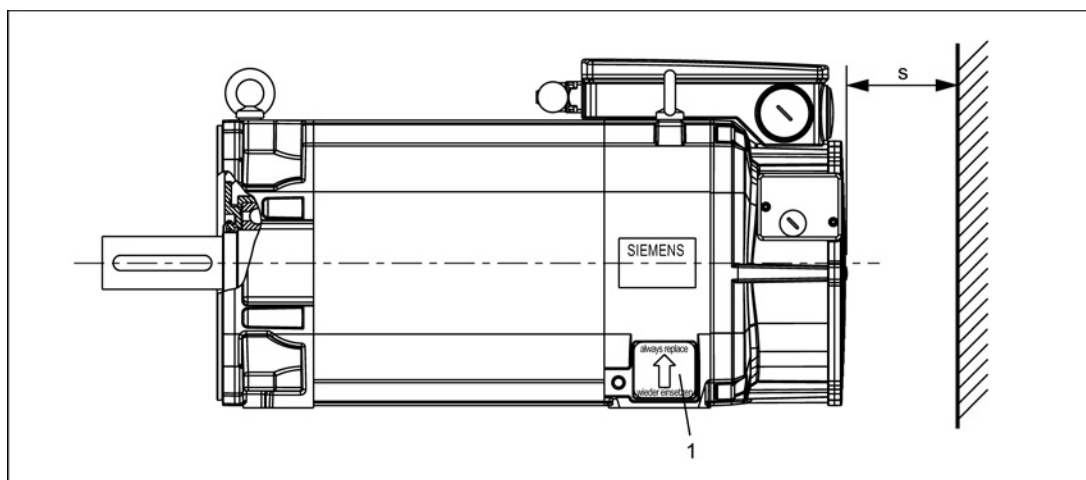
Peligro de muerte por incendio debido a espacios libres para ventilación insuficientes

Si no hay suficientes espacios libres para ventilación, puede darse sobrecalentamiento e incendio. El sobrecalentamiento puede provocar fallos y acortar la vida útil de los equipos y sistemas.

- Observe las distancias mínimas indicadas como espacios libres para la ventilación para el motor correspondiente.

Los motores deben estar dispuestos de tal manera que el aire de refrigeración pueda entrar y salir libremente y que se mantenga la distancia mínima de los orificios de entrada y salida de aire a los componentes contiguos (ver figura "Distancia mínima"). No se debe reaspirar el aire caliente que sale del motor.

Las cubiertas retiradas para atornillar el motor (pos. 1 en la figura "Distancia mínima") deben volver a colocarse antes de la puesta en marcha. La flecha debe señalar hacia arriba.



s para 1PH813 es aplicable una distancia mínima de 60 mm

para 1PH816 es aplicable una distancia mínima de 80 mm

1 Cubierta para la fijación de las patas en el LCA/NDE

Figura 2-2 Distancia mínima s

Refrigeración por agua

El funcionamiento del motor sólo está permitido con un circuito cerrado de agua de refrigeración con cambiador de calor. Para conectar el motor al circuito de refrigeración se utilizan dos roscas interiores en el reverso del motor. La conexión de entrada y la de salida pueden elegirse a discreción.

Tabla 2- 5 Datos técnicos para la refrigeración por agua

Conexión para agua de refrigeración	G3/8" en 1PH813 G1/2" en 1PH816
Caudal del agua de refrigeración	12 l/min para 1PH813 15 l/min para 1PH816
Presión máxima en la entrada	Máx. 6 bar
Pérdida de presión entre entrada y salida	< 0,9 bar con caudal del agua de refrigeración mínimo para 1PH813 < 0,2 bar con caudal del agua de refrigeración mínimo para 1PH816
Temperatura máxima de entrada del agua de refrigeración (sin derating)	≤ 30 °C, valores más altos implican una reducción de la potencia

Nota**Temperatura de entrada del agua de refrigeración**

Elija la temperatura de entrada del agua de refrigeración de modo que no se produzcan condensaciones en la superficie del motor.

Si la temperatura del agua de refrigeración es menor que la temperatura ambiente, generalmente se forma más agua de condensación. La diferencia entre la temperatura de entrada del agua de refrigeración y la temperatura ambiente depende de la humedad relativa. P. ej. una humedad del aire del 50 % a 40 °C de temperatura ambiente representa una diferencia de temperatura de 10 K:

$$T_{\text{refrig}} > T_{\text{ambiente}} - \text{diferencia de temperatura}$$

Si el motor está parado durante mucho tiempo, además será necesario interrumpir la entrada de agua de refrigeración.

Sólo se permite el uso de agua como refrigerante, a la que se deberá agregar una cantidad suficiente de aditivos para la protección contra la corrosión y la ralentización de la formación de algas. Otros refrigerantes (p. ej. refrigerante/lubricante, mezcla de aceite y agua a partir de 10 % de aceite) pueden provocar una reducción de la potencia.

Si existe peligro de heladas, habrá que adoptar medidas de protección para el servicio, el almacenamiento y el transporte (añadir líquido anticongelante, purgar el circuito y limpiarlo con aire, etc.). Aplicación y dosificación del líquido anticongelante según especificaciones del fabricante (máx. 25 %). Se tiene que evitar la mezcla de anticongelantes distintos.

Se debe proteger el motor con un filtro (100 µm) contra impurezas en la tubería de entrada. Se debe proteger el motor en la tubería de entrada, después del filtro, con una válvula de sobrepresión.

Para las tuberías y las válvulas puede usarse latón, acero inoxidable o plástico. Sin embargo, si se utilizan diversos materiales inmediatamente contiguos, debe observarse la serie de tensiones. Por ese motivo, no debe usarse zinc en el circuito de refrigeración.

Si se necesita un estrangulamiento para limitar el caudal, será conveniente que se realice el estrangulamiento aguas abajo del motor. No se permite un estrangulamiento justo antes de la entrada, ya que podrían producirse efectos de cavitación y daños en el motor.

Los valores indicados para el agua de refrigeración (ver tabla siguiente) cumplen los requisitos de los circuitos de refrigeración cerrados. En el agua de refrigeración no aparecerán a la vez todas las concentraciones indicadas.

Tabla 2- 6 Requisitos químicos exigidos al agua de refrigeración

Contenido y composición química	Valor
pH	6 ... 9
Iones de cloruro	< 40 ppm
Iones de sulfato	< 50 ppm
Iones de nitrato	< 50 ppm
Sustancias disueltas	< 340 ppm
Dureza total	< 170 ppm
Conductividad eléctrica	< 500 μ S/cm
Tamaño de las posibles partículas arrastradas	< 100 μ m
Protección anticongelante Tyfocor	20 ... 25 %
Inhibidor NALCO 00GE056	0,2 ... 0,25 %

Nota**Almacenamiento o transporte del motor**

Se debe vaciar el circuito de refrigeración en caso de almacenamiento, parada larga y transporte del motor.

2.3.6 Emisión de ruidos

Cuando operan en el rango de velocidad de 0 a 5000 1/min, los motores de las series 1PH813 y 1PH816 pueden alcanzar los niveles de presión acústica superficial L_{pA} según DIN EN ISO 1680 siguientes:

Tabla 2- 7 Nivel de presión acústica superficial para 1PH813

Forma de refrigeración	Nivel de presión acústica superficial L_{pA} (1 m) con carga nominal y frecuencia de pulsación asignada 4 kHz
Con ventilación forzada ¹⁾	70 dB(A) + 3 dB de tolerancia
Con refrigeración por agua	68 dB(A) + 3 dB de tolerancia

1) Funcionamiento con ventilación forzada 50 Hz

Tabla 2- 8 Nivel de presión acústica superficial para 1PH816

Forma de refrigeración	Nivel de presión acústica superficial L_{pA} (1 m) con carga nominal y frecuencia de pulsación asignada 4 kHz
Con ventilación forzada ¹⁾	73 dB(A) + 3 dB de tolerancia
Con refrigeración por agua	69 dB(A) + 3 dB de tolerancia

1) Funcionamiento con ventilación forzada 50 Hz

Los motores están homologados para un amplio campo de condiciones de instalación y funcionamiento. Estas condiciones, p. ej., diseño de cimentación rígido o aislante de vibraciones, tienen en parte gran influencia en la emisión de ruidos.

2.3.7 Freno de mantenimiento (opcional)

2.3.7.1 Propiedades

Funcionamiento con freno de mantenimiento adosado al SINAMICS S

El sistema de accionamiento SINAMICS S dispone de varios tipos de mandos de freno. Encontrará en los siguientes manuales una descripción detallada de las distintas funciones, así como las correspondientes indicaciones de parametrización:

- SINAMICS S120 Manual de funciones (6SL3097-4AB00-0AP1) cap. 6.14
- SINAMICS S120/S150 Manual de listas (6SL3097-4AP00-0AP3) cap. 2.12

La capacidad de carga de las salidas de freno/brake adapters de las distintas etapas de potencia SINAMICS se indica en los correspondientes manuales. En algunos casos es necesario utilizar elementos de conmutación adicionales para el control del freno.

Preste atención a la correcta parametrización de los datos de freno en el SINAMICS. Esto afecta especialmente a los siguientes valores de ajuste:

- Velocidad máxima del motor (valor reducido con la opción "Freno de mantenimiento")
- Tiempos de apertura y cierre del freno de mantenimiento
- Momento de inercia del freno de mantenimiento

Los valores correspondientes se indican para cada freno en la tabla "Datos técnicos del freno de mantenimiento".

Principio de funcionamiento del freno de mantenimiento

En los motores 1PH8 con las alturas de eje 132 y 160 se puede montar un freno en el lado LA del motor.

Estos frenos son equipos electromagnéticos para el funcionamiento en seco donde la fuerza de un campo electromagnético se utiliza para anular el efecto de frenado producido por fuerza de muelle. Trabajan según el principio del circuito normalmente cerrado; es decir, el freno de muelles frena cuando no circula corriente y detiene el accionamiento. Cuando circula corriente se abre el freno y el accionamiento puede girar.

En caso de corte de tensión o parada de emergencia, el accionamiento se frena desde su velocidad de giro actual hasta la parada.

Conexión de los frenos (a cargo del usuario)

- Tensión alterna 230 V AC, 50 ... 60 Hz
- Tensión en corriente continua 24 V DC

Temperatura ambiente

El módulo de freno está diseñado para una temperatura ambiente de -5 °C a $+40\text{ °C}$. En caso de temperaturas inferiores a -5 °C y paradas prolongadas sin aplicación de corriente no se puede excluir la congelación del disco de fricción. En este caso será necesario tomar medidas especiales previa consulta con el fabricante.

Nota**Limitación de la velocidad máxima del motor con freno**

La velocidad máxima de un motor con freno tiene como límite la velocidad máxima del freno (ver dato de velocidad $n_{\text{máx, fr}}$ en las características).

Nota**Datos para selección y pedido**

Los datos de selección y pedido deben consultarse en el manual de configuración "Motores principales SIMOTICS M-1PH8", capítulo "Datos para selección y pedidos".

Los frenos de mantenimiento no cuentan con homologación UL. Por eso los motores con frenos adosados no están provistos del marcado cUR.

Datos técnicos de los frenos de mantenimiento

Altura de eje	Tipo de motor	Tipo de freno	Par de frenado	Velocidad máxima	Momento de inercia	Peso	Intensidad de conexión		Trabajo de conmutación admisible	Momento de inercia total (parada emerg.)	Velocidad (parada emerg.)	Número de paradas de emergencia ¹⁾	Tiempo de apertura	Tiempo de cierre
			[Nm]	$n_{\text{máx}}$ [min ⁻¹]	J_{fr} [kgm ²]	m_{fr} [kg]	230 V AC $\pm 10\%$ [A]	24 V DC $\pm 10\%$ [A]	W_E [kJ]	J_{tot} [kgm ²]	n [1/min]	z	[ms]	[ms]
132	1PH813□	Tamaño 24	140...310	4500	0,0141	46	1,7	6,9	15,5	0,218	3600	2000	650	100
160	1PH816□	Tamaño 29	280...500	4000	0,0266	66	1,4	6,7	24	0,456	3100	2000	750	150

1) Máx. 3 conmutaciones por hora

Figura 2-3 Datos técnicos del freno de mantenimiento adosado (LA) con función de parada de emergencia

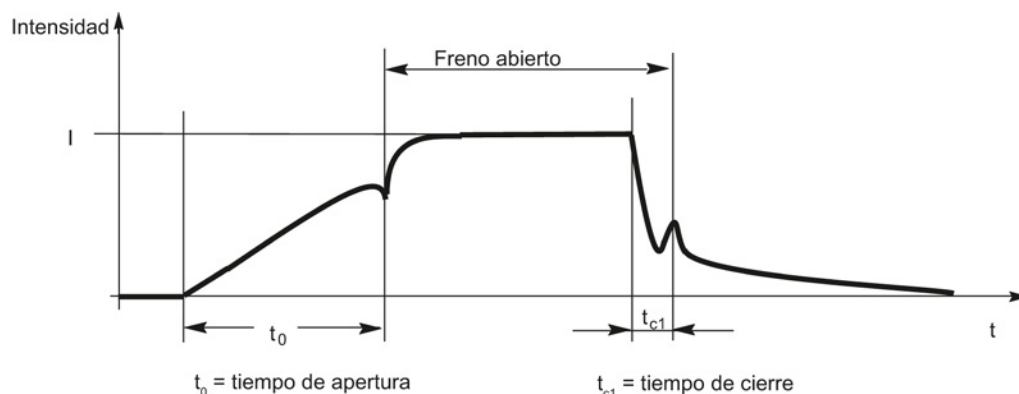


Figura 2-4 Definición de tiempos para el modo de mantenimiento

Explicación de los términos empleados en la tabla

Par de mantenimiento [Nm]: en los motores con altura de eje 100...160, el par de mantenimiento se puede ajustar de forma continua por medio de un anillo de ajuste en el rango de valores indicado. El par de frenado dinámico equivale aprox. a un 70 % del par de mantenimiento ajustado.

Velocidad máxima $n_{\text{máx}}$ [min^{-1}]: velocidad máxima admisible.

Trabajo de maniobra única admisible W_E [kJ]: trabajo de maniobra admisible para una parada de emergencia, $W_E = J_{\text{tot.}} \times n^2 / 182,4 \times 10^{-3}$ (J en kgm^2 , n en min^{-1})

Trabajo de maniobra máximo $W_{\text{máx}}$ [MJ]: máximo trabajo de maniobra posible del freno (en parada de emergencia) hasta que sea necesario renovar el disco de fricción, $W_{\text{máx}} = W_E \times z$.

Número de paradas de emergencia z : el número indicado de paradas de emergencia se refiere a las condiciones especificadas. En caso de condiciones distintas se puede convertir: número de paradas de emergencia $z = W_{\text{máx}} / W_E$

Corriente por bobina [A]: corriente necesaria para abrir el freno.

Tiempo de apertura [ms]: tiempo de separación hasta la apertura del freno (los valores indicados se refieren al par de frenado máximo y tensión nominal).

Tiempo de cierre [ms]: tiempo combinado hasta el cierre del freno según el gráfico "Definición de tiempos para el modo de mantenimiento" (los valores se refieren al par de frenado máximo y tensión nominal).

Uso reglamentario

Los "módulos de freno monodisco por muelles" están pensados para su montaje en motores asíncronos o síncronos en instalaciones industriales. Su uso en atmósferas explosivas/de grisú está prohibido. El freno monodisco por muelles integrado (sistema con apertura electromagnética) está configurado como freno de mantenimiento. Existe la posibilidad de paradas de emergencia ocasionales.



ADVERTENCIA

Peligro de muerte por uso inadecuado del freno de mantenimiento

Si hace un uso indebido del freno de mantenimiento, p. ej. como freno de seguridad, podría provocar graves accidentes con daños materiales y personales.

- Observe las normas de prevención de accidentes que correspondan en función del caso de aplicación.

ATENCIÓN

Reducción irreversible del efecto de frenado

Si no observa el número permitido de maniobras por hora o el trabajo de maniobra máximo admisible por hora, puede reducirse el efecto de frenado de modo irreversible. Además, puede verse perjudicado el funcionamiento del freno de mantenimiento.

- Especialmente a la hora de ajustar máquinas e instalaciones (modo Jog) tenga en cuenta la tabla "Datos técnicos de los frenos de mantenimiento".
- Para anular el par frenante el freno de mantenimiento se puede dotar de un mecanismo de apertura manual.

ATENCIÓN

Aplicación accidental del freno de mantenimiento

Si se acciona accidentalmente el freno de mantenimiento, pueden producirse daños materiales.

- Tome medidas para evitar el accionamiento accidental o el mal uso del freno de mantenimiento. Cuando no está accionado, la palanca de apertura manual mecánica debe encontrarse siempre en el centro (ver el gráfico "Módulo de freno monodisco por muelles"). Solo entonces puede asegurarse que el freno está completamente cerrado y que el módulo de freno monodisco por muelles frena por completo.
- La palanca de apertura manual se puede quitar. Deben observarse las normas especiales para la instalación, p. ej. en la construcción de equipos elevadores, acerca de la admisibilidad de una apertura manual.
- Las condiciones de operación nominales se refieren a DIN VDE 0580: 1994-10. El grado de protección se refiere a DIN VDE 0470, Parte 1. En caso de desviaciones, se tiene que acordar con el fabricante la eventual aplicación de medidas especiales.

Nota**Medidas especiales**

Siempre que se remita a medidas especiales y sea necesario consultar al fabricante, esto ya se debería hacer en el momento de la configuración de la instalación.

Consulte también

Nota relativa al freno de mantenimiento (Página 112)

2.3.7.2 Freno de mantenimiento adosado para AH 132 y AH 160

El montaje adosado del freno de mantenimiento (opción) se describe en el anexo "Instrucciones de servicio del freno de mantenimiento" (en inglés).

Nota**Fuerzas radiales y axiales**

Las fuerzas radiales y axiales admisibles indicadas son las válidas para la versión de cojinetes "Standard".

(Ver manual de configuración "Motores principales SIMOTICS M-1PH8")

Consulte también

Nota relativa al freno de mantenimiento (Página 112)

Instrucciones de servicio del freno de mantenimiento (Página 113)

Preparación para el uso

3.1 Envío y embalaje

Comprobación de la integridad del suministro

Los sistemas de accionamiento presentan distintos componentes según la versión. Una vez recibido el suministro, compruebe inmediatamente si su contenido coincide con lo indicado en los documentos que acompañan a la mercancía. Siemens no se responsabiliza de daños que se reclamen posteriormente.

- Presente una reclamación inmediatamente al transportista por los daños de transporte detectados.
- Presente una reclamación inmediatamente al representante competente de Siemens si detecta deficiencias o el suministro está incompleto.

Las consignas de seguridad forman parte del alcance de suministro; guárdelas en un lugar accesible.

La placa de características suelta incluida en el suministro debe utilizarse para identificar adicionalmente los datos del motor cerca de éste.

Se encuentra en:

- la caja de bornes, en los motores con caja de bornes.
- la hoja de datos de seguridad, en los motores con conectores.

3.2 Transporte y almacenamiento

 ADVERTENCIA
Peligro de muerte en las operaciones de elevación y transporte Una ejecución inadecuada y el uso de equipos y medios auxiliares inapropiados o defectuosos pueden causar lesiones graves o daños materiales. • Los aparatos de elevación, sistemas transportadores y elementos absorbedores de carga deben ser adecuados y cumplir la normativa específica de cada país. • El aparato elevador deberá tener una capacidad de carga adecuada. No colocar cargas adicionales. El peso del motor se indica en la placa de características. • Para izar el motor, particularmente si existen componentes adosados en sus costados o parte superior, utilice dispositivos adecuados de guiado de cables o distanciadores.

 ADVERTENCIA

Peligro de muerte en caso de transporte o izado incorrecto del motor

El transporte o izado incorrecto del motor puede dar lugar a lesiones graves o daños materiales. P. ej., el motor puede caer al suelo.

- Eleve siempre el motor sujetándolo por los cáncamos de los escudos portacojinete.
- Para llevar a cabo el transporte, utilice todos los cáncamos existentes.
- No fije ningún cáncamo en el extremo de eje.
- No levante el motor por el Sensor Module ni por el sistema de tuberías de refrigeración.
- En caso de levantar y/o transportar el motor por medio de las armellas que se suministran (según DIN 580), utilice un travesaño. Se debe considerar lo siguiente:
 - Enrosque por completo y firmemente las armellas (cáncamos) a aprox. 8 Nm. Evite enroscar en exceso las armellas.
 - No retirar las arandelas de presspan y no utilizar armellas deformadas o dañadas.
 - No ejercer esfuerzos transversales al plano del anillo.
 - Para la posición de montaje con el extremo del eje hacia abajo o hacia arriba, los cáncamos deben colocarse en la disposición que se muestra en las figuras siguientes.

3.2.1 Transporte

Este capítulo contiene información acerca del izado y transporte reglamentario de los motores.

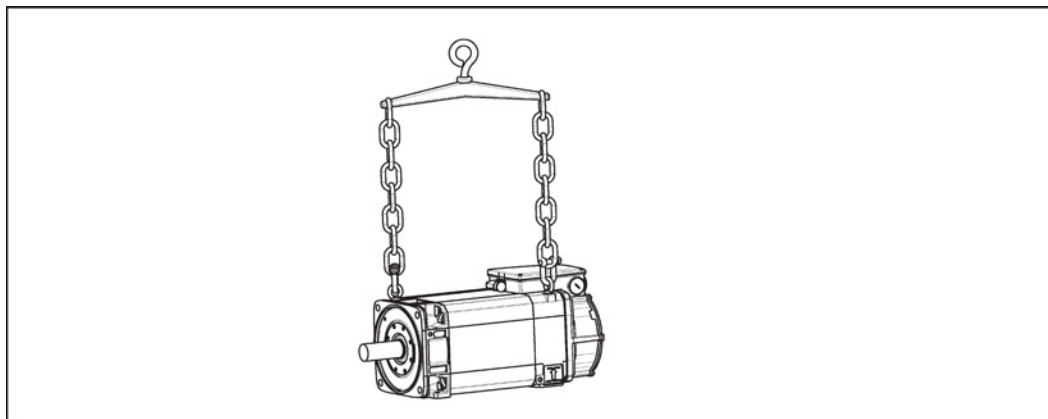
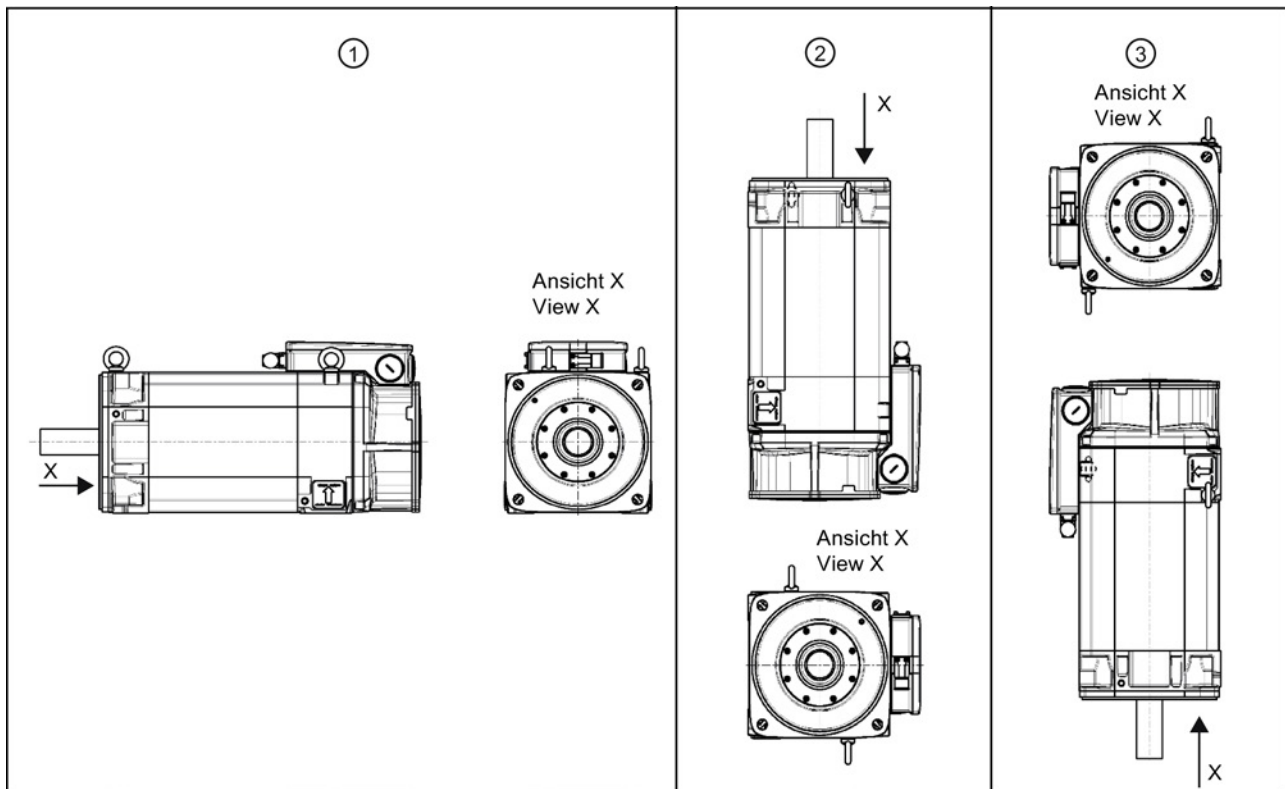


Figura 3-1 Elevación y transporte con travesaño (ejemplo)



- ① Extremo de eje horizontal (estándar)
- ② Extremo de eje hacia arriba
- ③ Extremo de eje hacia abajo

Figura 3-2 Disposición de los cáncamos en 1PH813 y 1PH816

Transporte de un motor ya utilizado



Si ya ha utilizado el motor y desea transportarlo, proceda del modo siguiente:

1. Deje que el motor se enfríe.
2. Retire las conexiones del cliente.
3. Si procede, vacíe el sistema de agua de refrigeración y soplelo con cuidado.
4. Transporte y eleve el motor sujetándolo sólo por los cáncamos de los escudos portacojinete.



3.2.2 Almacenamiento

Nota

Cambio de rodamientos

- Después de un periodo de almacenamiento superior a 3 años, deben cambiarse los cojinetes, aunque las condiciones de almacenamiento hayan sido óptimas (lugar seco, sin polvo ni vibraciones).
- Si el motor se encuentra almacenado en condiciones desfavorables, deben cambiarse los cojinetes al cabo de aprox. 18 meses.

ATENCIÓN

Daños por parada en los cojinetes

En caso de almacenamiento incorrecto existe el peligro, p. ej., de que las vibraciones produzcan daños por parada en los cojinetes, como estrías de parada.

- Tenga en cuenta las normas de almacenamiento.

Los motores pueden almacenarse hasta 2 años, sin limitación de tiempo de parada de los cojinetes especificado, en lugares secos sin polvo ni vibraciones ($v_{ef} < 0,2 \text{ mm/s}$).

Almacenamiento en el interior

- Aplique en los componentes desnudos exteriores, p. ej., los extremos del eje, productos de protección como Tectyl siempre y cuando esto no venga ya hecho de fábrica.
- Almacene el motor en un almacén que cumpla los requisitos siguientes:
 - Debe estar seco, libre de polvo, a prueba de heladas y sin vibraciones. La humedad relativa del aire debe ser inferior al 60 %; la temperatura, de conformidad con EN 60034-1, no debe ser inferior a $-15 \text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - Debe estar bien ventilado.
 - Ha de brindar protección contra inclemencias atmosféricas extremas.
 - El aire ambiente no debe contener gases agresivos.
- Proteja el motor contra golpes y humedad.
- Cubra bien el motor.
- Evite la corrosión de contacto. Se recomienda girar el extremo del eje a mano cada 3 meses.

Protección contra la humedad

Si no es posible el almacenamiento en un lugar seco, adopte las siguientes medidas:

- Envuelva el motor en un material desecante y embálelo con láminas herméticas.
- Cuelgue varias bolsas de producto desecante dentro del embalaje hermético. Vaya revisando el producto desecante y, en caso necesario, sustitúyalo.
- Coloque un indicador de humedad en el embalaje hermético que marque el grado de humedad del aire dentro del embalaje en cuatro niveles.
- Inspeccione periódicamente el motor.

Almacenamiento prolongado

Si el motor se va a almacenar durante un periodo de más de seis meses, es preciso comprobar si se encuentra en perfecto estado cada seis meses.

- Compruebe si el motor presenta desperfectos.
- Realice los trabajos de mantenimiento necesarios.
- Consigne por escrito los trabajos de conservación para poderlos anular antes de una posterior puesta en marcha.
- Climatice el recinto de almacenaje si no pueden cumplirse las condiciones de almacenamiento.
- Gire manualmente el extremo del eje.

Protección del sistema de agua de refrigeración

De fábrica, el sistema de tubos de acero inoxidable y fundición gris por los que circula el agua de refrigeración no está lleno de agua de refrigeración.

- Si almacena el motor después de usarlo, vacíe los canales del agua de refrigeración y soplelos con aire para vaciarlos por completo.

Montaje mecánico

4.1 Colocación

ATENCIÓN

Daños de origen térmico en las piezas sensibles al calor

Los componentes de la carcasa de los motores eléctricos pueden alcanzar temperaturas superiores a 100 °C. Las piezas sensibles al calor (p. ej. cables eléctricos o componentes electrónicos) pueden dañarse si se encuentran en contacto con superficies calientes.

- Asegúrese de que no haya piezas sensibles al calor en contacto con superficies calientes.

ATENCIÓN

Daños en el motor por montaje indebido

Los golpes y la presión sobre el extremo del eje pueden dañar el motor.

- Al instalar y montar el motor, compruebe que el extremo del eje no quede expuesto a golpes o presiones.

Nota

Datos técnicos en la carcasa del motor

- Tenga en cuenta los datos técnicos que figuran en las placas fijadas a la carcasa del motor.

Consideraciones al colocar los motores

- Indicaciones de la placa de características respecto a la forma constructiva y al grado de protección: comprobar si coinciden con las condiciones en el lugar de montaje.
- Consultar las fuerzas radiales y axiales en el manual de configuración.
- Comprobar si coinciden las condiciones en el lugar de montaje (temperatura, altura de instalación).
- Eliminar a fondo los agentes anticorrosivos del extremo del eje (utilizar disolventes convencionales).
- Prestar atención a un apoyo uniforme de la fijación embreada o de las patas. No se admite ninguna tensión mecánica.
- Para la colocación vertical con el extremo de eje hacia arriba se tiene que asegurar que no pueda penetrar ningún líquido en el cojinete superior.
- Girar a mano los elementos de transmisión. Si se perciben ruidos de fricción, eliminar la causa o dirigirse al fabricante.

- Los cáncamos de elevación atornillados deben apretarse o retirarse tras la colocación.
- Los motores refrigerados por aire deben estar dispuestos de tal manera que el aire de refrigeración pueda entrar y salir libremente y que se mantenga la distancia mínima de los orificios de entrada y salida de aire respecto a los componentes contiguos (ver figura "Distancia mínima"). No se debe reaspirar el aire caliente que sale del motor.

Nota

Cubiertas del motor

Las cubiertas retiradas para atornillar el motor deben volver a colocarse antes de la puesta en marcha en los motores refrigerados por aire.

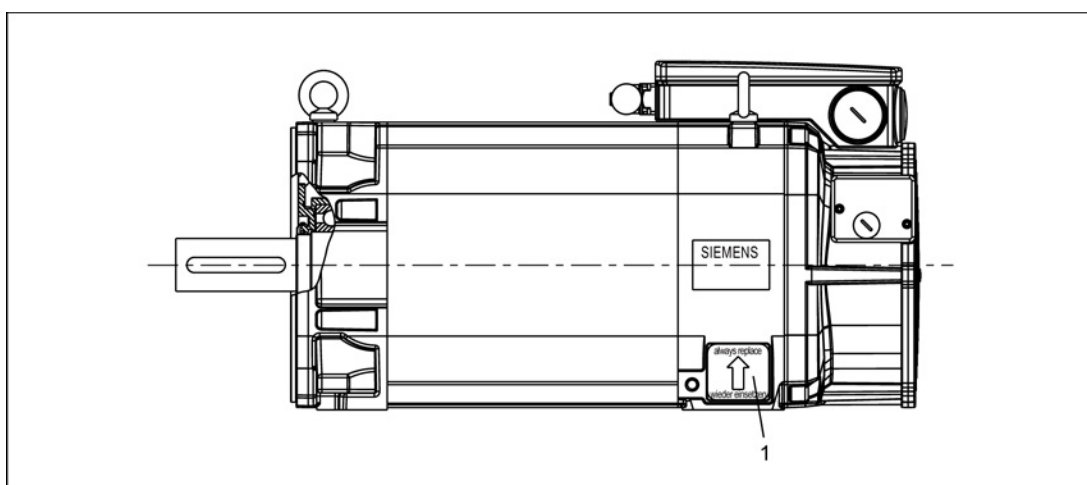


Figura 4-1 Cubierta para la fijación de las patas (1) en el LCA/NDE (ejemplo)

4.2 Fijación

La marcha estable y sin vibraciones del motor presupone un diseño de la cimentación según DIN 4024, una alineación exacta de la máquina así como un equilibrado preciso de los órganos que se van a montar en el extremo del eje.

Fijación mediante patas de motor

Las superficies de apoyo de los pies de la máquina deben estar en un mismo plano.

Los motores 1PH en forma constructiva IMB3 o IMB35 (con patas) deben montarse en una superficie plana, cuyo nivelado debe ser $\leq 0,15$ mm.

Para alinear la máquina puede ser necesario calzarla con chapas finas bajo los pies a fin de evitar la aparición de tensiones mecánicas en ella. El número de chapas adicionales debe ser el menor posible; utilice por ello cuantas menos chapas apiladas mejor.

Fijación por bridas

Nota

Fijación abridada

Gracias a la fijación del motor por bridas se consigue un sistema capaz de vibrar con una frecuencia propia condicionada por el montaje. Esto puede provocar vibraciones excesivas durante el funcionamiento. Para evitarlo: Apoyar adicionalmente el motor sobre el LCA/NDE.

El motor no debe sufrir tensiones mecánicas.

Pares de apriete para la fijación por pata y brida

Tabla 4- 1 Pares de apriete en 1PH813

Modo de fijación	Tornillo	Arandela ISO 7092	Par de apriete $\pm 10\%$ [Nm]
Fijación por patas	M10	10 (d2 = 18)	42
Fijación abridada	M16	16 (d2 = 28)	165
Deberán usarse los tornillos adecuados considerando el espacio disponible para el montaje. Utilizar tornillos con clase de resistencia 8.8 o superior			

Tabla 4- 2 Pares de apriete en 1PH816

Modo de fijación	Tornillo	Arandela ISO 7092	Par de apriete $\pm 10\%$ [Nm]
Fijación por patas	M12	12 (d2 = 20)	70
Fijación abridada	M16	16 (d2 = 28)	165
Deberán usarse los tornillos adecuados considerando el espacio disponible para el montaje. Utilizar tornillos con clase de resistencia 8.8 o superior			

Precisión de alineación para transmisión por acoplamiento

El error de coaxialidad máximo de los ejes del motor y la máquina accionada vale 0,05 mm en el diámetro.

4.3 Calado de elementos de transmisión

Equilibrado

Los rotores se han sometido a un equilibrado dinámico. De serie, los motores vienen con eje liso. En los extremos de eje con chavetas, el tipo de equilibrado en el lado LA/DE del extremo de eje está identificado de la siguiente manera:

- La letra H significa equilibrado con media chaveta (halfkey).
- La letra F significa equilibrado con chaveta entera (fullkey)

Calado de elementos de transmisión

- Asegúrese de que el tipo de equilibrado del elemento de transmisión es el correcto. Los elementos de transmisión deben estar equilibrados con nivel de calidad G2,5 según ISO 1940. No se permiten fuerzas giratorias superiores. No olvide que las fuerzas giratorias pueden aparecer también en caso de transmisión por acoplamiento.
- Si el elemento de transmisión con el tipo de equilibrado "H" es más corto que la chaveta, se debe mecanizar la parte de la chaveta que sobresalga del contorno del eje y el elemento de transmisión. De este modo se mantiene la calidad de equilibrado.
- Utilice siempre un dispositivo adecuado para calar y extraer los elementos de transmisión:
 - Utilizar el taladro roscado en el extremo del eje (lado frontal)
 - Calentar el elemento de transmisión si es necesario.
 - Al extraer, utilizar la arandela intermedia para proteger el agujero roscado en el extremo del eje.



ADVERTENCIA

Peligro de muerte en caso de falta de protección contra contactos directos de los elementos de transmisión giratorios

Los elementos de transmisión giratorios no protegidos pueden causar lesiones graves.

- Cubra los elementos de transmisión giratorios con una protección contra contactos directos.

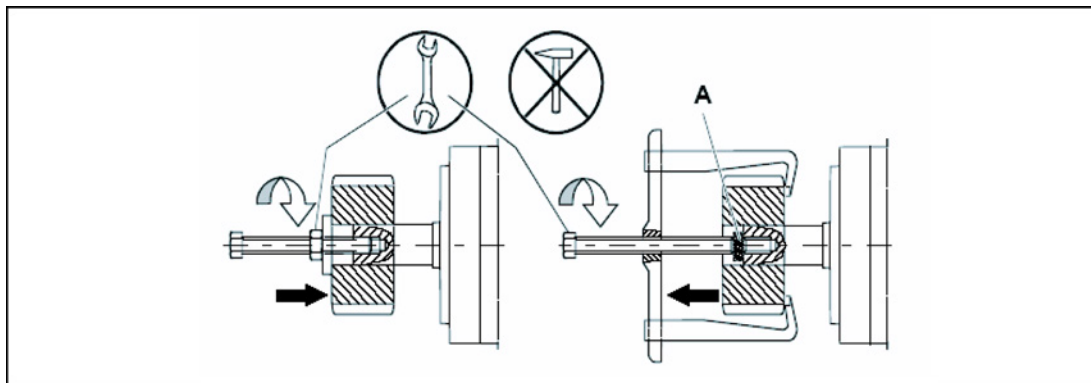


Figura 4-2 Calado y extracción de los elementos de transmisión; A = arandela intermedia (para proteger el agujero roscado en el extremo del eje)

Motor sin elemento de transmisión

ADVERTENCIA

Peligro de muerte en caso de salir despedida la chaveta

Las chavetas de los ejes solo están protegidas contra su caída durante el transporte. Las chavetas sueltas colocadas en el eje salen despedidas al entrar en funcionamiento el motor.

Existe peligro de muerte o graves lesiones corporales.

- Si hay una chaveta suelta en el eje, retírela o fíjela para evitar que salga despedida.
- Si el tipo de equilibrado es H, acórtela a aproximadamente media longitud.

4.4 Esfuerzos por vibraciones

Las vibraciones mecánicas del sistema en el lugar de empleo, causadas por los elementos de transmisión, por las condiciones de montaje, por la alineación, por la instalación y por la influencia de vibraciones externas, pueden incrementar los valores de vibración del motor.

Puede llegar a ser necesario equilibrar por completo el rotor con el elemento de transmisión.

Con vistas al perfecto funcionamiento y una larga vida útil no se deberían sobrepasar los valores de vibración según ISO 10816 en los puntos de medida indicados del motor.

Tabla 4- 3 Valores de vibración radial máximos admisibles ¹⁾

Frecuencia de vibración	Valores de vibración
< 6,3 Hz	Desplazamiento vibratorio $s \leq 0,16$ mm
6,3 ... 250 Hz	Velocidad vibratoria $v_{ef} \leq 4,5$ mm/s
> 250 Hz	Aceleración vibratoria $a \leq 10$ m/s ²

1) Los dos valores deben cumplirse simultáneamente.

Tabla 4- 4 Valores de vibración axial máximos admisibles ¹⁾

Velocidad vibratoria	Aceleración vibratoria
$v_{ef} = 4,5$ mm/s	$a_{pico} = 2,25$ m/s ²

1) Los dos valores deben cumplirse simultáneamente.

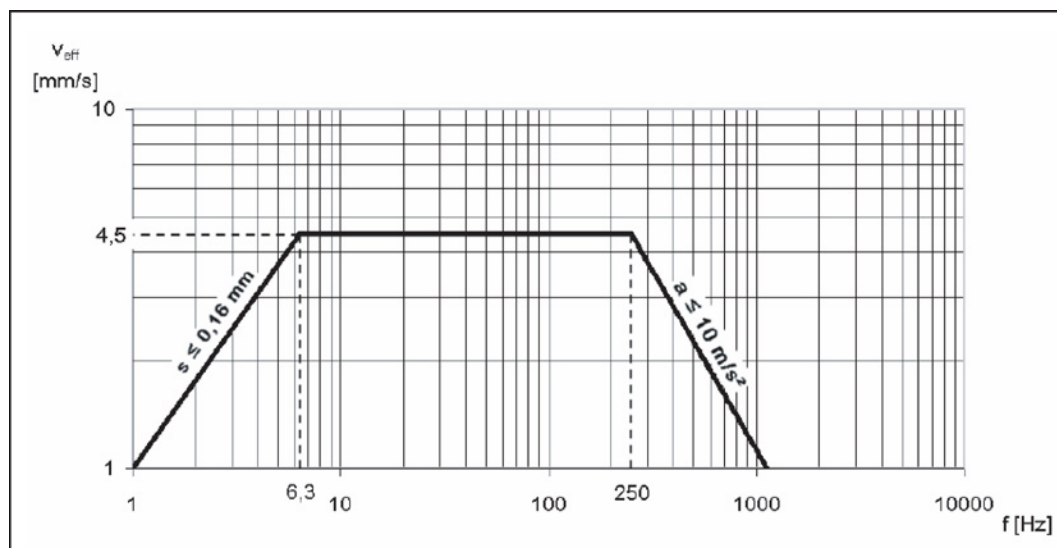


Figura 4-3 Velocidad vibratoria máxima admisible teniendo en cuenta el desplazamiento vibratorio y la aceleración de vibración

Para evaluar la velocidad vibratoria, el equipo de medición debe cumplir los requisitos de ISO 2954. La evaluación de la aceleración vibratoria debe realizarse como valor pico en el intervalo de tiempo en la banda de frecuencias de 10 a 2000 Hz.

En caso de esperarse excitaciones de vibraciones apreciables superiores a 2000 Hz (p. ej. frecuencias de engrane de dientes), se deberá modificar el rango de medición en la medida necesaria. Los valores máximos admisibles no cambian.

Conexión

5.1 Conexión mecánica de la refrigeración por agua

Los orificios de entrada y salida de agua de refrigeración se encuentran en el lado LCA/NDE del escudo portacojinete.



1. Asegúrese de que el agua de refrigeración cumpla las especificaciones requeridas, ver capítulo "Refrigeración".
2. Asegúrese de que esté disponible la cantidad correspondiente de agua de refrigeración, ver la placa de características.
3. Enrosque las tuberías de agua de refrigeración en las roscas hembra. Puede conectar la entrada y la salida como desee.
4. Asegúrese de que la presión de servicio máxima admisible no supere los 6 bar.



5.2 Conexión eléctrica



ADVERTENCIA

Peligro de muerte por descarga eléctrica

Debido a los imanes permanentes de los rotores de los motores 1PH8 en versión síncrona, cada vuelta de estos motores provoca una tensión inducida. Si toca las conexiones de cables, puede recibir una descarga eléctrica.

- No toque las conexiones de cables.
- Realice correctamente las conexiones de cables del motor o aíslelas de forma adecuada.

ADVERTENCIA

Peligro de muerte por descarga eléctrica en caso de retirarse la lámina aislante

La lámina aislante de la caja de bornes impide la formación de un arco eléctrico con la tapa.

- No retire en ningún caso la lámina aislante de la caja de bornes.

ATENCIÓN

Destrucción del motor en caso de conexión directa a la red trifásica

La conexión directa a la red trifásica destruye el motor.

- Los motores deben operarse siempre con los convertidores configurados.

ATENCIÓN

Daños en componentes sensibles a descargas electrostáticas

La interfaz DRIVE-CLiQ tiene contacto directo con componentes sensibles a descarga electrostática (ESD). Los sistemas de encóder y el sensor de temperatura son componentes sensibles a descargas electrostáticas (ESD).

Si se tocan las conexiones con las manos o con herramientas cargadas electrostáticamente, pueden dañarse los componentes sensibles a descargas electrostáticas.

- Consulte el capítulo "Manejo de componentes sensibles a descargas electrostáticas (ESD)".

Nota**Cumplir los requisitos de protección de CEM**

Las instalaciones y máquinas con motores trifásicos de baja tensión alimentados por convertidor deben cumplir los requisitos de protección de la directiva CEM. Es responsabilidad del fabricante de la máquina la realización de una instalación correcta. Los cables de señal y de potencia al motor deben ejecutarse apantallados. Tenga en cuenta las directrices de montaje CEM del fabricante del convertidor. Para los convertidores de Siemens, estas directrices pueden solicitarse con la referencia 6FC5297-□AD30-0AP□.

5.2.1 Entrada y tendido de los cables

- Seleccione los cables de conexión teniendo en cuenta la intensidad asignada y las condiciones que dependen de la instalación (p. ej., temperatura ambiente, tipo de tendido, etc.) según IEC/EN 60364-5-52 e IEC/EN 60204-1.
- Utilice pasacables CEM para los cables tendidos de forma fija.
- Utilice cables apantallados cuya pantalla se conecte en una gran superficie en la caja de bornes de la máquina con pasacables CEM. Asegurarse de que las pantallas de los cables hacen contacto.
- Dentro de la caja de bornes, los cables de conexión al aire deben disponerse de forma que el conductor de protección tenga sobrelongitud y no pueda dañarse el aislamiento de los conductores.
- Pelar los extremos de los cables sólo de forma que el aislamiento llegue hasta el terminal, el borne o la puntera.
- Adaptar el tamaño de los terminales o las punteras a las dimensiones de la conexión en la placa de bornes y a la sección del cable de red; en caso necesario, trabajar con cables de conexión paralelos.
- El interior de la caja de bornes o del conector debe estar limpio y sin restos de cables ni humedad.
- Apretar todas las uniones atornilladas de las conexiones eléctricas (conexiones en la placa de bornes, salvo regletas) con el par de apriete prescrito:

Tabla 5- 1 Pares de apriete

Ø rosca	M4	M5	M6	M8	M10
Par de apriete [Nm]	0,8 ... 1,2	1,8 ... 2,5	2,7 ... 4	5,5 ... 8	9 ... 13

- Tanto al conectar como al trasladar cables de conexión interiores deben cumplirse las distancias al aire mínimas de 5,5 mm.
- Evitar extremos de hilo salientes.
- Cerrar las entradas de cables no utilizadas y enroscar los elementos de cierre de forma firme y hermética.
- Comprobar las juntas y las superficies de obturación de la caja de bornes o el conector para que el grado de protección se mantenga.

- Proteger los cables de conexión contra la torsión, la tracción, el cizallamiento y el pliegue. No se permiten esfuerzos permanentes sobre los conectores.
- La ranura de codificación de la unión por conector debe introducirse enrasada en el conector hembra. La tuerca de racor debe apretarse a mano hasta el tope.
- Sólo enchufar y desenchufar conectores cuando esté cortada la alimentación del equipo.
- El film aislante en la caja de bornes debe estar colocado.

Intensidad máxima admisible para cables de potencia y señales

La intensidad máxima de la corriente por cables de cobre con aislamiento de PVC/PUR está especificada en la norma EN 60204-1.

5.2.2 Esquema de conexiones

En el esquema de conexiones figuran los datos relativos al circuito y la conexión del devanado del motor. El esquema de conexiones se encuentra en la tapa de la caja de bornes.

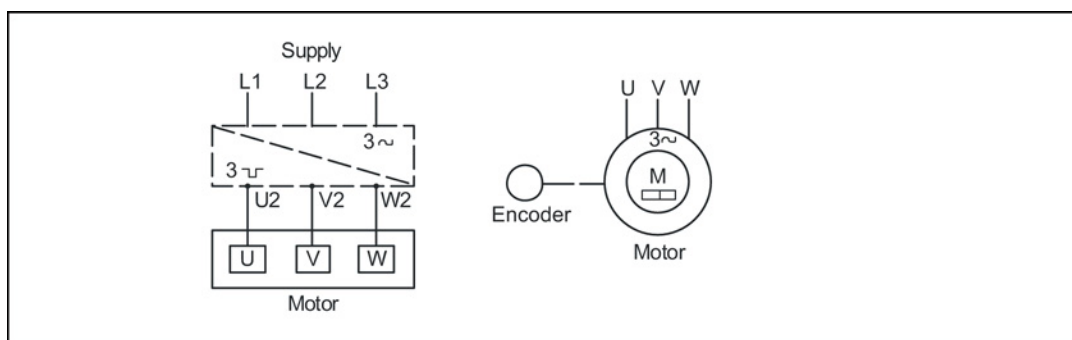


Figura 5-1 Esquema de conexiones

ATENCIÓN

Daños en cables en caso de modificación impropia del sentido de salida de los cables

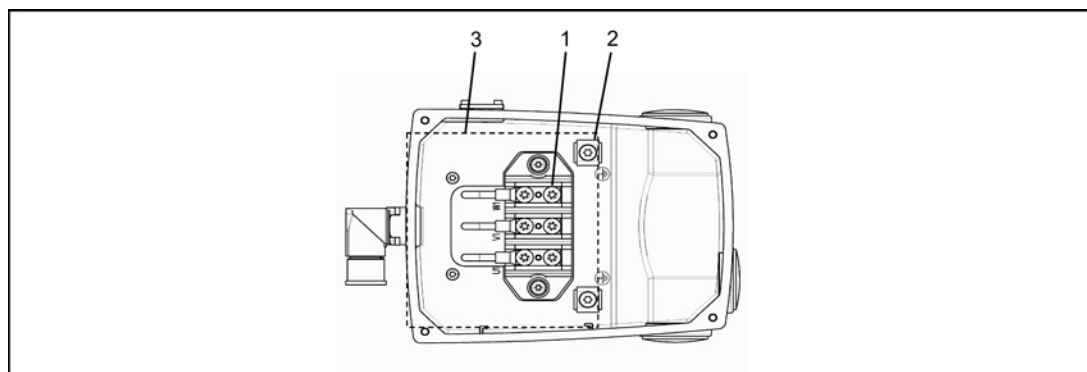
Si se modifica de manera impropia el sentido de salida de los cables, se dañan los cables de conexión.

- La modificación del sentido de salida de los cables está prohibida y provoca la pérdida de la garantía.

5.2.3

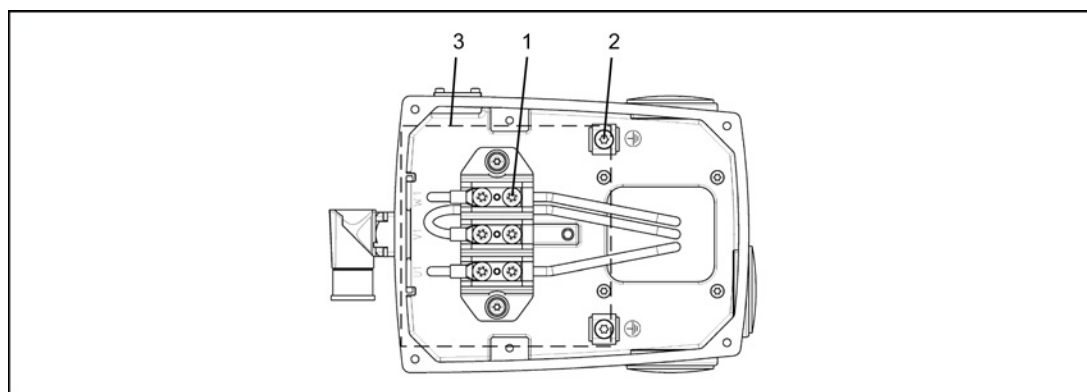
Caja de bornes

- La asignación de bornes en la caja de bornes debe realizarse del modo indicado en las figuras "Caja de bornes de 3 polos" o "Caja de bornes de 6 polos"
- Conecte el conductor de protección.
- Utilizar terminales de cable según DIN 46234
- No retirar las tiras aislantes
- Volver a atornillar la tapa de la caja de bornes (par de apriete 5 Nm).



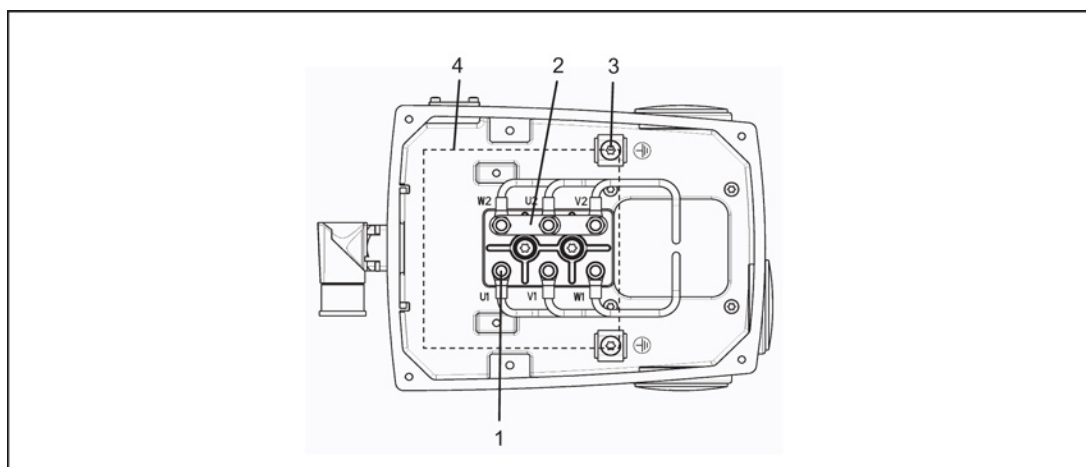
- 1 Tornillo de conexión M6
2 Tornillo de puesta a tierra M6
3 Tira aislante

Figura 5-2 Cajas de bornes gk833 y gk863, de 3 polos



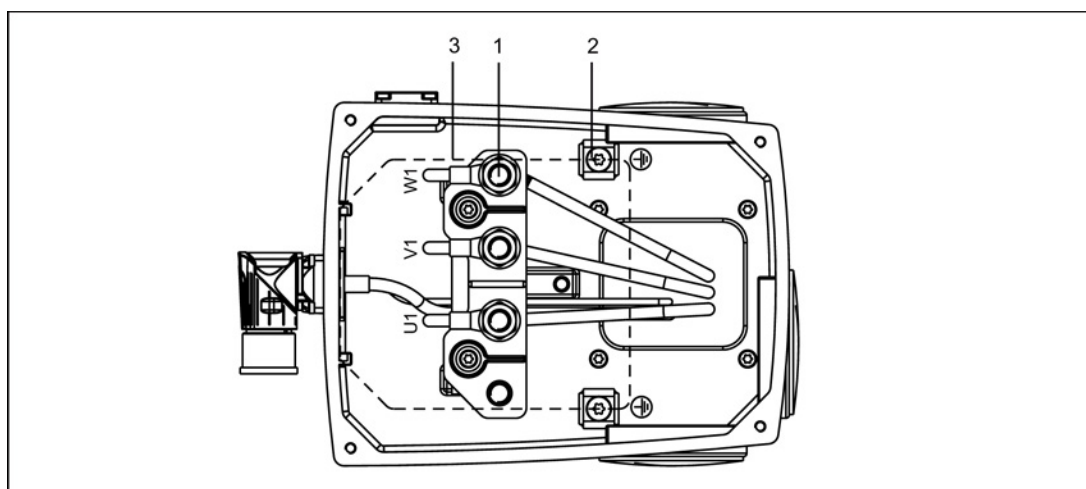
- 1 Tornillo de conexión M6
2 Tornillo de puesta a tierra M6
3 Tira aislante

Figura 5-3 Cajas de bornes gk843 y gk873, de 3 polos



- 1 Perno de conexión M6
- 2 Puente
- 3 Tornillo de puesta a tierra M6
- 4 Tira aislante

Figura 5-4 Cajas de bornes gk846 (1PH813) y gk876 (1PH816), de 6 polos (conmutable estrella-triángulo)



- 1 Tornillo de conexión M10
- 2 Tornillo de puesta a tierra M6
- 3 Tira aislante

Figura 5-5 Caja de bornes gk874, de 3 polos (sólo para motores síncronos)

Conexión en estrella/triángulo

La conexión en estrella-triángulo se realiza a través de un componente supresor externo o como ajuste fijo en las cajas de bornes gk846 (1PH813) y gk876 (1PH816).

Ajuste estándar: Conexión en estrella por contactores externos

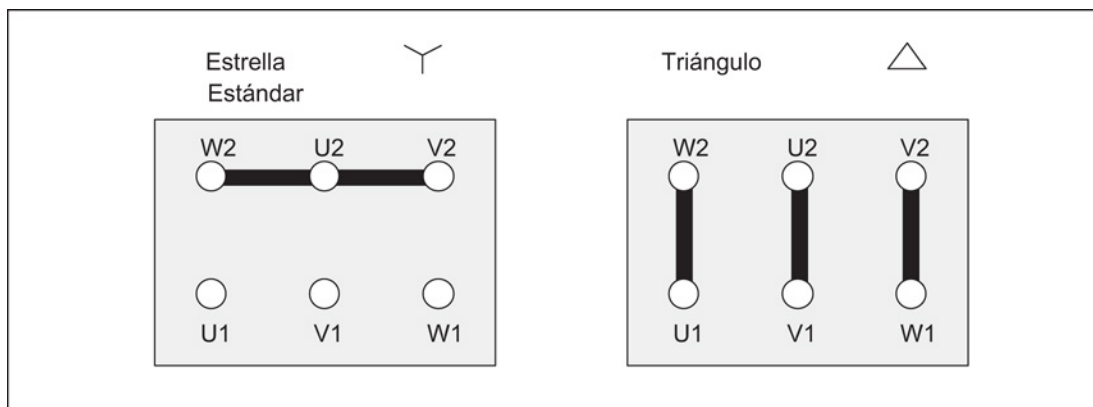


Figura 5-6 Conexión fija en estrella-triángulo en la caja de bornes

5.2.4

Conector de potencia (sólo para 1PH813)

- Utilizar tamaño de conector 3
- Asignar los conectores según la figura "Conectores de potencia", conectar el conductor de protección

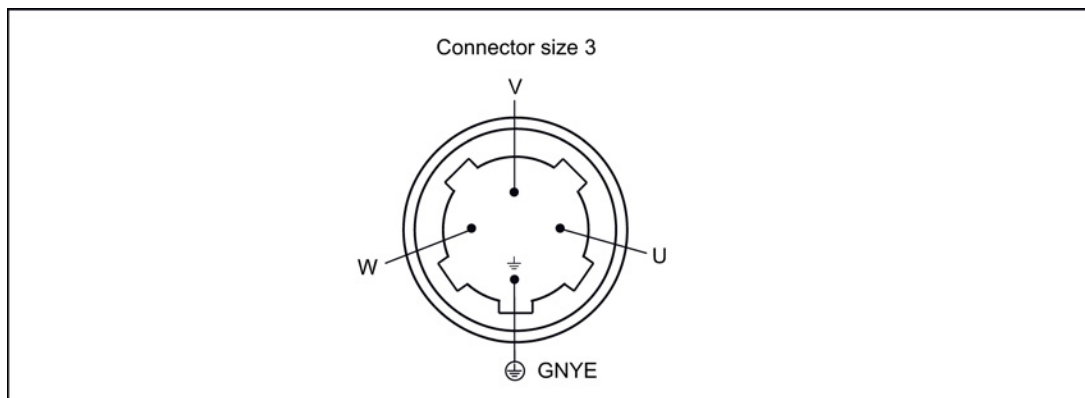


Figura 5-7 Conector de potencia (vista sobre los pines)

5.2.5 Datos para la conexión eléctrica

Tabla 5- 2 Motores 1PH8, altura de eje 132

Caja de bornes	Entrada del cable (potencia)	Entrada del cable (señales externas)	Diámetro exterior del cable, máx. ²⁾	Número de bornes principales	Sección por borne, máx.	Sección por borne, máx. ³⁾
gk833	1 x M40 x 1,5	1 x M16 x 1,5 ¹⁾	32 mm	Fases: 3 x M6 Tierra: 2 x M6	1 x 35 mm ²	110 A
gk843	1 x M50 x 1,5	1 x M16 x 1,5 ¹⁾	38 mm	Fases: 3 x M6 Tierra: 2 x M6	1 x 50 mm ²	133 A
gk846	1 x M50 x 1,5	1 x M16 x 1,5 ¹⁾	38 mm	Fases: 6 x M6 Tierra: 2 x M6	1 x 25 mm ²	88 A

¹⁾ Rosca M16 x 1,5 desfasada 90° con la conexión de señales; rosca sólo en las opciones A12, A25 así como en la versión A (sin encóder)

²⁾ Según la ejecución del pasacables métrico

³⁾ Intensidad máxima admisible según EN 60204-1 e IEC 60364-5-52, tipo de tendido E

Tabla 5- 3 Motores 1PH8, altura de eje 160

Caja de bornes	Entrada del cable (potencia)	Entrada del cable (señales externas)	Diámetro exterior del cable, máx. ²⁾	Número de bornes principales	Sección por borne, máx.	Corriente por borne, máx. ³⁾
gk863	1 x M50 x 1,5	1 x M16 x 1,5 ¹⁾	38 mm	Fases: 3 x M6 Tierra: 2 x M6	1 x 50 mm ²	133 A
gk873	1 x M63 x 1,5	1 x M16 x 1,5 ¹⁾	42,6 mm	Fases: 3 x M6 Tierra: 2 x M6	1 x 50 mm ²	133 A
gk876	1 x M63 x 1,5	1 x M16 x 1,5 ¹⁾	42,6 mm	Fases: 6 x M6 Tierra: 2 x M6	1 x 25 mm ²	88 A
gk874	1 x M63 x 1,5	1 x M16 x 1,5 ¹⁾	42,6 mm	Fases: 3 x M10 Tierra: 2 x M6	2 x 70 mm ²	240 A

¹⁾ Rosca M16 x 1,5 desfasada 90° con la conexión de señales; rosca sólo en las opciones A12, A25 así como en la versión A (sin encóder)

²⁾ Según la ejecución del pasacables métrico

³⁾ Intensidad máxima admisible según EN 60204-1 e IEC 60364-5-52, tipo de tendido E

5.2.6 Motores con interfaz DRIVE-CLiQ

ATENCIÓN

Daños en componentes sensibles a descargas electrostáticas

La interfaz DRIVE-CLiQ tiene contacto directo con componentes sensibles a descarga electrostática (ESD). Los sistemas de encóder y el sensor de temperatura son componentes sensibles a descargas electrostáticas (ESD).

Si se tocan las conexiones con las manos o con herramientas cargadas electrostáticamente, pueden dañarse los componentes sensibles a descargas electrostáticas.

- Consulte el capítulo "Manejo de componentes sensibles a descargas electrostáticas (ESD)".

Los motores para el sistema de accionamiento SINAMICS están equipados con un Sensor Module interno que contiene la circuitería de procesamiento de las señales de sensores de velocidad, posición y temperatura, así como una placa de características electrónica. Este Sensor Module está montado en lugar del conector de señales y tiene un conector hembra RJ45 plus de 10 polos. Recibe el nombre de interfaz DRIVE-CLiQ. La asignación de pines no depende del encóder interno del motor. El Sensor Module se puede girar aprox. 180°. El par típico es de 4 a 8 Nm. El Sensor Module sólo se debe girar a mano. No se permite utilizar grifas ni martillos.

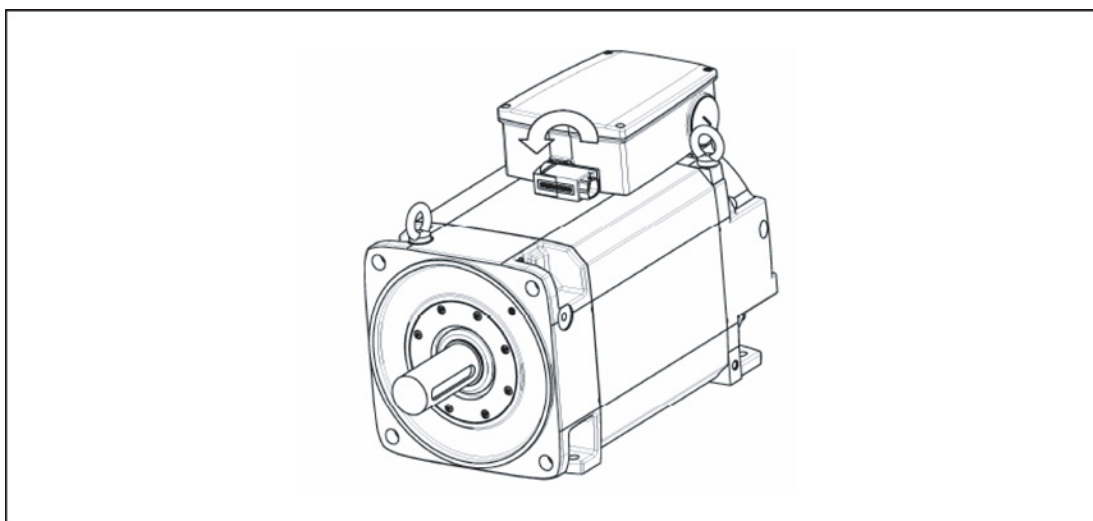


Figura 5-8 Motor con interfaz DRIVE-CLiQ (ejemplo)

La comunicación de señales entre el motor y el Motor Module se produce a través del cable MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ. El conector del cable MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ debe insertarse hasta que los muelles elásticos encajen.

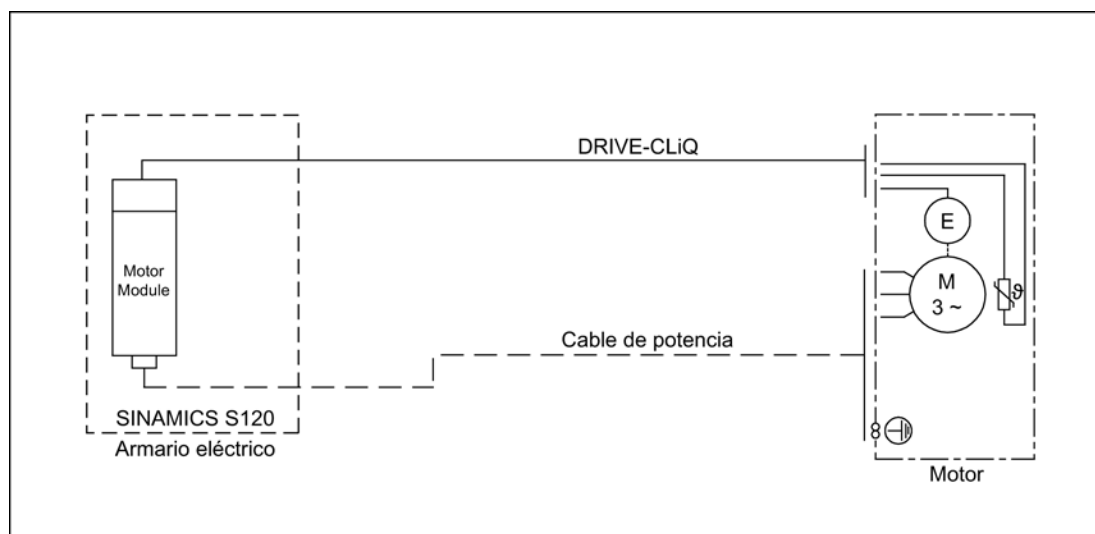


Figura 5-9 Conexión de encóder con DRIVE-CLiQ

5.2.7

Motores sin interfaz DRIVE-CLiQ

En los motores sin interfaz DRIVE-CLiQ, el sensor de velocidad y la sonda de temperatura se conectan a través de un conector de señales.

Los motores sin DRIVE-CLiQ necesitan para el funcionamiento en SINAMICS S120 un Sensor Module Cabinet-mounted (SMC) o un Sensor Module External (SME). El motor se conecta con el SMC o SME a través del cable de señales. El SMC o SME se conecta con el Motor Module a través de un cable MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ.

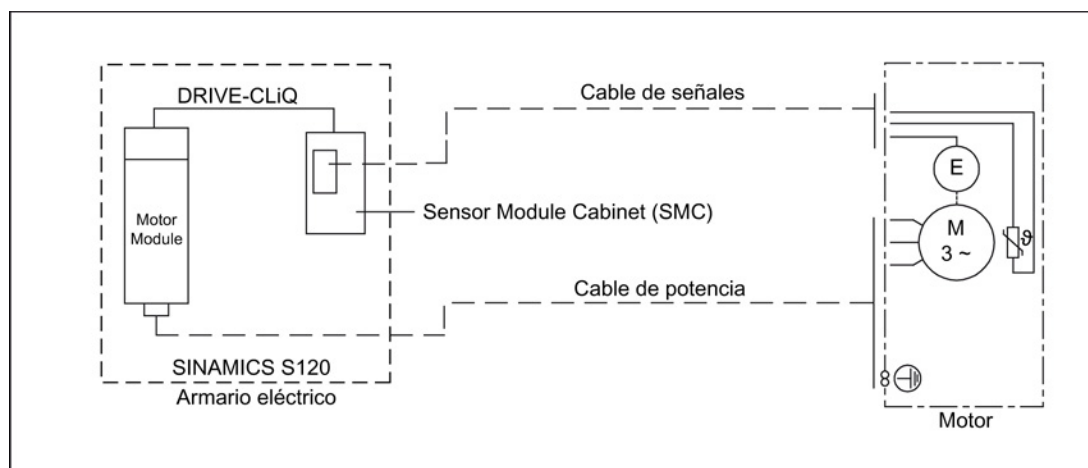


Figura 5-10 Conexión de encóder sin DRIVE-CLiQ

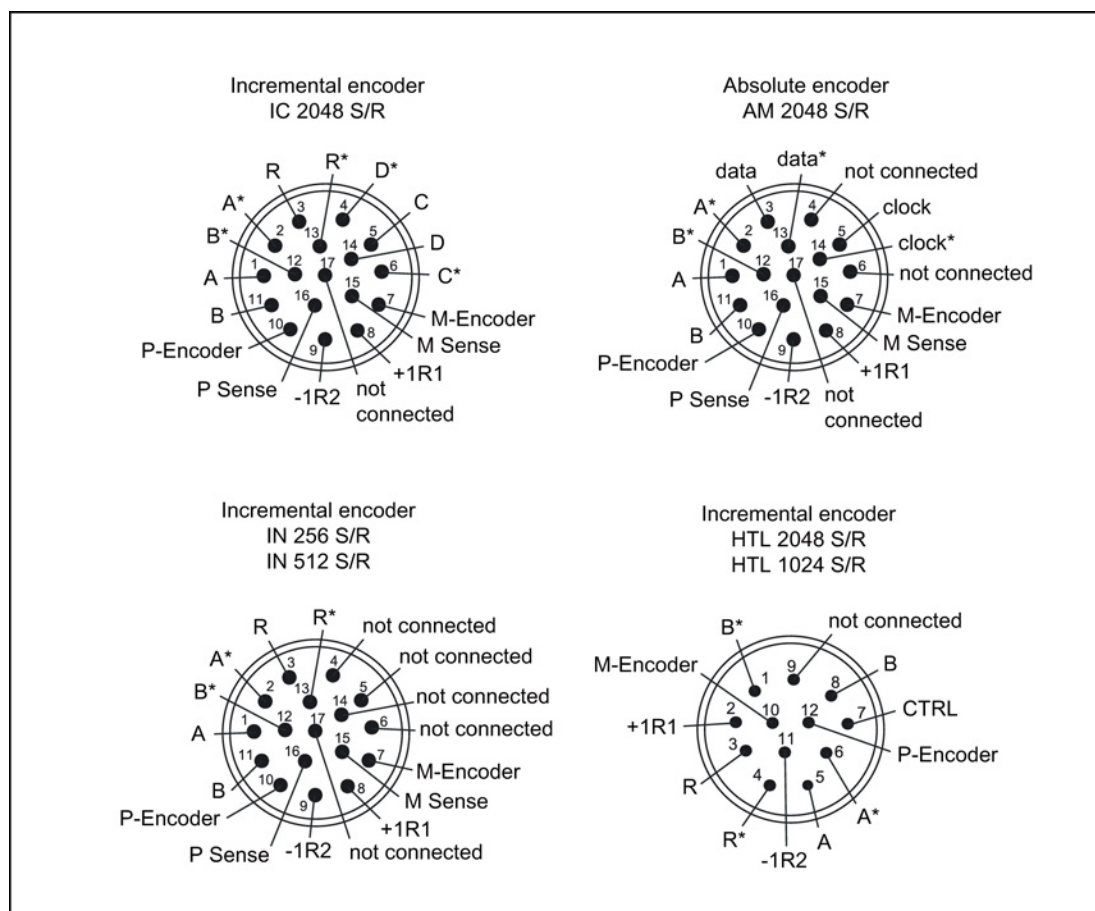


Figura 5-11 Conexión de señales, vista sobre los pines

Para girar el conector acodado se puede utilizar el conector hembra adecuado. Enroscar por completo el conector hembra para evitar dañar los contactos macho.

5.2.8 Conexión encóder incremental HTL

Conexión del encóder con el bloque de bornes mediante caja de bornes adicional

Los motores de tipo asíncrono pueden equiparse con una caja de bornes adicional. Esto permite conectar los siguientes encóders incrementales HTL para su uso en SINAMICS G mediante un bloque de bornes:

- HTL1024 S/R y
- HTL2048 S/R

La caja de bornes adicional se muestra en la siguiente figura.

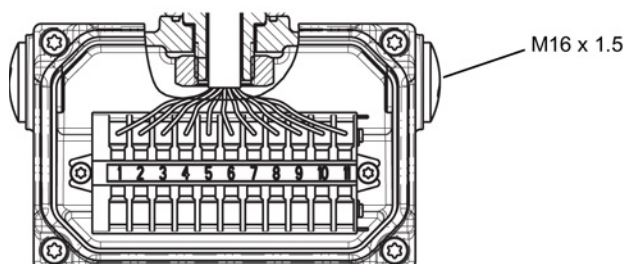


Figura 5-12 Conexión de un encóder mediante una caja de bornes adicional

Para la conexión del encóder incremental HTL debe usarse el siguiente esquema de conexiones:

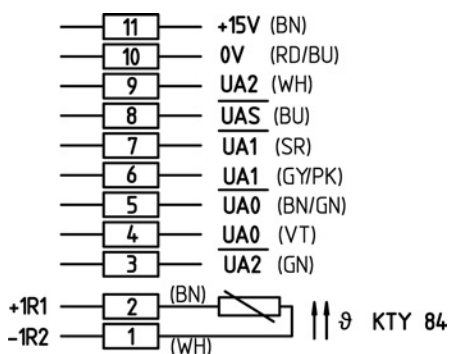


Figura 5-13 Esquema de conexiones del encóder incremental HTL

Nota

Sensores suministrados de forma adicional

Conecte los siguientes sensores en la caja de bornes del modo descrito en el capítulo "Caja de bornes":

- Sensor de temperatura KTY 84 como reserva o
- Cadena del termistor para advertencia y desconexión

5.2.9

Conexión de la sonda de temperatura

La sonda de temperatura se encuentra en el conector de señales junto con la señal del sensor de velocidad.

5.2.10 Conexión del conductor de puesta a tierra en la caja de bornes

La sección del conductor de puesta a tierra del motor tiene que cumplir las normas de instalación, p. ej., IEC/EN 60204-1. El conductor de tierra se conecta en la caja de bornes.

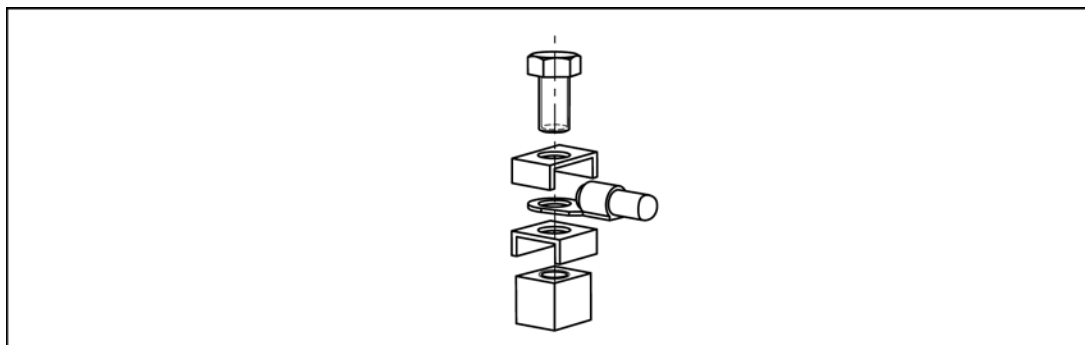


Figura 5-14 Conexión de conductores de puesta a tierra

Equipotencialidad

La conexión equipotencial interna entre el borne de puesta a tierra en la carcasa de la caja de bornes y la carcasa del motor se establece a través de los tornillos de fijación de la caja de bornes. Los puntos de contacto debajo de las cabezas de tornillo están desnudos y protegidos contra la corrosión.

Para la conexión equipotencial entre la tapa y la carcasa de la caja de bornes son suficientes los tornillos de fijación de la tapa normales.

5.2.11 Conexión del ventilador externo

La conexión del ventilador se encuentra en la caja de bornes de conexión del ventilador.

Tabla 5- 4 Valores de conexión para ventiladores externos en 1PH813

Sentido del aire	Consumo máx. con		
	400 V / 50 Hz ($\pm 10\%$) [A]	400 V / 60 Hz ($\pm 10\%$) [A]	480 V / 60 Hz ($\pm 10\%$) [A]
LCA/NDE --> LA/DE	0,13	0,16	0,17
LA/DE --> LCA/NDE	0,21	0,19	0,23

Tabla 5- 5 Valores de conexión para ventiladores externos en 1PH816

Sentido del aire	Consumo máx. con		
	400 V / 50 Hz (± 10 %) [A]	400 V / 60 Hz (± 10 %) [A]	480 V / 60 Hz (± 10 %) [A]
LCA/NDE --> LA/DE	0,17	0,22	0,22
LA/DE --> LCA/NDE	0,23	0,30	0,30

Observar las siguientes indicaciones sobre la conexión:

- Utilice sólo cables que cumplan con la normativa de instalación prescrita en materia de tensión, corriente, material aislante y capacidad.
- Asegúrese antes de conectar el aparato de que la tensión de red coincide con la tensión del aparato.
- Compruebe si los datos de la placa de características del ventilador coinciden con los datos de conexión.
- Abra la caja de bornes e introduzca los cables (no incluidos en el alcance de suministro) en la caja de bornes.
- Los cables de conexión no deben estar sometidos a cargas de tracción inadmisibles.
- Conecte el conductor de protección (PE).
- Conecte el resto de cables al borne correspondiente (ver los esquemas de conexiones).

ATENCIÓN

Daños en el ventilador debido a humedad

Si p. ej. penetra agua en la caja de bornes a lo largo de cables, el ventilador puede dañarse.

- Use cables adecuados para los pasacables y los bornes de la caja de bornes.
- Monte correctamente la tapa de la caja de bornes sin olvidar nada.

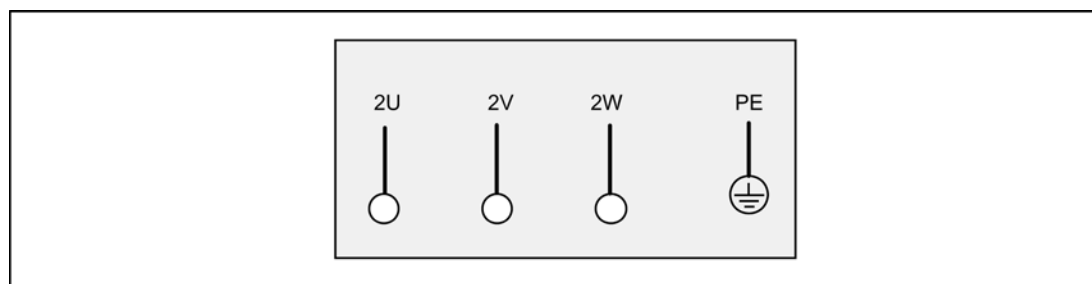


Figura 5-15 Conexión de ventilador externo en la caja de bornes

ATENCIÓN**Daños en el ventilador por uso inadecuado**

Si no se utiliza de forma adecuada, el ventilador puede resultar dañado.

- Proteja el ventilador contra el uso inadecuado con un mecanismo antibloqueo. Utilice para ello un guardamotor adecuado con opción de corte omnipolar. Maniobre el ventilador únicamente a través de este guardamotor.
- Instale un circuito de protección que evite la conexión del motor principal cuando no esté funcionando el moto-ventilador.

Nota**Conexión de tierra externa**

Los motores con potencia asignada > 100 kW deben ponerse a tierra a través de la brida de fijación usando el tornillo de tierra M12 adicional. Para ello debe usarse un terminal de cable según DIN 46234.

Conexión del ventilador externo mediante conector para 1PH813**Nota**

Si se ha pedido un motor con conector de potencia, la conexión para el ventilador externo se ha realizado con un conector de potencia de tamaño 1.

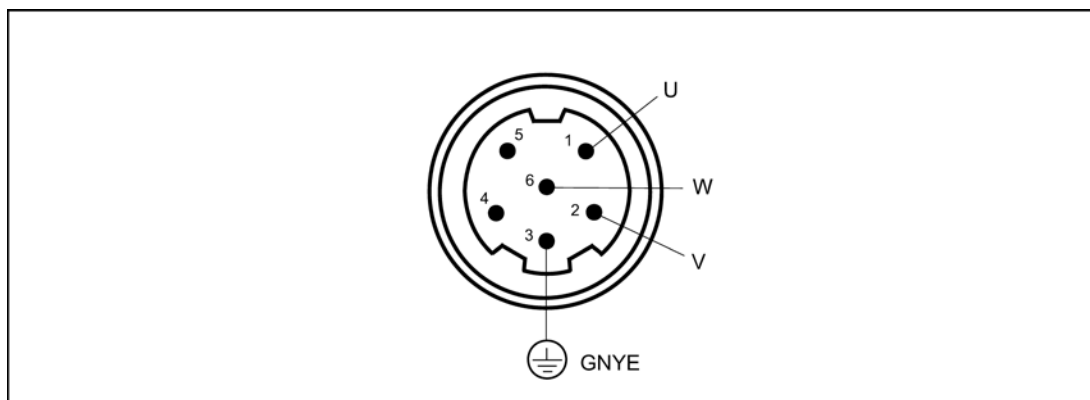


Figura 5-16 Conexión del ventilador externo mediante conector

5.2.12 Conexión a un convertidor (variador)

Selección y conexión de los cables

- Para la conexión del motor a un convertidor, utilice cables MOTION-CONNECT o cables de conexión apantallados.

Nota

La pantalla compuesta por el máximo posible de conductores individuales tiene que poseer una buena conductividad. Las pantallas trenzadas de cobre o aluminio muestran una buena aptitud.

- Conecte el blindaje en ambos lados al motor y al convertidor.
- Los extremos de cable no apantallados deben ser lo más cortos posible.
- Ejecute el contacto amplio para conseguir una buena derivación de las corrientes de alta frecuencia. Como contacto de 360° en el convertidor y en el motor, puede usar p. ej. pasacables CEM en las entradas de cables.

5.2.13 Conexión del freno de mantenimiento (opcional)

La conexión eléctrica del freno de mantenimiento (opción) se describe en el anexo "Instrucciones de servicio del freno de mantenimiento".

Consulte también

Instrucciones de servicio del freno de mantenimiento (Página 113)

Nota relativa al freno de mantenimiento (Página 112)

5.2.14 Conexión de aire de bloqueo (opción Q12)

En máquinas herramienta y máquinas transfer se suelen utilizar refrigerantes/lubricantes con contenido de aceite, con gran capilaridad y/o corrosivos. En aplicaciones críticas con medios de alta capilaridad, la protección contra la penetración del agua (según EN 60034-5/IEC 60034-5) por sí sola no es suficiente por lo general. En estos casos puede conectar los motores 1PH8 a un circuito de aire de bloqueo usando la opción Q12.

Nota

Mejora de la protección contra aceites y fluidos de gran capilaridad

Con aire de bloqueo no se aumenta el grado de protección IP contra la penetración de agua. Sin embargo, se consigue mejorar la protección contra la penetración de aceites y fluidos de gran capilaridad.

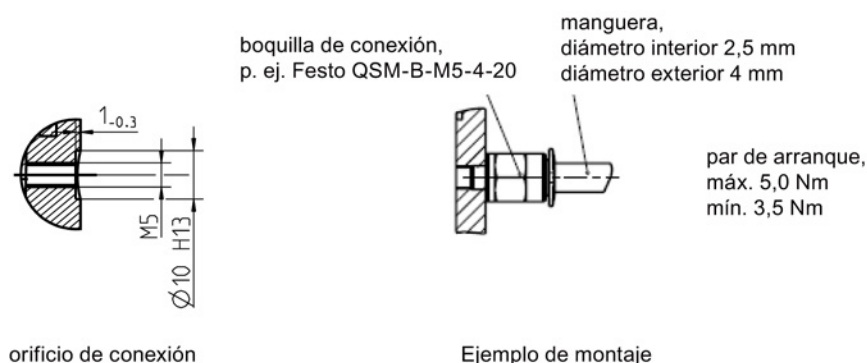


Figura 5-17 Conexión de aire de bloqueo (opción Q12)

Acondicionamiento A: Motores 1PH8 sin retén radial (opción K18)

Temperatura de entrada de aire mín. [°C]	Temperatura ambiente
Temperatura de entrada de aire mín. [°C]	40
Contenido máx. de agua residual [g/m ³]	0,12
Contenido máx. de aceite residual [g/m ³]	0,01
Contenido máx. de polvo residual [g/m ³]	0,1
Presión mínima de conexión [Pa]	$2,5 \times 10^5$
Presión máxima de conexión [Pa]	3×10^5
Tamaño de partículas con encóder de eje hueco [µm]	< 8
Tamaño de partículas con encóder óptico [µm]	< 3

Volumen *)

Volumen [Nm ³ /h] [Nm = metro cúbico normalizado]	1 ... 1,5
--	-----------

*) La indicación de volumen hace referencia a la presión mínima de conexión especificada. Para presiones de conexión mayores, el caudal se incrementa de acuerdo con la resistencia de conducto del motor.

La mejora en el efecto de protección se obtiene gracias a un caudal de aire de bloqueo permanente.

El aire de bloque debe satisfacer los requisitos de calidad especificados que se indican.

Acondicionamiento B: Motores 1PH8 con retén radial (opción K18)	
Temperatura de entrada de aire mín. [°C]	Temperatura ambiente
Temperatura de entrada de aire mín. [°C]	40
Contenido máx. de agua residual [g/m ³]	0,12
Contenido máx. de aceite residual [g/m ³]	0,01
Contenido máx. de polvo residual [g/m ³]	0,1
Presión mínima de conexión [Pa]	0,05 x 10 ⁵
Presión máxima de conexión [Pa]	0,1 x 10 ⁵
Tamaño de partículas con encóder de eje hueco [µm]	< 8
Tamaño de partículas con encóder óptico [µm]	< 3

La mejora en el efecto de protección se obtiene gracias a una ligera sobrepresión estática, sin caudal de aire de bloqueo permanente.

El aire de bloque debe satisfacer los requisitos de calidad especificados que se indican.

Puesta en marcha

6.1 Consignas de seguridad para la puesta en marcha



ADVERTENCIA

Peligro de muerte por tensión peligrosa en caso de conexión a redes de suministro con puesta a tierra insuficiente

La conexión del motor a redes de suministro con puesta a tierra insuficiente puede provocar, en caso de fallo, la muerte, lesiones graves o daños en el motor.

- Los motores deben conectarse como parte del sistema de accionamiento a redes TN y TT con neutro a tierra o a redes IT.
- Antes de conectar equipos o motores SINAMICS a una red de suministro con dispositivos de protección por corriente diferencial (RCD), es necesario comprobar la compatibilidad de dichos equipos o motores con el dispositivo de protección por corriente diferencial según EN 61800-5-1.
- En las redes con conductor de fase a tierra, p. ej. redes TT, intercale un transformador aislador con neutro a tierra (en el secundario) entre la red y el sistema de accionamiento, a fin de no sobrecargar el aislamiento del motor.
- En caso de conexión a redes IT, debe contarse con un dispositivo de vigilancia que notifique el primer error entre una pieza activa y tierra. Dicho error debe eliminarse tan pronto como se detecte.



ADVERTENCIA

Peligro de muerte en caso de deterioro del aislamiento a causa de ensayo de alta tensión

Los ensayos de alta tensión pueden dañar el aislamiento del motor. El contacto directo con piezas bajo tensión puede provocar una descarga eléctrica. Además pueden destruirse componentes electrónicos. Esto puede afectar, p. ej., a sensores de temperatura o encoders.

- No realice ensayos de alta tensión en el motor.



ADVERTENCIA

Peligro de muerte por elementos de transmisión giratorios y piezas sueltas despedidas

Los elementos de transmisión giratorios y las chavetas despedidas pueden causar lesiones graves durante el funcionamiento del motor.

- Retire las chavetas sueltas o fíjelas para evitar que salgan despedidas.
- No toque ninguna pieza giratoria.
- Asegure los elementos de transmisión con una protección contra el contacto directo.



⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte en caso de estallido del sistema de refrigeración

Si un motor funciona sin refrigeración, se sobrecalienta. Si entra agua de refrigeración en el motor caliente, se forma repentinamente vapor caliente a alta presión. Esto puede provocar el estallido del sistema de refrigeración y causar la muerte, lesiones graves y daños materiales.

- No utilice nunca el motor sin refrigeración.
- Antes de poner en marcha el circuito de refrigeración, debe dejarse enfriar el motor.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte en caso de usar ventilación forzada debido a la aspiración de cabellos o elementos de la indumentaria

En la entrada de aire existe peligro de aspiración de cabellos, corbatas, objetos sueltos, etc.

- No use corbata.
- Utilice gorras o redes para la protección del pelo.
- No deje objetos sueltos en la zona de aspiración.
- Tome las oportunas medidas de protección contra la aspiración de cabellos y elementos de la indumentaria.



ATENCIÓN

Daños de origen térmico en las piezas sensibles al calor

La superficie de los motores puede alcanzar temperaturas de más de +100 °C. Los componentes sensibles al calor en contacto con el motor o fijados a él pueden resultar dañados. Son sensibles al calor los cables y los componentes electrónicos, p. ej.

- No fije al motor ningún componente sensible a calor.
- Asegúrese de que no haya componentes sensibles al calor en contacto con el motor.



ATENCIÓN

Daños térmicos en el motor

En caso de sobrecalentamiento del motor, pueden destruirse los devanados y los cojinetes. Además, un motor síncrono sobrecalentado puede provocar la desmagnetización de los imanes permanentes.

- Utilice los motores solamente con un control de temperatura efectivo.

ATENCIÓN**Daños en el motor por sobrepasarse la velocidad máxima**

La velocidad de giro máxima $n_{\text{máx}}$ es la velocidad de servicio máxima admisible. La velocidad máxima $n_{\text{máx}}$ se indica en la placa de características.

Las velocidades excesivas pueden causar daños en el motor.

- Utilice el controlador o active la vigilancia de velocidad para asegurarse de que no se rebase el límite de velocidad.

ATENCIÓN**Daños o destrucción del freno de mantenimiento**

Si se utiliza el freno de mantenimiento como freno de servicio, el freno de mantenimiento se daña o destruye.

- Conecte el freno de mantenimiento eléctricamente de manera que no sea posible utilizarlo como freno de servicio.
- El microinterruptor del freno de mantenimiento debe estar conectado al controlador y sometido a evaluación (ver también la hoja adjunta acerca del freno de mantenimiento 4BZFM 100).
- No debe ser posible utilizar el motor con el freno de mantenimiento cerrado.
- Solo debe ser posible activar el freno de mantenimiento con el motor parado.

Nota**Rodaje en la versión de cojinetes "High Performance"**

El fabricante de los accionamientos 1PH8 "High Performance" los somete a un rodaje para el reparto de la grasa de aprox. 15 minutos. Pasado este tiempo de rodaje, el usuario puede utilizar los motores hasta la velocidad máxima sin provocar daños en los cojinetes.

El reparto de la grasa formando una película lubricante óptima en los rodamientos finaliza tras aprox. 30 h de funcionamiento.

Cuando se expulsa la grasa sobrante de la jaula del rodamiento de bolas pueden producirse ruidos anómalos que no son necesariamente síntoma de daños en el cojinete.

6.2 Listas de comprobación para la puesta en marcha

Nota

Comprobaciones necesarias

Los listados siguientes pueden ser incompletos. Es posible que resulten necesarias algunas otras comprobaciones conforme a las condiciones específicas de la instalación.

- Antes de la puesta en marcha de la instalación, compruebe si esta está correctamente montada y conectada.
- Ponga en marcha el sistema de accionamiento de acuerdo con las instrucciones de servicio del convertidor o del ondulador.
- Familiarícese con las consignas de seguridad y observe las siguientes listas de comprobación antes de comenzar los trabajos.

Tabla 6- 1 Lista de comprobación (1): comprobaciones generales

Comprobación	OK
¿Están presentes todos los componentes necesarios del grupo de accionamientos configurado, además de correctamente dimensionados, montados y conectados?	
¿Dispone de la documentación del fabricante para los componentes del sistema (p. ej., sistema de accionamiento, encoders, sistema de refrigeración, frenos) y del manual de configuración "Motores principales SIMOTICS M-1PH8"?	
Si el motor 1PH8 debe funcionar en el sistema de accionamiento SINAMICS S120: ¿Dispone de la siguiente documentación actualizada de SINAMICS? • Manual de puesta en marcha SINAMICS S120 • Getting Started S120 • Manual de funciones S120 • Manual de listas S120/150	
Si el motor 1PH8 debe funcionar en el sistema de accionamiento SINAMICS S120: ¿Ha tenido en cuenta lo indicado en el capítulo "Listas de comprobación para la puesta en marcha de SINAMICS S" del manual de puesta en marcha SINAMICS S120?	
¿Conoce el tipo de motor que va a poner en marcha? (p. ej. 1PH8 ____ - ____ - ____)	
¿Las condiciones ambientales se encuentran dentro del rango permitido?	

Tabla 6- 2 Lista de comprobación (2): comprobaciones mecánicas

Comprobación	OK
¿Se han puesto en práctica todas las medidas de protección contra contactos directos para piezas en movimiento y sometidas a tensión?	
¿El motor está montado y alineado correctamente?	
¿Puede girar el rotor sin rozar?	
¿Las condiciones de servicio coinciden con los datos previstos conforme a la placa de características?	
¿Todos los tornillos de fijación, elementos de unión y conexiones eléctricas están apretados y correctamente realizados?	
¿Los elementos de transmisión están correctamente ajustados de acuerdo a la aplicación? Ejemplos: • ¿Están alienados y equilibrados los acoplamientos? • ¿La tensión de la correa está correctamente ajustada (en caso de transmisión por correa)? • ¿El juego de flancos de dientes y de crestas están correctamente ajustados (en caso de transmisión por engranajes)?	

Tabla 6- 3 Lista de comprobación (3): comprobaciones eléctricas

Comprobación	OK
¿El motor está conectado conforme al sentido de giro especificado?	
¿Se han respetado las resistencias de aislamiento mínimas?	
¿Se han realizado debidamente las conexiones de puesta a tierra y equipotencial?	
¿Los frenos presentes funcionan correctamente?	

Tabla 6- 4 Lista de comprobación (4): comprobaciones de dispositivos de vigilancia

Comprobación	OK
¿Queda garantizado que no se alcanzarán velocidades superiores a la velocidad máxima $n_{\text{máx}}$?	
¿Se han conectado debidamente y están operativos los dispositivos complementarios existentes para la vigilancia del motor?	

Tabla 6- 5 Lista de comprobación (5): comprobaciones de la refrigeración

Comprobación	OK
Refrigeración por agua ¿El suministro de agua de refrigeración está conectado y listo para funcionar? ¿La circulación del agua de refrigeración (caudal, temperatura) es correcta?	
Ventilación forzada ¿Se han comprobado todos los detalles relevantes desde el punto de vista de la seguridad y el funcionamiento? Ejemplos: • ¿Ha comparado los datos de la unidad de ventilación forzada con los datos de conexión? La unidad de ventilación forzada no debe conectarse si los datos de conexión difieren de los datos de la unidad de ventilación forzada de modo que ello dé lugar a una sobrecarga. • ¿La instalación eléctrica de la unidad de ventilación forzada y sus accesorios es correcta (p. ej., colocación del conductor de protección)? • ¿El montaje mecánico y la instalación eléctrica de los componentes relevantes para la seguridad son correctos? Ello incluye, por ejemplo, la instalación del guardamotor y el montaje de rejillas protectoras. • ¿Los pasacables son perfectamente estancos? • ¿El área de acción del ventilador y el área de los álabes del ventilador están libres de cuerpos extraños? • ¿El ventilador gira en el sentido correcto? En la placa de características del ventilador aparece una flecha. Esta flecha indica el sentido de giro correcto del ventilador. En los álabes del ventilador también hay una flecha estampada. Cuando el ventilador arranca se puede comprobar visualmente el sentido de giro mediante esta flecha. Si el sentido de giro coincide con el sentido de la flecha de la placa de características del ventilador, el ventilador funciona correctamente.	

Tabla 6- 6 Lista de comprobación (6): comprobaciones del freno opcional

Comprobación	OK
¿El freno está abierto al aplicar la tensión de servicio?	
¿El freno se abre y se cierra correctamente?	

Tabla 6- 7 Lista de comprobación (7): comprobaciones de los rodamientos

Comprobación	OK
¿Están en perfecto estado los rodamientos?	
¿Se han respetado las condiciones de almacenamiento de los motores según el capítulo "Almacenamiento" y los plazos de cambio de los cojinetes según el capítulo "Plazo de cambio de cojinetes"?	

6.3 Control de la resistencia de aislamiento

Tras un periodo prolongado de almacenamiento o parada es necesario medir con corriente continua la resistencia de aislamiento de los devanados respecto a la masa.



ADVERTENCIA

Peligro de muerte por descarga eléctrica

Durante la medición e inmediatamente después de ella, los bornes están sometidos en parte a tensiones peligrosas que pueden entrañar peligro de muerte si se tocan.

- Realice la comprobación de la resistencia de aislamiento únicamente si tiene la cualificación para ello.
- Antes de comenzar a medir la resistencia de aislamiento es necesario respetar lo indicado en las instrucciones de uso del instrumento de medida utilizado.
- No toque los bornes durante la medición ni inmediatamente después de ella.
- Si están conectados los cables de alimentación de red, asegúrese de que no pueda aplicarse ninguna tensión de red.

- La resistencia de aislamiento del devanado respecto a la carcasa de la máquina deberá medirse sólo con una temperatura del devanado de 20 ... 30 °C.
- Durante la medición, espere hasta que se haya alcanzado el valor final de la resistencia; tardará un minuto aprox.

Límites

La tabla siguiente contiene la tensión de medición y los valores límite para las resistencias de aislamiento mínima y crítica para una tensión asignada U_N de la máquina de $U_N < 2$ kV.

Tabla 6- 8 Resistencia de aislamiento del devanado del estátor a 25 °C

	Tensión asignada $U_N < 2$ kV
Tensión de medición	500 V (mín. 100 V)
Resistencia de aislamiento mínima con devanados nuevos, limpios o reparados	10 MΩ
Resistencia de aislamiento específica crítica tras un periodo de funcionamiento prolongado	0,5 MΩ/kV

6.3 Control de la resistencia de aislamiento

En tal caso, considere lo siguiente:

- Los devanados secos y en perfecto estado tienen una resistencia de aislamiento comprendida en el rango 100 ... 2000 MΩ, dado el caso también valores superiores.
Si el valor de la resistencia de aislamiento es próximo al valor mínimo, puede deberse a la humedad y/o la suciedad.
- Durante el tiempo de funcionamiento, la resistencia de aislamiento de los devanados puede bajar por efectos medioambientales y debido al funcionamiento. El valor crítico de la resistencia de aislamiento a una temperatura del devanado de 25 °C debe calcularse según la tensión asignada multiplicando la tensión asignada (kV) por el valor de resistencia crítico específico (0,5 MΩ/kV);

Ejemplo: resistencia crítica para una tensión asignada (U_N) de 0,6 kV:

$$0,6 \text{ kV} \times 0,5 \text{ M}\Omega/\text{kV} = 0,3 \text{ M}\Omega$$

Nota

Limpieza y/o secado de los devanados al alcanzar la resistencia de aislamiento crítica

Si se alcanza o se rebasa por defecto la resistencia de aislamiento crítica, es necesario secar los devanados o, cuando está desmontado el rotor, limpiarlos a fondo y secarlos.

Después de secar los devanados limpios, tener en cuenta que la resistencia de aislamiento es menor cuando el devanado está caliente. La resistencia de aislamiento sólo puede valorarse correctamente si se mide con un devanado enfriado a la temperatura ambiente (aprox. 20 ... 30 °C).

Nota

Valor de resistencia de aislamiento medido próximo al valor crítico

Si el valor medido está próximo al valor crítico, conviene verificar con mayor frecuencia la resistencia de aislamiento en lo sucesivo.

Los valores son válidos si la medición se realiza con una temperatura de devanado de 25 °C.

6.4 Conexión y desconexión

Nota

PARADA DE EMERGENCIA

Para evitar accidentes, infórmese acerca de la función de PARADA DE EMERGENCIA antes de realizar la conexión.

El motor se conecta y desconecta a través del convertidor de frecuencia.

- Para ello, consulte las instrucciones de servicio del convertidor.

Antes de la conexión

- Asegúrese de que el convertidor de frecuencia esté correctamente parametrizado.
- Utilice las herramientas de puesta en marcha correspondientes, p. ej. "Drive ES" o "STARTER".
- Conecte la refrigeración.

Conexión

1. Conecte el motor a través del convertidor de frecuencia.
2. Preste atención a posibles irregularidades de la marcha o ruidos anómalos del motor.
3. Compruebe el funcionamiento de la refrigeración del motor.
4. Compruebe el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
5. Compruebe que el motor alcance los parámetros deseados.

desconexión

- Desconecte el motor a través del convertidor de frecuencia.

El motor se ha puesto en marcha.



6.5 Refrigeración

Refrigeración por agua

Durante el funcionamiento el motor debe estar conectado al suministro de agua de refrigeración.



ADVERTENCIA

Peligro de muerte en caso de estallido del sistema de refrigeración

Si un motor funciona sin refrigeración, se sobrecalienta. Si entra agua de refrigeración en el motor caliente, se forma repentinamente vapor caliente a alta presión. Esto puede provocar el estallido del sistema de refrigeración y causar la muerte, lesiones graves y daños materiales.

- No utilice nunca el motor sin refrigeración.
- Antes de poner en marcha el circuito de refrigeración, debe dejarse enfriar el motor.



ATENCIÓN

Sobrecalentamiento debido a un suministro deficiente de agua de refrigeración

Si el suministro de agua de refrigeración falla o el motor funciona durante un breve periodo de tiempo sin dicho suministro, el motor se sobrecalienta. En consecuencia, pueden producirse daños materiales o daños generales.

- No utilice nunca el motor sin conectar el suministro de agua de refrigeración. Vigile las temperaturas de entrada del agua admisibles.

Ventilación forzada

Debe garantizarse que el motor no pueda ponerse en marcha sin haber activado antes el ventilador externo.



ATENCIÓN

Peligro de sobrecalentamiento en caso de ventilación forzada insuficiente

Si el ventilador externo falla o el motor funciona durante un breve periodo de tiempo sin ventilación forzada, el motor se sobrecalienta. El sobrecalentamiento puede provocar fallos y acortar la vida útil de los equipos y sistemas.

- Utilice el motor siempre asociado a un ventilador externo.

Funcionamiento

7.1 Funcionamiento en general

Nota

PARADA DE EMERGENCIA

Para evitar accidentes, infórmese acerca de la función de PARADA DE EMERGENCIA antes de realizar la conexión.

Conexión

 ADVERTENCIA
Peligro de muerte por movimientos de la máquina y objetos sueltos Los movimientos de la máquina y los objetos sueltos que puedan caer o salir despedidos pueden causar lesiones graves. • Asegúrese de que se hayan concluido todos los trabajos de montaje y configuración de la máquina. • Asegúrese de que ninguna persona pueda sufrir daños a consecuencia de la conexión. • Antes de la conexión, compruebe que no haya sobre la máquina, en su interior o en contacto con ella objetos sueltos que puedan caer o salir despedidos.

El motor se conecta a través del convertidor de frecuencia.

- Para ello, consulte las instrucciones de servicio del convertidor.

Servicio

Durante el funcionamiento del motor, asegúrese de que se cumplan los parámetros especificados.

Asegúrese de que

- el consumo se encuentre dentro del rango estándar
- la refrigeración esté operativa
 - en la refrigeración por agua: Compruebe el nivel de llenado y la circulación del refrigerante
 - en caso de ventilación forzada: Compruebe que la disipación de calor se realice sin obstáculos
- el motor no emita sonidos anómalos
- el motor no se sobrecaliente
- el suministro de aire de bloqueo funcione (si existe)

ATENCIÓN

Daños en el motor debidos a desgaste de los cojinetes

Los cojinetes desgastados provocan daños en el motor.

- Cumpla los plazos de sustitución de los cojinetes en función del estado operativo.

desconexión

El motor se desconecta a través del convertidor de frecuencia.

- Para ello, consulte las instrucciones de servicio del convertidor.

7.2 Fallos

Nota

Daños en la máquina debidos a anomalías

- Elimine la causa de la anomalía de acuerdo con los remedios ofrecidos.
- Subsane también los posibles daños que se hayan producido en la máquina/el motor.

Nota

Si se producen fallos, consulte las instrucciones de servicio del convertidor de frecuencia.

- Si se producen fallos o alteraciones del funcionamiento normal, averigüe el motivo con ayuda de la tabla "Posibles anomalías".
- Una vez localizada la causa, intente eliminar el fallo con ayuda de la tabla "Claves de causas de anomalías y remedios".
- Tenga en cuenta también los capítulos correspondientes incluidos en la documentación de los componentes de todo el sistema de accionamiento.



ADVERTENCIA

Lesiones causadas por el sistema de accionamiento debido a deficiencias de los dispositivos de protección

- Si durante la búsqueda de fallos se ponen fuera de servicio los dispositivos de protección, pueden producirse lesiones.
- Opere el sistema de accionamiento siempre con los dispositivos de protección en funcionamiento.

Tabla 7- 1 Posibles anomalías

Fallo	Causa de la anomalía (ver tabla de claves)																		
El motor no arranca	A	B			E														
Al motor le cuesta arrancar	A		C		E	F													
Zumbido al arrancar			C		E	F													
Zumbido durante el funcionamiento	A		C		E	F													
Alto calentamiento durante la marcha en vacío				D			G	H	I										
Alto calentamiento con marcha en carga	A		C				G	H	I										
Alto calentamiento en secciones determinadas del devanado					E	F													
Marcha inestable										J	K								
Ruido de rozamiento, ruidos durante la marcha												L							
Vibraciones radiales													M	N	O	P		R	
Vibraciones axiales															O		Q	R	
Sale agua																			S

Tabla 7- 2 Claves de causas de anomalías y remedios

N°	Causas de anomalías	Soluciones
A	Sobrecarga	Reducir la carga
B	Interrupción de una fase en la alimentación/devanado del motor	Controlar el convertidor de frecuencia y los cables de alimentación/ determinar las resistencias del devanado y las resistencias de aislamiento, reparación previa consulta con el fabricante
C	Interrupción de una fase en el cable de alimentación después de la conexión	Supervisar el convertidor de frecuencia y los cables de alimentación/ comprobar las resistencias del devanado.
D	Tensión de salida del convertidor demasiado alta, frecuencia demasiado baja	Comprobar los ajustes del convertidor de frecuencia, realizar una identificación automática del motor
F	Cortocircuito entre espiras o cortocircuito de fase en el devanado del estátor	Determinar las resistencias del devanado y las resistencias de aislamiento; reparación previa consulta con el fabricante
G	Agua de refrigeración no conectada o desactivada	Comprobar la conexión del agua de refrigeración, conectar el agua de refrigeración
H	Cantidad de agua de refrigeración demasiado reducida	Aumentar la cantidad de agua de refrigeración
	Temperatura de entrada demasiado alta	Ajustar la temperatura de entrada correcta
E	Conexión incorrecto del devanado del estátor	Comprobar el conexionado del devanado
I	Disipación de calor impedida por incrustaciones	Limpiar la superficie de los accionamientos. Asegúrese de que el aire de refrigeración pueda entrar y salir sin obstáculos.
	Entrada y/o salida del aire de refrigeración bloqueada por cuerpos extraños	Eliminar el bloqueo. Asegúrese de que el aire de refrigeración pueda entrar y salir sin obstáculos.
	El motor del ventilador no arranca	Comprobar el funcionamiento del motor del ventilador
J	Apantallamiento insuficiente del cable del motor y/o del cable del encóder	Comprobar el apantallamiento y la puesta a tierra.
K	Amplificación excesiva del regulador de accionamiento	Corregir el regulador.
L	Rozan piezas giratorias	Determinar la causa, reajustar las piezas.
	Cuerpos externos en el interior del motor	Reparación por el fabricante
	Defecto en cojinetes	Reparación por el fabricante
M	Desequilibrio en el rotor	Desacoplar el rotor y reequilibrarlo.
N	Rotor no concéntrico, eje arqueado	Contactar con fábrica
O	Alineación defectuosa	Alinear el grupo de máquinas, comprobar el acoplamiento.
P	Desequilibrio en máquina acoplada	Reequilibrar la máquina acoplada.
Q	Choques transmitidos por la máquina acoplada	Examinar la máquina acoplada.
R	Vibraciones transmitidas por el reductor	Corregir posibles problemas en el reductor.
S	Defecto en tuberías de agua de refrigeración/conexión de agua	Encontrar el punto no estanco; en caso necesario, obturarlo o consultar con el fabricante

Si a pesar de las medidas arriba mencionadas no es posible subsanar los fallos, consulte al fabricante o al servicio de asistencia técnica de Siemens.

7.3 Pausas de funcionamiento

Medidas en caso de pausas de funcionamiento prolongadas

- Desconecte el motor del sistema de agua de refrigeración.
- Expulse el agua de refrigeración del motor.
- Limpie los canales de refrigeración con aire comprimido.
- En caso de pausas de servicio prolongadas, ponga en marcha el motor periódicamente, por ejemplo una vez al mes, o gire el rotor.
- Antes de volver a conectar el motor para su nueva puesta en marcha, lea el apartado "Conexión" del capítulo "Conectar y desconectar".

ATENCIÓN

Daños por almacenamiento inadecuado

Un almacenamiento inadecuado puede provocar daños en el motor.

- En caso de pausas de funcionamiento prolongadas, proteja el motor con las medidas adecuadas de protección anticorrosión y secado.
- En caso de nueva puesta en marcha tras un largo periodo de inactividad, realice las comprobaciones y operaciones recomendadas en el capítulo "Puesta en marcha".



PRECAUCIÓN

Peligro de quemadura por salida de agua de refrigeración caliente

Si se abre el circuito de refrigeración de un motor que ha estado en funcionamiento, existe peligro de quemadura debido a la salida de agua de refrigeración caliente y vapor.

- No abra el circuito de refrigeración del motor hasta que el motor se haya enfriado.



PRECAUCIÓN

Peligro de lesiones debido al contacto con detergentes y disolventes

El contacto con detergentes y disolventes puede provocar quemaduras químicas o irritaciones de la piel y las mucosas.

- Preste atención a las indicaciones de seguridad y aplicación que encontrará en los recipientes de los detergentes y disolventes.
- Tome medidas para la aspiración de los vapores liberados y una buena ventilación del lugar de trabajo.
- Utilice equipos de protección personal adecuados (p. ej. gafas de protección, guantes y filtros respiratorios).



PRECAUCIÓN

Lesiones debidas a polvareda de partículas

Cuando se realizan tareas de limpieza con aire comprimido pueden arremolinarse polvo, virutas de metal o detergentes. En consecuencia, pueden producirse lesiones.

- En caso de limpieza con aire comprimido se precisa un sistema de extracción adecuado.
- Utilice equipo de protección personal, p. ej. gafas de protección y traje de protección química.

8.1 Inspección y mantenimiento

8.1.1 Especificaciones generales de inspección

Para la inspección no es necesario desarmar el motor.

En caso de duda, consulte con el fabricante indicando el tipo de máquina y el número de serie.

Le recomendamos encomendar los trabajos de inspección y mantenimiento a un centro de asistencia Siemens. Encontrará los datos de contacto en la introducción, apartado "Soporte técnico".

8.1.2 Intervalos de mantenimiento e inspección

Generalidades

- Para poder detectar y eliminar a tiempo los fallos, realice inspecciones y mantenimiento del motor con regularidad.

ATENCIÓN

Inspección en caso de anomalías o condiciones extraordinarias

Las condiciones anómalas o los fallos del motor, p. ej. sobrecarga o cortocircuito, pueden causar daños derivados en la máquina.

- En caso de fallo o condiciones anómalas, inspeccione el motor inmediatamente.

Limpieza

- Limpie el sistema de accionamiento con regularidad para asegurar una disipación de calor suficiente.

Actividades, intervalos de inspección y mantenimiento y plazos

Los intervalos de mantenimiento dependen de las condiciones de servicio.

- Modifique los intervalos de mantenimiento en función de las condiciones locales, como suciedad, frecuencia de conexión, carga, etc.
- Adopte las siguientes medidas de acuerdo con las especificaciones de la tabla.

Tabla 8- 1 Actividades transcurridos los intervalos de servicio o plazos

Actividades	Intervalos de servicio y plazos
Primera inspección	Después de 500 horas de servicio, a más tardar cada 6 meses
Inspección general sin retén radial con retén radial	Aprox. cada 8000 horas de operación, a más tardar cada 2 años Aprox. cada 5000 horas de operación, a más tardar cada 2 años
Cambiar los cojinetes	Según el plazo de cambio de cojinetes recomendado (ver "Plazo de cambio de cojinetes")
Cambiar los retenes radiales	Aprox. cada 5000 horas de servicio
Limpiar el ventilador en caso de ventilación forzada	Según el grado de suciedad local
Sistema de agua de refrigeración con refrigeración por agua	Sin mantenimiento si se mantiene la calidad de agua de refrigeración exigida

8.1.3 Primera inspección

Lleve a cabo una primera inspección

- después del montaje
- después de 500 horas de servicio, a más tardar cada 6 meses
- después de las reparaciones del motor.

Nota

Realice la inspección de acuerdo con las condiciones específicas de la instalación.

Además deben efectuarse las comprobaciones indicadas en la documentación de los componentes o requeridas por las condiciones específicas de la instalación.

Alcance de las pruebas

Compruebe con el motor en marcha si

- Se cumplen las magnitudes características eléctricas.
- La suavidad de marcha y los ruidos emitidos por el motor trifásico durante la marcha no han cambiado.

ATENCIÓN

Daños en la máquina en caso de no atenderse las anomalías detectadas en la inspección

Las anomalías que no se atiendan a pesar de haberse detectado durante la instalación pueden causar daños en la máquina.

- Analice y elimine todas las anomalías detectadas de acuerdo con las indicaciones de los capítulos "Fallos" y "Mantenimiento".
- Si necesita ayuda, diríjase al centro de asistencia técnica Siemens.

8.1.4 Inspección general

Nota

Realice la inspección de acuerdo con las condiciones específicas de la instalación.

Además deben efectuarse las comprobaciones indicadas en la documentación de los componentes o requeridas por las condiciones específicas de la instalación.

Alcance de las pruebas

Compruebe con el motor en marcha si

- Se cumplen las magnitudes características eléctricas.
- La suavidad de marcha y los ruidos emitidos por la máquina durante la marcha no han cambiado.

Comprobar con el motor parado que

- En los cimientos no se hayan producido asentamientos ni grietas.
- la alineación de las máquinas está dentro de las tolerancias admisibles;
- Están firmemente prietos todos los tornillos de fijación para uniones mecánicas y conexiones eléctricas.
- La resistencia de aislamiento de los devanados se encuentra dentro del rango de tolerancia admisible.
- Se ha realizado, si fuera necesario, el aislamiento de los cojinetes según la rotulación.
- Los cables y piezas aisladas están en perfecto estado y no presentan decoloraciones.
- Se cumplen las fuerzas radiales (transversales) de los rodamientos.

Nota

Las fuerzas radiales (transversales) permitidas están recogidas en el catálogo NC 62, PM 21 y en el manual de configuración "Motores principales SIMOTICS M-1PH8".

ATENCIÓN
Daños en la máquina en caso de no atenderse las anomalías detectadas en la inspección Las anomalías que no se atiendan a pesar de haberse detectado durante la instalación pueden causar daños en la máquina. • Analice y elimine todas las anomalías detectadas de acuerdo con las indicaciones de los capítulos "Fallos" y "Mantenimiento". • Si necesita ayuda, diríjase al centro de asistencia técnica Siemens.

8.1.5 Plazo de cambio de cojinetes

Los cojinetes son piezas de desgaste y deben cambiarse cuando se alcance un número determinado de horas de servicio. Los plazos de cambio de cojinetes recomendados t_{LW} están recogidos en la siguiente tabla.

El plazo de cambio de cojinetes se puede alargar si las condiciones de servicio son especialmente favorables, p. ej., velocidad de giro baja o media, fuerza radial baja o pocas vibraciones.

Nota

Condiciones de servicio difíciles

Si las condiciones de servicio son difíciles, los plazos de cambio de cojinetes t_{LW} se acortan hasta un 50 %.

Se consideran condiciones de servicio difíciles, p. ej.

- funcionamiento continuo con $n_{m\max}$
- elevadas vibraciones y esfuerzos por choque;
- frecuentes inversiones de sentido.

Tabla 8- 2 Versión de cojinetes, velocidades máximas e intervalos de reemplazo de cojinetes

Altura de eje	Versión de cojinetes	Velocidad de giro máxima $n_{m\max}$ [1/min]	Velocidad de servicio media n_m [1/min]	Vida útil estadística de cojinetes L_{10h} [h]	Intervalo para recambio de cojinetes recomendado: t_{LW} [h]	
					Lubricación permanente	Reengrase
132	Standard con cojinete fijo	8000	≤ 6500	20000	20000	-
	Standard	8000	≤ 4500	20000	20000	-
	Performance	10000	≤ 8500	12000	12000	-
	High Performance	15000	≤ 10000	12000	12000	-
	Advanced Lifetime	4500	≤ 2500	40000	40000	-
160	Standard con cojinete fijo	6500	≤ 5400	20000	20000	-
	Standard	6500	≤ 3500	20000	20000	-
	Performance	9000	≤ 7000	12000	12000	-
	High Performance	10000	≤ 8000	12000	12000	-
	Advanced Lifetime	4000	≤ 2300	40000	40000	-

Cálculo de la velocidad de giro media

$$n_m = \frac{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_i t_i}{100}$$

Tabla 8- 3 Plazos de sustitución recomendados con velocidad máxima

Altura de eje	Versión de cojinetes	Velocidad de giro máxima $n_{\text{máx}}$ [1/min]	Vida útil estadística de cojinetes L_{10h} [h]	Intervalo para recambio de cojinetes recomendado: t_{LW} [h]	
				Lubricación permanente	Reengrase
132	Performance	10000	8000	8000	-
	High Performance	15000	8000	8000	-
160	Performance	9000	8000	8000	-
	High Performance	10000	8000	8000	-

Nota

Los cojinetes de los motores 1PH8 son cojinetes especiales y deben adquirirse a través del centro de asistencia técnica Siemens.

8.1.6 Limpieza del motor y el ventilador (ventilación forzada)

- Compruebe regularmente el grado de suciedad del motor y del equipo de ventilación forzada.
- Si, debido a la suciedad, la capacidad de refrigeración se ve disminuida, limpie el motor y el equipo de ventilación forzada.

Preparación de la limpieza

ADVERTENCIA

Peligro de muerte debido a los álabes giratorios del ventilador

Durante los trabajos de reparación y mantenimiento del equipo de ventilación forzada, los álabes giratorios del ventilador pueden provocar lesiones graves.

- Desconecte la ventilación forzada.
- Interrumpa el circuito del equipo de ventilación forzada y asegure el equipo contra la reconexión accidental.
- Si es posible, tome medidas para impedir la rotación de los álabes del ventilador.



1. Desconecte el motor y el equipo de ventilación forzada.
2. Deje el motor y la ventilación sin alimentación eléctrica en todos los polos.
3. Asegúrelos contra la reconexión accidental.
4. El aparato no debe tocarse hasta que no hayan transcurrido cinco minutos de la desconexión omnipolar de la tensión.
5. Deje enfriar el motor y el equipo de ventilación forzada.
6. Para limpiar los álabes del ventilador, retire la rejilla protectora de la unidad de ventilación. El motor permanece con la rejilla protectora.
7. Si es posible, tome medidas para impedir la rotación de los álabes del ventilador.



Limpieza



ADVERTENCIA

Peligro de muerte debido al riesgo de explosión por disolventes

En caso de usarse disolventes, se liberan vapores que, en contacto con una fuente de ignición, pueden dar lugar a explosiones. La explosión puede provocar la muerte o lesiones graves.

- Elimine o apague toda fuente de ignición.
- Utilice únicamente herramientas que no puedan generar chispas en ningún caso.
- Asegúrese de que haya buena ventilación.



PRECAUCIÓN

Peligro de lesiones debido al contacto con detergentes y disolventes

El contacto con detergentes y disolventes puede provocar quemaduras químicas o irritaciones de la piel y las mucosas.

- Preste atención a las indicaciones de seguridad y aplicación que encontrará en los recipientes de los detergentes y disolventes.
- Tome medidas para la aspiración de los vapores liberados y una buena ventilación del lugar de trabajo.
- Utilice equipos de protección personal adecuados (p. ej. gafas de protección, guantes y filtros respiratorios).

ATENCIÓN

Daños en los álabes del ventilador debido a la aplicación de fuerzas elevadas

Si se ejerce una fuerza excesiva, los álabes del ventilador pueden resultar dañados.

- Evite ejercer fuerzas excesivas sobre el ventilador.

Nota

Para la limpieza de los álabes del ventilador, utilice cepillos blandos o un paño que no desprenda pelusa, y evite que penetre humedad en el compartimento interior del motor.

- Limpie el motor y el equipo de ventilación forzada con detergentes convencionales.

Tras la limpieza



1. Deje que se sequen el motor y la unidad de ventilación forzada.
2. Tras una limpieza húmeda, compruebe la resistencia de aislamiento.
3. Retire el seguro antirrotación de los álabes del ventilador, si lo hay.
4. Vuelva a atornillar la rejilla de protectora (con ventilador) a la unidad de ventilación. Para ello apriete los 6 tornillos con un par de $6,5 \text{ Nm} \pm 1 \text{ Nm}$.
5. Compruebe que se hayan retirado todos los dispositivos de limpieza y detergentes.
6. Compruebe que se hayan vuelto a montar todas las piezas retiradas previamente para la limpieza.
7. Vuelva a conectar la alimentación.
8. Conecte de nuevo el motor y el equipo de ventilación forzada.



8.1.7 Cambio de encóder

Al sustituir los cojinetes del motor, le recomendamos sustituir también los encóders con cojinetes propios.

8.2 Reparación

ADVERTENCIA

Peligro de muerte por campos de imanes permanentes

En los imanes permanentes de los rotores de los motores síncronos se forman campos magnéticos intensos y fuerzas de atracción. Los imanes permanentes suponen un peligro para las personas que llevan dispositivos médicos auxiliares activos si estas se acercan a los motores. Ejemplos de dispositivos médicos auxiliares activos: marcapasos, implantes metálicos y bombas de insulina. Asimismo, las personas que lleven cuerpos extraños magnéticos o conductores de la electricidad también están en riesgo.

- Si usted es una persona afectada, manténgase a una distancia mínima de 2 m del motor.
- El rotor solo puede desmontarlo el centro de asistencia técnica Siemens.

ATENCIÓN

Pérdida de datos debido a campos magnéticos intensos

Si se encuentra muy próximo al rotor, los dispositivos electrónicos y soportes de datos magnéticos o electrónicos que lleve consigo pueden resultar dañados.

- ¡No lleve consigo soportes de datos magnéticos o electrónicos (p. ej., tarjetas de crédito, memorias USB, disquetes) ni dispositivos electrónicos (p. ej., reloj) cuando se aproxime al rotor!

ATENCIÓN

Daños en componentes sensibles a descargas electrostáticas

La interfaz DRIVE-CLiQ tiene contacto directo con componentes sensibles a descarga electrostática (ESD). Los sistemas de encóder y el sensor de temperatura son componentes sensibles a descargas electrostáticas (ESD).

Si se tocan las conexiones con las manos o con herramientas cargadas electrostáticamente, pueden dañarse los componentes sensibles a descargas electrostáticas.

- Consulte el capítulo "Manejo de componentes sensibles a descargas electrostáticas (ESD)".

Encargue la reparación del motor al centro de asistencia Siemens de Bad Neustadt o a la empresa que este le recomiende.

Los encóders averiados pueden sustituirse en el lugar de funcionamiento del motor.

- Lea y aplique las indicaciones y descripciones de este documento.

8.2.1 Desmontaje/montaje del motor

Desmontaje

- Al desmontar, marcar la posición original de las piezas (p. ej., con un rotulador o un punzón de marcar) para facilitar el posterior montaje.
- Para desmontar el encóder, ver el capítulo "Desmontaje/montaje del sensor de velocidad"
- Desenroscar los tornillos del escudo portacojinete en LCA/NDE y retirarlo.
- Aflojar los tornillos de la cubierta del cojinete (ver figura "Repuestos", posición 1.02).
- Retirar los discos centrífugos del collar del eje en el lado LA/DE deslizándolos hacia atrás.
- Sacar el rotor del motor. Extraer los rodamientos con un dispositivo adecuado.

Montaje

- No volver a utilizar los rodamientos retirados.
- Calentar los nuevos rodamientos de forma homogénea a 80 - 100 °C y colocarlos asegurándose de que el anillo interior del cojinete esté en contacto con el resalte del eje.
- No dar golpes fuertes (p. ej., con un martillo).
- Introducir el rotor en el estátor.
- Fijar la cubierta del cojinete.
- Colocar el cojinete del lado LCA/NDE con el resorte de eje, sin que se incline, en la brida del lado LCA/NDE y apretar los tornillos.
- Colocar a presión el disco centrífugo (carcasa de anillo gamma 9RB... sin labio obturador) con el casquillo adecuado hasta la cota $x = 0$ mm (enrasado con la tapa), ver figura "Montaje del anillo gamma". No volver a utilizar los discos centrífugos dañados durante el desmontaje.

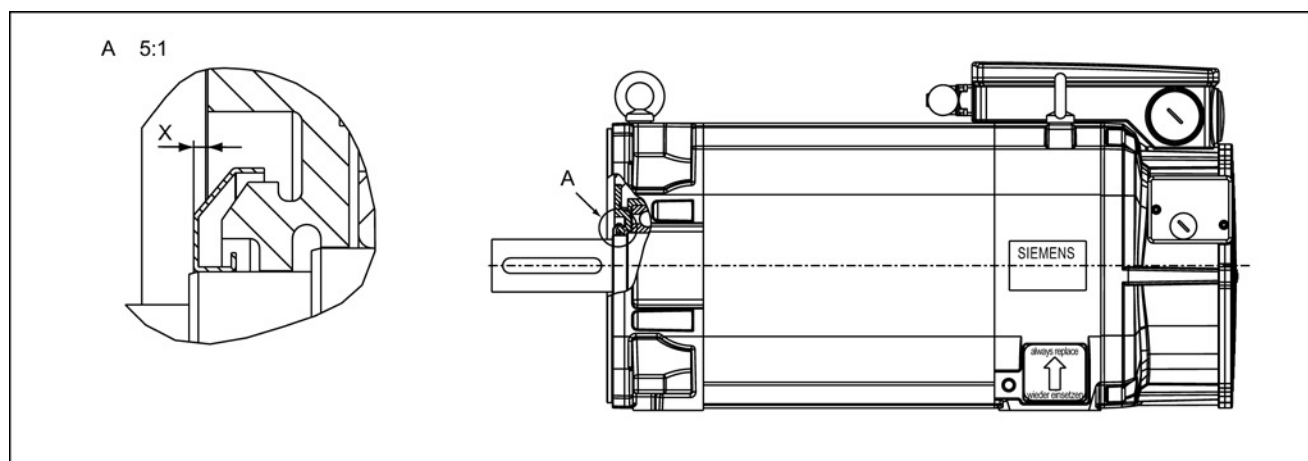


Figura 8-1 Montaje del anillo gamma

Rodaje del cojinete

Después del cambio de cojinete deben rodarse los rodamientos para que la grasa se distribuya de forma homogénea. Para ello, lo primero que hay que hacer es acelerar progresivamente los motores desde la parada (velocidad 0) a aprox. el 75 % de la velocidad máxima $n_{\text{máx}}$ en 15 minutos.

8.2.2 Desmontaje/montaje del sensor de velocidad



PRECAUCIÓN

Movimientos incontrolados del motor en caso de calibración incorrecta

Una calibración defectuosa del encóder para la FEM del motor puede dar lugar a movimientos descontrolados.

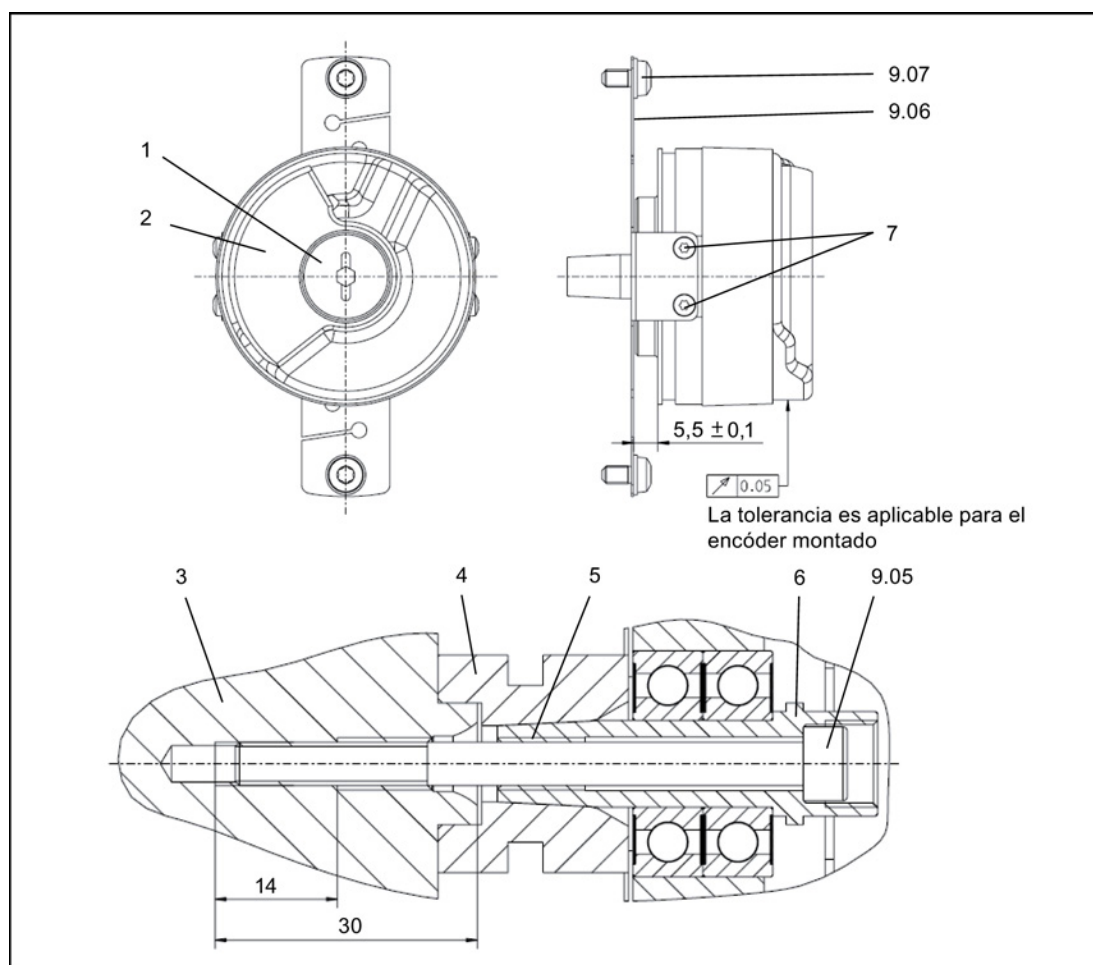
- Realice el cambio de encóder y la calibración únicamente si está cualificado para ello.

Nota

Desmontaje/montaje del sensor de velocidad

Desatornillar la tapa de la caja de bornes y desembornar los cables de potencia y del sensor de temperatura en la regleta de bornes.

Desatornillar el ventilador externo (si lo hay) y la tapa del sensor de velocidad.



- | | | | |
|---|-----------------------|------|-----------------------------------|
| 1 | Tornillo | 5 | Rosca de extracción |
| 2 | Cubierta del conector | 6 | Eje del encóder |
| 3 | Eje del motor | 7 | Tornillos |
| 4 | Adaptador cónico | 9.xx | Consulte el capítulo "Repuestos". |

Figura 8-2 Unión eje del motor-eje del encóder

Desmontaje



1. Soltar el tornillo (1).
2. Extraer la cubierta del conector (2).
3. Soltar el conector con el cable de señales.
4. Soltar los tornillos (9.07) del brazo de reacción.
5. Desenroscar el tornillo del sensor de velocidad (9.05) evitando que el rotor del motor también gire.
6. Soltar el sensor del eje del motor:
 - Extraer el sensor directamente enroscando un tornillo especial (ver figura).
 - Si no se dispone de tornillo especial, enroscar el prisionero, p. ej., DIN 913 M5 x 30 de protección de la rosca del taladro de centrado en el extremo del eje de motor como medio auxiliar de desmontaje y extraer el sensor enroscando un tornillo M6 x mín. 40.

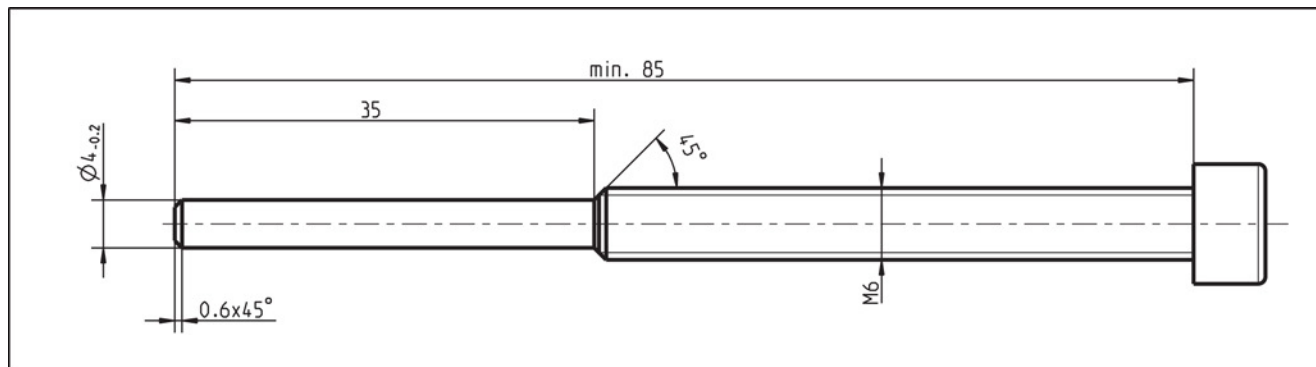


Figura 8-3 Tornillo especial

Montaje



1. Atomillar el brazo de reacción (9.06) al sensor con ayuda de los tornillos (7) y asegurarlo, p. ej., con Loctite 243. Tener en cuenta la distancia entre el sensor y el brazo de reacción. (Se suprime si se pide un sensor premontado.)
2. En caso necesario, extraer el prisionero (que se había utilizado antes para el desmontaje).
3. Soltar el tornillo (1) del sensor de repuesto.
4. Extraer la cubierta del conector (2) del sensor de repuesto. Colocar el sensor con el brazo de reacción montado (9.06) sobre el cono del rotor del motor y enroscar el tornillo del sensor de velocidad (9.05). Par de apriete 5 -1 Nm. Evitar que el rotor del motor gire también.
5. Fijar el brazo de reacción (9.06) con los tornillos (9.07) al escudo portacojinete (6.01); tener en cuenta la desviación radial del sensor.
6. Introducir el casquillo metálico del cable del conector.
7. Insertar el conector con el cable de señales y colocar el cable en la conducción.
8. Fijar la cubierta del conector (2) con el tornillo (1) y asegurarla, p. ej., con Loctite 243.

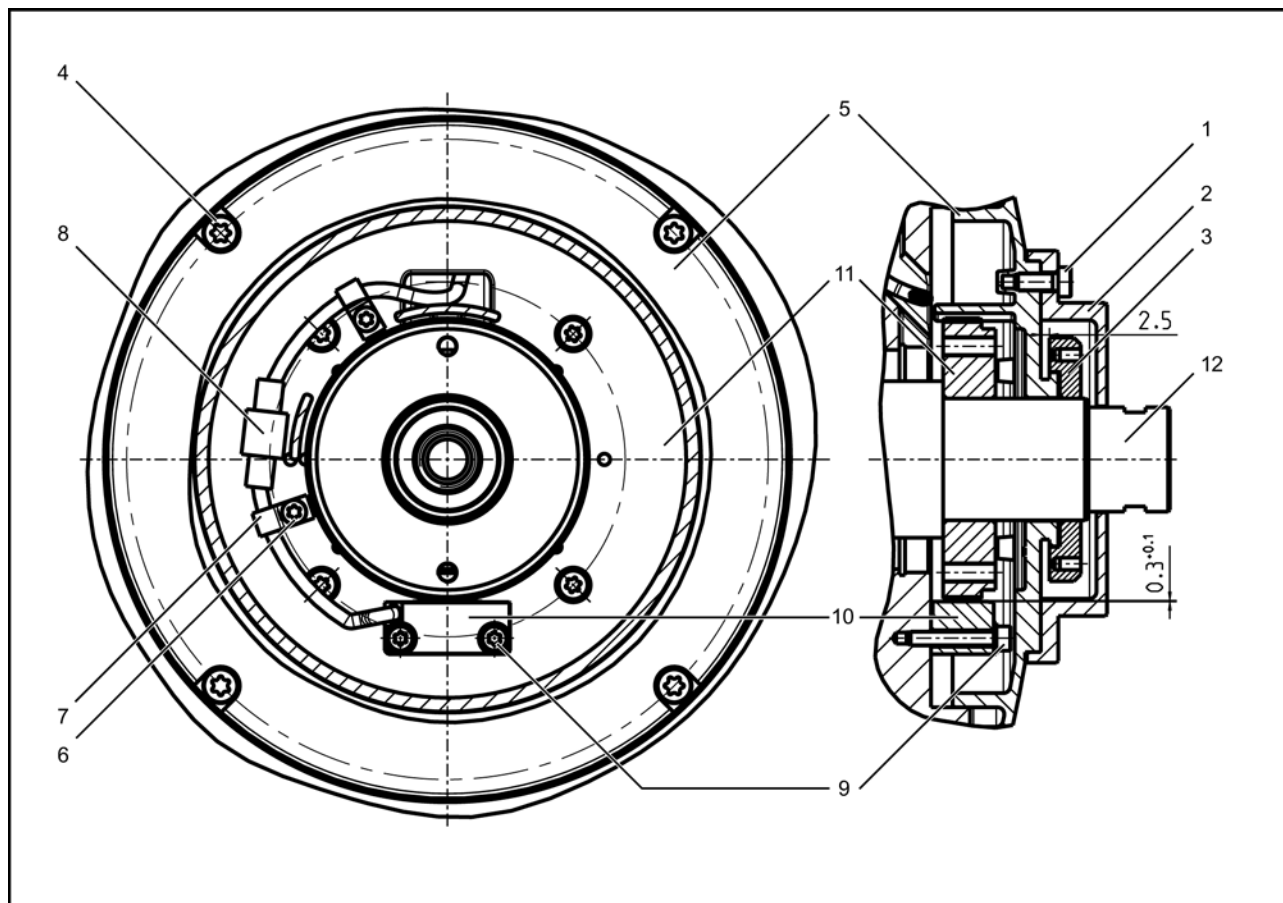


Nota

Reajuste del sistema de encóder

En los motores síncronos, se debe volver a ajustar el sistema de encóder.

8.2.3 Desmontaje/montaje del encóder de rueda polar



1	Tornillos	7	Abrazadera
2	Tapa	8	Unión por conector
3	Disco de equilibrado	9	Tornillos
4	Tornillos	10	Unidad detectora
5	Tapa	11	Rueda polar
6	Tornillo	12	Eje del motor

Figura 8-4 Montaje del encóder de rueda polar

Desmontaje



1. Soltar los tornillos (1) y extraer la tapa (2).
2. Retirar el disco de equilibrado (3).
3. Soltar los tornillos (4) y extraer la tapa (5).
4. Unidad detectora:
 - Soltar el tornillo (6) y la abrazadera (7).
 - Soltar la unión por conector (8) del cable de señales.
 - Soltar los tornillos (9) con las arandelas y retirar la unidad detectora (10).
5. Rueda polar:
 - Extraer la rueda polar (11).



Montaje



El montaje se realiza en sentido inverso al desmontaje, con las siguientes diferencias:

1. Calentar la rueda polar (11) (máx. 150 °C), insertarla hasta el principio del eje del motor (12) y dejarla enfriar.
¡Atención! No se permite el calentamiento inductivo.
2. Hay que asegurar los tornillos (9) de fijación de la unidad detectora (10), p. ej., con Loctite 243.
3. Las cotas de montaje (ver figura "Montaje del encóder de rueda polar") deben respetarse sin falta.



8.2.4 Cambio de la interfaz DRIVE-CLiQ (Sensor Module)

ADVERTENCIA

Peligro de muerte debido a un Sensor Module incorrecto

El encóder DRIVE-CLiQ contiene datos específicos de motor y encóder, así como una placa de características electrónica. El uso de un encóder DRIVE-CLiQ erróneo puede provocar la muerte, lesiones graves y daños materiales de consideración.

- Utilice el encóder DRIVE-CLiQ y la placa de características electrónica únicamente para el motor original.
- No monte el encóder DRIVE-CLiQ en otros motores.
- No sustituya el encóder DRIVE-CLiQ por el encóder DRIVE-CLiQ de otro motor.
- La sustitución del encóder DRIVE-CLiQ debe encomendarse siempre a personal de asistencia experto de Siemens.

ATENCIÓN

Descargas electrostáticas

Los módulos electrónicos contienen componentes sensibles a descargas electrostáticas. Estos componentes pueden destruirse fácilmente si no se manipulan con el debido cuidado.

- Siga las instrucciones del capítulo "Directivas ESD" para evitar daños materiales.

8.2.5 Pares de apriete de las uniones roscadas

Para las uniones roscadas con superficies de apoyo metálicas (como escudos portacojinete, componentes de los insertos de cojinete o piezas de las cajas de bornes atornilladas a la carcasa del estátor) se aplican, en función del tamaño de rosca, los siguientes pares de apriete con una tolerancia de $\pm 10\%$ con clase de resistencia 8.8 y 8 o superior según DIN ISO 898.

Tabla 8- 4 Pares de apriete de las uniones roscadas

Diámetro de la rosca	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Par de apriete [Nm]	3	5	9	24	42	70	165

Bloqueos de tornillos

Los tornillos o tuercas que llevan elementos bloqueantes con cierre por unión positiva, adherencia o similares (p. ej.: lengüetas, arandelas Grower, etc.) deben volver a montarse con los mismos elementos y en perfecto estado.

Por ello es necesario sustituir siempre los elementos bloqueantes por unión positiva.

8.2.6 Desmontaje/montaje del freno de mantenimiento (opción)

El desmontaje/montaje del freno de mantenimiento (opción) se describe en el anexo "Instrucciones de servicio del freno de mantenimiento".

Nota

Debe entenderse que la ilustración gráfica es representativa de las distintas versiones del motor y, por tanto, no puede coincidir en detalle con todas las versiones.

Los repuestos están disponibles en nuestro centro de asistencia técnica agrupados en juegos de piezas técnicamente relacionados y se pueden pedir como tales a partir de la denominación del motor.

1.00 Rodamiento LA/DE completo

- 1.01 Cubierta del cojinete
- 1.02 Tornillo
- 1.03 Arandela USIT
- 1.04 Junta tórica
- 1.05 Tapa
- 1.06 Disco centrífugo
- 1.07 Rodamientos
- 1.08 Tornillo

6.00 Rodamiento LCA/NDE completo

- 6.02 Rodamientos
- 6.03 Tornillo
- 6.04 Junta tórica
- 6.05 Junta tórica del cojinete
- 6.06 Arandela separadora
- 6.07 Arandela ondulada

7.00 Módulo de ventilador completo

- 7.01 Motor de ventilador
- 7.02 Tornillo
- Retén (retén, casquillo del rotor) (no en la figura "Repuestos (ejemplo)")

9.00 Kit de encóder para la variante de encóder correspondiente - Eje macizo

- 9.01 Sensor
- 9.04 Junta tórica
- 9.05 Tornillo
- 9.06 Brazo de reacción
- 9.07 Tornillo
- Kit de encóder para eje hueco (no en la figura "Repuestos (ejemplo)")
 - Corona
 - Junta tórica
 - Captador
- Interfaz DRIVE-CLiQ (no en la figura "Repuestos (ejemplo)")

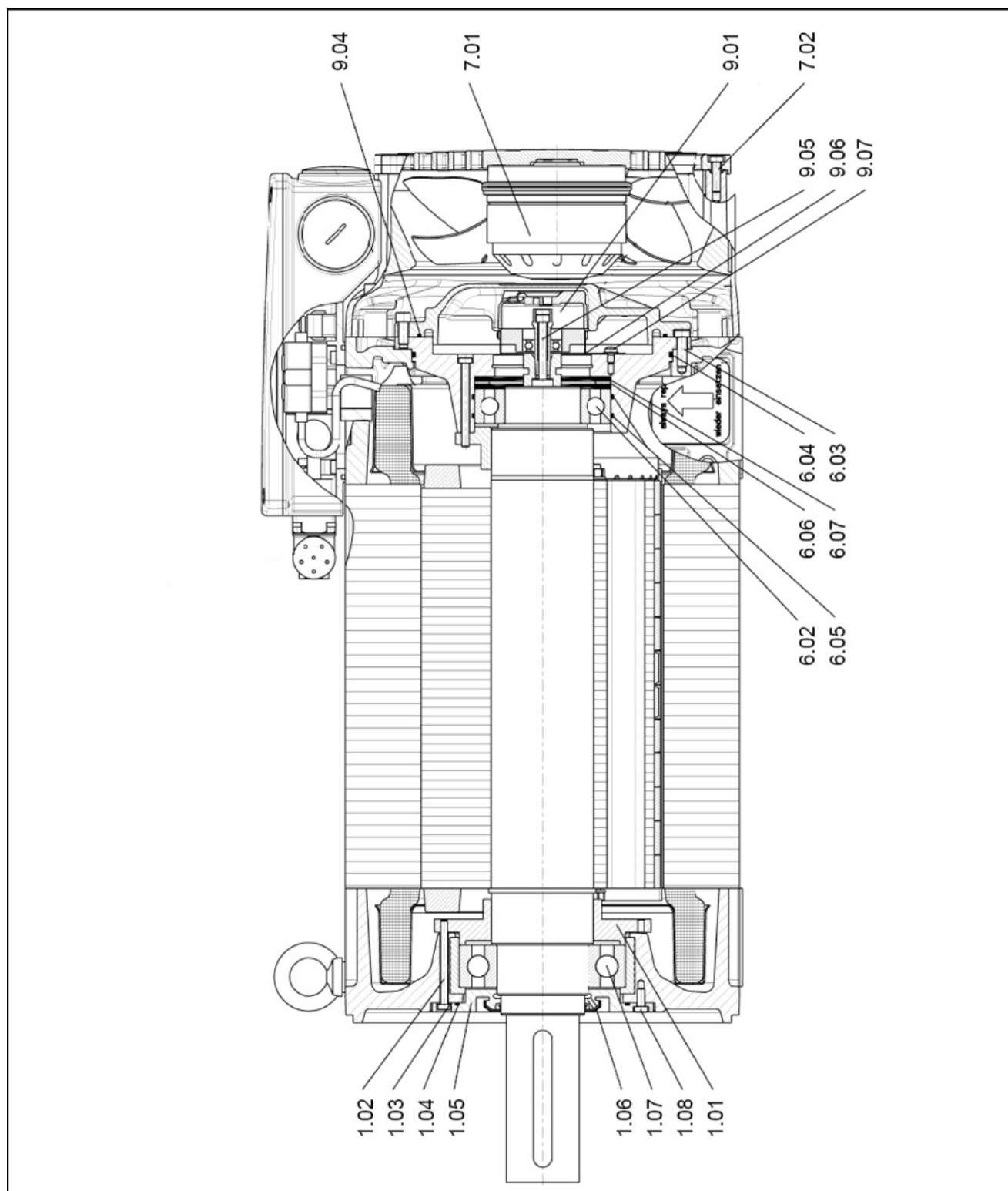


Figura 9-1 Repuestos (ejemplo)

Puesta fuera de servicio y eliminación

10.1 Puesta fuera de servicio

El desmontaje del motor debe llevarlo a cabo o supervisarlo personal cualificado con los conocimientos técnicos adecuados.



1. Póngase en contacto con una empresa especializada en eliminación de residuos de su proximidad. Averigüe en qué medida debe desarmarse el motor o deben prepararse los componentes.
2. Siga las cinco reglas de seguridad de acuerdo con el capítulo "Consignas básicas de seguridad".
3. Extraiga todas las conexiones eléctricas.
4. Retire todos los líquidos, como aceite, agua, etc.
5. Retire todos los cables.
6. Afloje las fijaciones del motor.
7. Transporte el motor a un lugar adecuado para el desmontaje.



- Tenga en cuenta también las indicaciones del capítulo "Mantenimiento".
- Desarme el motor siguiendo el procedimiento general aplicable a los motores.



ADVERTENCIA

Peligro de muerte en caso de caída de piezas de la máquina

La máquina está compuesta por componentes individuales de gran peso. Estos componentes pueden caer durante el desmontaje de la máquina. Esto puede provocar daños materiales, lesiones graves o incluso la muerte.

- Asegure los elementos de la máquina que pretende soltar para evitar que se caigan.
- Elimine los motores respetando las prescripciones nacionales y locales para un proceso de reciclaje normal o realizando una devolución al fabricante.
- Deseche el sistema electrónico de encoders correctamente como chatarra electrónica.

10.2 Eliminación

La protección del medio ambiente y de los recursos naturales son para nosotros objetivos empresariales de alta prioridad. Nuestra política internacional de gestión ambiental según la norma ISO 14001 garantiza el cumplimiento de las leyes y establece normas de actuación estrictas. Ya en la fase de desarrollo de nuestros productos, concedemos la máxima importancia a cuestiones como el diseño ecológico, la seguridad técnica y la protección de la salud.

Seguidamente se recogen recomendaciones para una gestión de residuos ecológica de la máquina y sus componentes. Siga la normativa local de eliminación y gestión de residuos.

Componentes

Para su posterior reciclaje, separe los componentes en las categorías siguientes:

- Chatarra electrónica (p. ej.: componentes electrónicos de sensores)
- Chatarra de hierro
- Aluminio
- Metales no ferrosos, p. ej. devanados de motor
- Materiales aislantes

Aditivos y sustancias químicas

Para su posterior reciclaje, separe los aditivos y sustancias químicas en las categorías siguientes:

- Aceite

El aceite usado debe tratarse como residuo especial con arreglo a lo dispuesto en el reglamento sobre aceites usados.

- Grasas
- Disolventes
- Productos de limpieza en frío
- Restos de pintura

No mezcle disolventes, productos de limpieza en frío y restos de pintura.

Materiales aislantes

Los aislantes eléctricos se emplean principalmente en el estátor. Algunos componentes adicionales están fabricados con materiales similares y, por tanto, deben tratarse de igual modo. Se trata de los materiales siguientes:

- Diversos aisladores empleados en la caja de bornes
- Transformadores de tensión y de corriente
- Cables eléctricos
- Cableado de instrumentos
- Descargadores de sobretensiones
- Condensadores

Eliminación de los imanes permanentes

Antes de eliminarlos, hay que desmagnetizar los imanes permanentes. De este modo se evitan los peligros derivados de los imanes permanentes durante y después de la eliminación. Los imanes permanentes se desmagnetizan calentándolos.

Para desmagnetizar los imanes permanentes existen las siguientes posibilidades:

- Encargue un tratamiento térmico de la máquina completa a una empresa especializada en gestión de residuos.
- Entregue la máquina al fabricante. Éste puede desmontar y desmagnetizar el rotor y los imanes permanentes. Un rotor desmontado y no desmagnetizado no es apto para el transporte.

Nota

Desmontaje del rotor

El rotor de una máquina con imanes permanentes solo puede desmontarlo el fabricante. Diríjase al centro de asistencia técnica Siemens.

Anexo

A.1 Declaración de conformidad

SIEMENS**EG-Konformitätserklärung**
EC Declaration of Conformity

No. 664.20036.02

Hersteller: **Siemens Aktiengesellschaft**
 Manufacturer: Industrie Sector
 I DT MC MF-M

Anschrift: Industriestraße 1
 Address: 97615 Bad Neustadt a. d. Saale
 Germany

Produktbezeichnung: **Drehstrommotoren, Synchron und Asynchron, Typ 1PH8...**
 Description of the product: *Three-phase motors, synchronous and asynchronous, type 1PH8...*
 Achshöhen / shaft heights 80, 100, 112, 132, 160

Die bezeichneten Produkte stimmen in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinie überein:

The products described above in the form as placed on the market are in conformity with the provisions of the following European Directive:

2006/95/EG Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen.
Directive of the European Parliament and the Council of 12. December 2006 on the approximation of the laws of the Member States related to electrical equipment designed for use within certain voltage limits.

Die Konformität mit der Richtlinie wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:
Conformity to the Directive is assured through the application of the following standards:

EN 60034-1*); 2004 EN 60204-1 : 2006

**) mit allen relevanten Teilen / with all relevant parts*

Die Sicherheitshinweise und Betriebsanleitungen sind zu beachten.

The safety and manual documentation shall be considered in detail.

Erste CE - Kennzeichnung: 2008 / first CE - marking: 2008

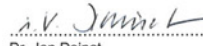
Die bezeichneten Produkte sind zum Einbau in andere Maschinen bestimmt. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis die Konformität des Endproduktes mit der Richtlinie 2006/42/EG festgestellt ist.
 Alle Sicherheitshinweise der zugehörigen Produktdokumentation sind zu beachten sowie dem Endanwender zur Kenntnis zu geben.

The products supplied are intended exclusively for installation in a machine. Commissioning is prohibited until it has been established that the end product conforms with the Directive 2006/42/EU. All safety instructions in the associated product documentation must be observed and given to the end user for his/her information.

Bad Neustadt, den 28.6.2010

Siemens Aktiengesellschaft


 Michael Frank,
 Head of the electric motor factory Bad Neustadt


 Dr. Jan Dainat,
 Head of product development department

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit der genannten Richtlinie, ist jedoch keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie nach §443 BGB.
This declaration certifies the conformity to the specified directive but does not imply any warranty for properties.

Ersatz für / Substitute for 664.20036.21 Stand / Status: 04/2008

Ausgabestand / Status: 06/2010

Erstausgabe / first document: 04/2008

Siemens Aktiengesellschaft: Chairman of the Supervisory Board: Gerhard Cromme; Managing Board: Peter Loescher, Chairman, President and Chief Executive Officer; Wolfgang Dehen, Heinrich Hiesinger, Joe Kaeser, Barbara Kux, Hermann Requardt, Siegfried Russwurm, Peter Y. Solmsen; Registered offices: Berlin and Munich, Germany; Commercial registries: Berlin Charlottenburg, HRB 12300, Munich, HRB 6684; WEEE-Reg.-No. DE 23691322

A.2 Nota relativa al freno de mantenimiento

Dependiendo del pedido, el motor lleva adosado un freno de mantenimiento.

Nota

Certificado UL

Los frenos de mantenimiento no cuentan con homologación UL. Por eso los motores con frenos adosados no están provistos del marcado cUR.

Encontrará notas relativas al funcionamiento en las instrucciones de servicio adjuntas.

Nota

Mantenimiento

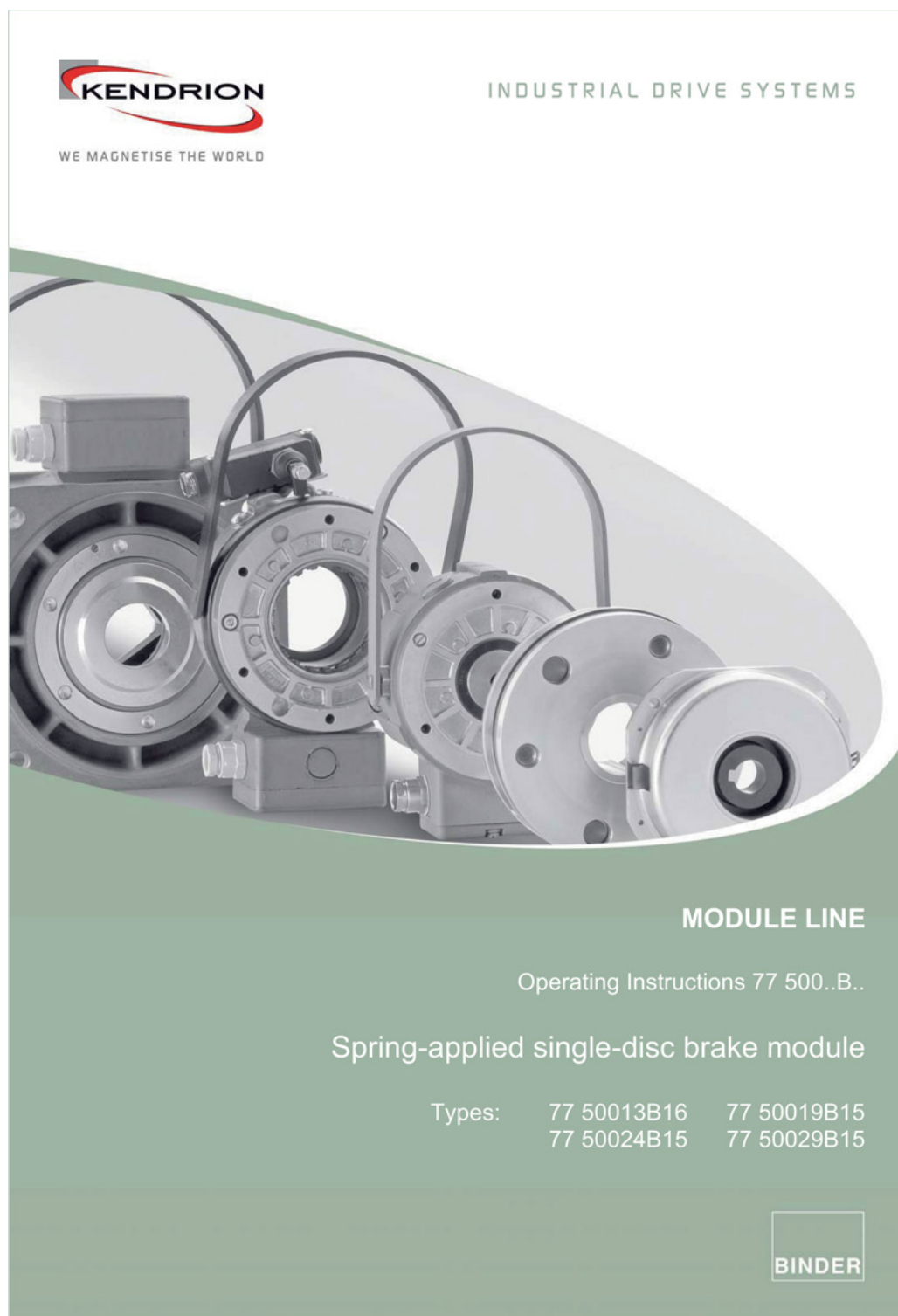
El mantenimiento solamente debe ser realizado por personal autorizado por Siemens.

Consulte también

Propiedades (Página 31)

Instrucciones de servicio del freno de mantenimiento (Página 113)

A.3 Instrucciones de servicio del freno de mantenimiento





Contents

1. General information	3
1.1 Introduction	3
1.2 Standards and directives	3
1.3 Manufacturer's liability	3
1.4 Declaration of Incorporation (in accordance with Annex II, part 1, Section B of Machinery Directive 2006/42/EC).....	4
2. Safety	5
2.1 Safety and warning symbols / Safety information	5
2.2 Intended use	5
2.3 General safety information.....	6
2.3.1 Installation.....	6
2.3.2 Start-up	6
2.3.3 Operation	6
2.3.4 Maintenance and repair	7
3. Emissions.....	7
3.1 Noise.....	7
3.2 Heat	7
3.3 Electromagnetic compatibility	7
4. Product description	10
4.1 Operating principle.....	10
4.2 Design.....	10
5. Installation.....	12
5.1 Mechanical installation.....	12
5.1.1 Brake shaft (13) installation	12
5.1.2 Mounting the brake module to the motor.....	13
5.2 Installation of accessories (not applicable to the brake shaft (13))	14
5.3 Electrical connection and operation.....	15
5.3.1 DC power supply	17
5.3.2 AC power supply.....	17
5.3.3 Electrical connection of brake modules with microswitch (27)	18
5.4 Set-up and start-up	18
5.4.1 Manual brake release	19
5.5 M _a transmissible torque adjustments.....	20
6. Maintenance.....	21
6.1 Checks and service	21
6.2 Brake module removal from motor and replacement of component parts	22
6.3 Microswitch (27) adjustment (only applicable to brake modules with microswitch (27)).....	23
6.4 Brake shaft (13) removal	24
7. Motor design	25
8. Driven components, balancing	26
9. Condition at delivery	26
10. Troubleshooting	27
11. Definitions	28
12. Technical specifications	28
13. Revision history	29

Document information:

Issued by: Kendrion (Villingen) GmbH
 Replacement for document: -
 Type of document: Translation of German operating instructions BA 77 500..B..
 Designation of document: BA 77 500..B.. Englisch

Division: Industrial Drive Systems
 Replaces the issue dated: 2 July 2012
 Document status: Released



INDUSTRIAL DRIVE SYSTEMS

1. General information

1.1 Introduction

These Operating Instructions describe the operating principle and features of Kendrion Binder spring-applied single-disc brake modules type 77 500..B...

The safety information provided in this manual must be strictly observed during the set-up of the machine (e.g. motor) and during the start-up, operation and maintenance of the spring-applied brake module.

Should any queries arise with respect to torques, torque variations, installation position, wear, wear reserve, switching work, break-in conditions, release range, ambient conditions and the like, please contact Kendrion Binder and ask for clarification before starting to use the brake.

Kendrion Binder spring-applied single-disc brake modules type 77 500..B.. are not ready-to-use devices, but are intended to be incorporated into or assembled with other equipment. Consequently, these brakes will be referred to as components in the following sections. The output side of the spring-applied single-disc brake modules has the same fitting dimensions as the motor end shield. As a result, the brakes are designed as fail-safe holding brakes with emergency stop function for attachment to electric motors.

1.2 Standards and directives

The state-of-the-art spring-applied brakes have been designed, built and tested in accordance with the requirements of DIN VDE 0580 concerning electromagnetic devices and components. Being classified as "electromagnetic components", spring-applied single-disc brake modules are not subject to the Low Voltage Directive and must not bear a CE mark of conformity. The user is required to employ suitable switching devices and controls to ensure use of the brakes in accordance with EMC Directive 2004/108/EC.

1.3 Manufacturer's liability

The manufacturer will not assume any responsibility for damage caused by failure to use the products in accordance with their intended use or by failure to observe safety information and other instructions provided in this manual. The information in this manual was correct and up-to-date before going to print. The information contained herein shall not entitle users to raise claims with respect to components purchased at an earlier date.



INDUSTRIAL DRIVE SYSTEMS

1.4 Declaration of Incorporation
(in accordance with Annex II, part 1, Section B of Machinery Directive 2006/42/EC)

We hereby declare that the products below comply with the essential health and safety requirements specified in Annex I of Machinery Directive 2006/42/EC:

Annex I General Principles, Annex I Sections 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.3.2, 1.5.1

The partly completed machinery must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of Machinery Directive 2006/42/EC. The relevant technical documentation required for the partly completed machinery has been compiled in accordance with Annex VII, part B of Machinery Directive 2006/42/EC. The manufacturer undertakes to submit an electronic copy of the relevant technical documentation compiled for the partly completed machinery if reasonably requested by national authorities.

Standards and directives:

EN 60529 Enclosure protection ratings
DIN VDE 0580 Electromagnetic devices and components

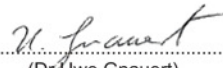
Products: Electromagnetically released spring-applied single-disc brake module
77 50013B16
77 50019B15
77 50024B15
77 50029B15

Manufacturer: Kendrion (Villingen) GmbH
Industrial Drive Systems
Wilhelm-Binder-Straße 4-6
78048 Villingen-Schwenningen
Germany

Person authorized to compile the documentation: Dr Uwe Gnauert
Kendrion (Villingen) GmbH
Industrial Drive Systems
Wilhelm-Binder-Straße 4-6
78048 Villingen-Schwenningen
Germany

Kendrion (Villingen) GmbH
Industrial Drive Systems

Villingen
12 Dec. 2013

Authorized signatory: 
(Dr Uwe Gnauert)
(Head of Development at IDS)



2. Safety

2.1 Safety and warning symbols / Safety information

Personal injury or equipment damage			
Symbol / Signal word	Warns against ...		Potential risks and hazards
	Danger	imminent personal injury	fatal accidents or serious injury
	Warning	potential risk of serious personal injury	fatal accidents or serious injury
	Caution	potential risk of personal injury	minor injury
	Attention	potential risk of equipment damage	damage to components or other equipment
Information			
Symbol / Signal word	Provides information on ...		
	Note	the safe use and operation of the product	

The brakes described in these Operating Instructions have been designed and built on the basis of an analysis of hazards and in accordance with the requirements of the applicable harmonized standards and technical specifications. They correspond to the state of the art and provide maximum safety. However, safety hazards can only be avoided if the user of the equipment takes adequate precautions and makes sure that safety instructions are strictly adhered to. It is the duty of the user of the machine to plan these measures and to check their implementation.

The user is required to ensure that:

- ☒ the brakes are only used in accordance with their intended use (see "Product description" section).
- ☒ the brakes are in perfect working order and checked at regular intervals.
- ☒ a complete copy of these Operating Instructions is kept available at the place of use of the brakes at all times.
- ☒ all applicable local and machinery-specific regulations and requirements are followed.
- ☒ start-up, maintenance and repair work is only done by authorized and suitably qualified personnel.
- ☒ such personnel are kept informed on all relevant occupational safety and environmental protection issues and familiar with these Operating Instructions and with the safety information contained herein.
- ☒ brake functionality is not interfered with by an external magnetic field.

2.2 Intended use

The brake modules described in these Operating Instructions are intended to be assembled with electric machines, in particular electric motors, for use on industrial equipment. Operation in potentially explosive or firedamp atmospheres is not allowed. The brake modules must be used in accordance with the operating requirements detailed in this manual. The rated power limits specified herein must not be exceeded. Use of the brake modules as service brakes or safety brakes is not permitted.



2.3 General safety information

Brakes fitted to motors feature hazardous live components and rotating parts and may exhibit hot surfaces. Any work associated with the transport, connection, start-up and periodical maintenance of the brakes must be carried out by authorized and qualified specialist personnel (in accordance with VDE 0105; IEC 364). Failure to observe safety, operating and maintenance instructions may cause serious personal injury and severe damage to the equipment. Whenever special measures are required in accordance with the instructions contained herein, such measures should be agreed with the brake manufacturer before the machinery into which the brake is to be incorporated is set up. Should any queries arise with respect to torques, torque variations, installation positions, wear, wear reserve, switching work, break-in conditions, release range, ambient conditions and the like, please contact Kendrion Binder and ask for clarification before using the brake. Retrofitting or modification work to be carried out on the brake is subject to the approval from Kendrion Binder. Accident prevention regulations applying to the specific field of application of the brake must be strictly observed. The brakes described in this manual are not designed for use as "safety brakes". This means that torque reductions caused by factors beyond the user's control cannot be excluded.

2.3.1 Installation

When connecting the brakes described in these Operating Instructions check that the voltage and voltage type comply with the specifications on the rating plate. Sufficient heat dissipation must be ensured when the brake is fitted to or incorporated into other equipment. Adequate precautions must be taken to avoid overvoltage during disconnection or voltage peaks. The magnetic field of the products may cause interference outside the brake or even feedback to the brake in case of adverse installation conditions. Should you have queries concerning mounting and fitting conditions, please contact the brake manufacturer and ask for clarification.

Adequate safety measures (DIN VDE 0848, part 4; DIN 31000/VDE 1000; DIN VDE 0100, part 0420) must be taken by the brake user to avoid hazards to persons or damage to equipment caused by:

- ☐ direct or indirect effects of electromagnetic fields,
- ☐ heated components,
- ☐ moving parts.

2.3.2 Start-up

The brakes must not be started up when:

- ☐ power supply cables/wires or connections are damaged.
- ☐ the solenoid housing or coil sheath is damaged.
- ☐ other defects are suspected.

2.3.3 Operation

Make sure that live components such as plug contacts or the field coil are not exposed to water. The brake cable connections must not be crushed, squeezed or exposed to mechanical loads. Check that the friction surfaces of the friction elements are not contaminated with grease, oil or other fluids to avoid substantial torque reduction. Bear in mind that the original torque cannot be restored even if the friction surfaces are cleaned after contact with fluids. The gradual brake wear towards the end of the brake service life may cause an approximately 10% torque reduction. This must be taken into consideration in the set-up of the machine or overall system. Due to the diverse ambient conditions in which the brakes may be used, always check that the brake module is in perfect working order before start-up. Torque reductions cannot be excluded if the brake module is used for applications where only minimum friction work is required. In such cases, the user should ensure that the brake occasionally performs sufficient friction work.



INDUSTRIAL DRIVE SYSTEMS

**Note!**

The maximum air gap $s_{\max}$ (see Table 28/1: air gap s_{nom} and $s_{\max}$) must not be exceeded throughout the entire brake module service life. (Please refer to Section 6 "Maintenance" for details.)

2.3.4 Maintenance and repair

Repair work must only be carried out by qualified specialist personnel (definition to IEC 364). Failure to perform repairs according to requirements may cause serious personal injury or equipment damage. Make sure that no voltage is applied to the brakes when carrying out maintenance work.

3. Emissions**3.1 Noise**

The spring-applied single-disc brake module produces switching noise during engagement and release. The noise level is determined by the installation conditions, circuitry and air gap. Depending on the mounting position, operating conditions and state of the friction surfaces, audible vibrations (squealing) may be produced during braking.

3.2 Heat

Braking operations and gradual heating of the field coil cause the solenoid housing temperature to increase substantially. Under adverse conditions, the surface temperature may rise to well over 100°C.

**Caution!**

Risk of burns in case of contact with hot surfaces! Suitable covers and hand guards must be installed to provide protection against accidental contact.

3.3 Electromagnetic compatibility

As required by the German Electromagnetic Compatibility Act (EMVG), electromagnetic compatibility must be guaranteed to ensure immunity to external electromagnetic fields and conducted interference.

Furthermore, the emission of electromagnetic fields and line-conducted interference during brake operation must be minimized. Since the brake features depend on the circuitry and operation, a declaration of conformity with the applicable EMC standard can only be furnished for the wiring type, but not for a specific brake.

The spring-applied single-disc brake modules type 77 500..B.. are designed for industrial applications to which the following EMC standards apply: Generic Immunity Standard EN 61000-6-2 and Generic Emission Standard EN 61000-6-3 / EN 61000-6-4.

Other applications may be subject to different generic standards which must be considered by the manufacturer of the overall system. The requirements in terms of electromagnetic compatibility of devices and components are determined by basic standards derived from the generic standards. Brake wiring recommendations will be provided in the following sections to ensure compliance with the individual basic standards that are relevant for industrial use of the brake and some other applications.

For additional information on electromagnetic compatibility, especially with respect to the recommended electronic rectifiers specified in Section 5.3, please refer to the applicable data sheets.



Immunity according to EN 61000-4:

EN 61000-4-2 Electrostatic discharge:

The spring-applied single-disc brake modules comply at least with severity level 3 without requiring additional measures. The recommended rectifiers specified in Section 5.3 conform to severity level 3 without additional measures.

EN 61000-4-3 Electromagnetic fields:

The spring-applied single-disc brake modules comply at least with severity level 3 without requiring additional measures. The recommended rectifiers conform to severity level 3 without additional measures.

EN 61000-4-4 Fast transients (burst):

The spring-applied single-disc brake modules comply at least with severity level 3 without requiring additional measures. The recommended rectifiers conform to severity level 3.

EN 61000-4-5 Surge:

The spring-applied single-disc brake modules comply at least with severity level 3 without requiring additional measures. The recommended rectifiers conform to severity level 3.

EN 61000-4-9 Pulse magnetic fields, EN 61000-4-10 Damped oscillatory magnetic fields:

Since the operating magnetic fields of the electromagnetic brakes are stronger many times over than interference fields, the brake function will remain unaffected. The spring-applied single-disc brake modules comply at least with severity level 4. The recommended rectifiers conform at least to severity level 3.

EN 61000-4-11 Voltage dips, short interruptions, and short supply voltage variations:

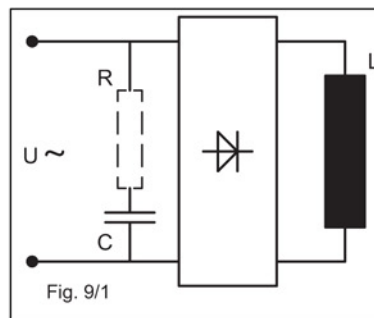
- a) Voltage interruptions:
Spring-applied single-disc brake modules that comply with the requirements of DIN VDE 0580 are de-energized after the specified switching times at the latest. The switching time depends on the control and mains conditions (e.g. generator effect of running down motors). Voltage interruptions of shorter duration than the response delay specified by DIN VDE 0580 will not cause any malfunctions. The user must ensure that any consequential damage is avoided (e.g. motor start-up before the brake has been released caused by phase failure in the case of two-phase energized motors or by the slipping of an electromagnetically engaged system due to torque drop). The functional reliability of the electromagnetic brake and its electronic accessories remains unaffected provided that the aforementioned consequential damage is avoided.
- b) Voltage dips and short supply voltage variations:
Electromagnetically released systems:
Voltage dips and supply voltage variations to below 60% of the rated voltage and lasting longer than the response delay specified by DIN VDE 0580 may cause the brake to be de-energized temporarily. Consequential damage as described under a) above must be avoided by the user by taking adequate precautions.
Electromagnetically engaged systems:
Voltage dips and supply voltage variations to below the minimum tolerance threshold will cause torque reductions. The user is required to take adequate precautions to avoid consequential damage.

**Radio interference suppression in accordance with EN 55011:**

The brake modules and the recommended electronic rectifiers are classified as Group 1 equipment in accordance with EN 55011. As far as the emissions from this equipment are concerned, one distinguishes between field guided radiated interference and line-conducted interference.

- a) Radiated interference:
When operated with DC voltage or rectified 50/60 Hz AC voltage, all brakes comply with the limit values applicable to Class B equipment.

- b) Conducted interference:
When connected to a DC power source, the electromagnetic brakes meet the limit values applicable to Class A equipment. If the brakes are connected to a 50/60 Hz AC power source and equipped with electronic rectifiers or other electronic controls, interference suppression measures as shown in Fig. 9/1 must be taken to ensure compliance with the limit values applicable to Class A equipment.



Interference suppression capacitors should be used which must be dimensioned to suit the connection data of the electromagnetic components and the specific mains conditions. The recommended rectifiers specified in Section 5.3 are CE mark certified in accordance with the EMC Directive. They have built-in interference suppression components and comply at least with the requirements of EN 55011 for Class A equipment, unless otherwise specified in the specification sheets. When brakes are used with the specified rectifiers or with other types of rectifiers, the recommended values listed in Table 9/1 should be observed.

Interference suppression components should be installed as close as possible to the consumer. Interference caused during switching operations of the electromagnetic component is generally attributable to the inductive load.

Where necessary, assemblies designed to limit the disconnection voltage (e.g. anti-parallel diode) or voltage limiting components (e.g. varistors, suppressor diodes, resistance diodes and the like) can be installed. However, such components will inevitably change the switching times of the brake and increase the generated noise level. The rectifiers specified in Section 5.3 are equipped with free-wheel diodes and/or varistors to limit the disconnection voltage.

In case of DC side switching, a varistor rated for the type-specific maximum operating voltage and connected in parallel with the field coil (1.2) limits the peak voltage to the values specified in Table 9/2.

**Note!**

If the brake is used in connection with other electronic accessories, the user is responsible to ensure compliance with EMC requirements. Compliance with applicable standards concerning the design and operation of components, sub-assemblies or equipment employed shall not relieve the user and manufacturer of the overall system from their obligation to furnish proof of conformity of the overall system with such standards.

Rectifier type	Rated input voltage range U_i/VAC (40-60 Hz)	DC at L-load (ADC)	Capacitor (nF/VAC)
Half-wave rectifier 32 07332B40	up to 500 (±10%)	up to 2.0	no additional interference suppression measures required

Table 9/1

Max. rectifier operating voltage (VAC)	Recommended disconnection voltage for DC side switching (V)
250	700

Table 9/2



4. Product description

4.1 Operating principle

The brake module is an electromagnetic component with built-in electromagnetically released spring-applied single-disc brake designed to operate dry. The braking effect is produced by the spring force and neutralized electromagnetically. The brake module with ball bearing supported brake shaft should preferably be mounted to the A-face end shield of electric motors. The brake can also be equipped with an optional hand release so that it can be released manually.

4.2 Design

The solenoid housing (1.1) with the encapsulated field coil (1.2) accommodates the armature (2), friction disc (4) and flange (3). The flange is fixed by means of the cheese head screws (10). The compression springs (7) located in the solenoid housing (1.1) are supported on the adjusting ring (9) and solenoid housing (1.1) by the studs (8) (size 13 brakes: compression springs (7) only). These compression springs generate an axial force that is transmitted to the friction disc (4) through the armature (2). As a result, the friction disc (4) is clamped between the firmly fixed flange (3) and the armature (2) and the braking effect (torque) is produced. Straight pins (5) are provided which act as tangential torque supports for the armature (2) relative to the solenoid housing (1.1).

When DC voltage is applied to the field coil (1.2), the electromagnetic force thus generated causes the armature (2) to be attracted, overcoming the force of the compression springs (7). The friction disc (4) is thus released and the braking effect is neutralized.

As the brake module is a closed system, no forces are transmitted outwards away from the brake. Transmission of the braking force from the axially moveable friction disc (4) to the brake shaft (13) is achieved through the form-fit connection of the square socket in the friction disc with the brake shaft (13), with the brake shaft being rigidly connected with the motor shaft. This applies to size 13, 19 and 24 brakes. When a size 29 brake is used, the friction disc is connected with the brake shaft by means of the teeth provided on the disc and shaft. The ball bearing (15) located between the solenoid housing (1.1) and brake shaft (13) ensures that the brake can be centred relative to the brake shaft (13) and motor shaft when it is mounted to the motor flange. The bearing also absorbs transverse forces that act radially on the brake shaft (13). The ball bearing is factory-sealed.

An additional sealing ring (6) is provided which protects the friction disc (4) against dirt, grease or oil ingress in case the factory-installed ball bearing sealing rings are damaged and ensures that abrasive grit and dust produced by the friction disc cannot escape.

On the drive side, the flange (3) and brake shaft (13) are sealed by the sealing ring (11). The optional hand release (24) allows the spring-applied single-disc brake module to be released manually (e.g. in case of power failure). The brake must be connected directly to the terminals in the connector box (19).

The transmissible torque of the brake module can be changed with the adjusting ring (9). Rubber bolts (18) and an O-ring (26) are provided to reduce the noise and vibration produced by the friction disc (4).

Key to Fig. 11/1:

1.1	Solenoid housing	15	Ball bearing
1.2	Field coil	16	Circlip
2	Armature	17	Screw plug ¹⁾
3	Flange	18	Rubber bolt ²⁾
4	Friction disc	19	Connector box
5	Straight pin	20	Feather key
6	Sealing ring		
7	Compression spring	22	Sealing washer
8	Stud (not used in size 13 brakes)	23	Cover (2 x arranged at 180°) ³⁾
9	Adjusting ring (not used in size 13 brakes)	24	Hand release (accessories)
10	Cheese head screw	25	Set screw ¹⁾
11	Sealing ring	26	O-ring ⁴⁾
12	Disc	E	Adjusting ring clearance
13	Brake shaft	A	Contact surface motor side
14	Spring washer	B	Contact surface brake shaft (13)

¹⁾ bonded with Loctite 243; installed in brake shaft (13)

²⁾ accessories for size 19 and 24 brakes; included as standard parts of friction disc (4) in size 13 brakes

³⁾ only used in brakes without hand release (24)

⁴⁾ only in size 29 brakes

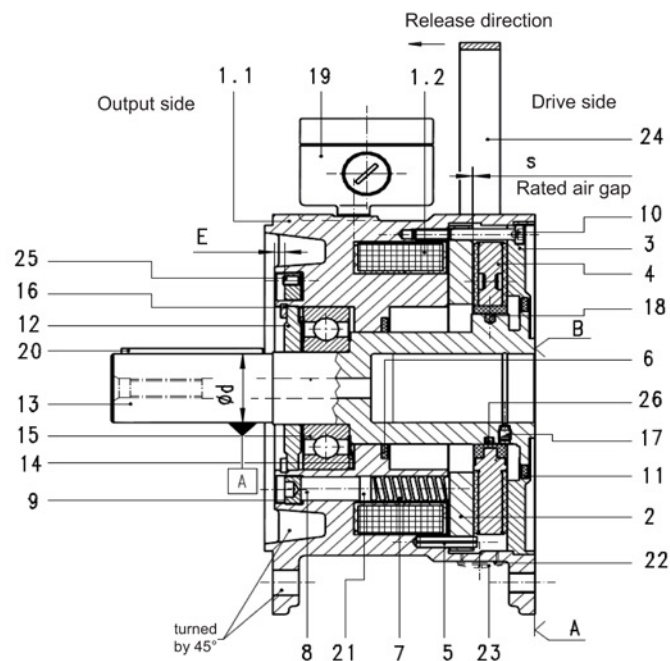
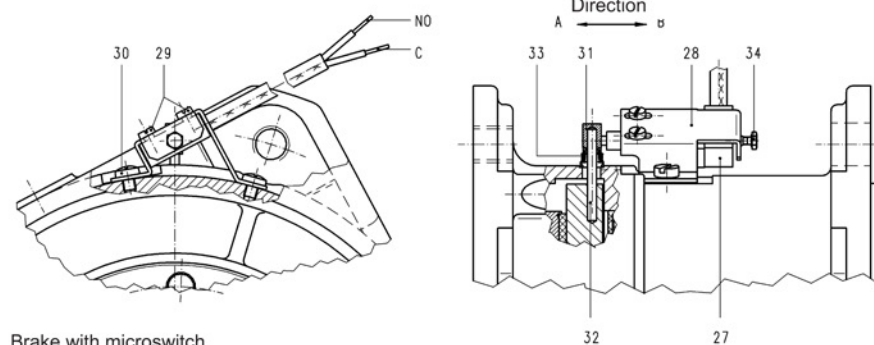


Fig. 11/1: Spring-applied single-disc brake module 77 500..B15

Microswitch



Brake with microswitch

Fig. 11/2: Microswitch installation on spring-applied single-disc brake module 77 500..B15



Key to Fig. 11/2:

27	Microswitch	31	Stud
28	Strap	32	Straight pin
29	Cheese head screw (2x)	33	Bellows
30	Oval head screw (2x)	34	Hexagon head cap screw M2.5x8 (not supplied)

5. Installation**Attention!**

Every time the spring-applied single-disc brake module is reassembled, the fixing screws and cheese head screws (10) must be tightened to the M_A tightening torques specified in Table 13/1 and Table 22/1. The adjusting ring (9) must be secured with the set screw (25) (tightening torque $M_A = 3 \text{ Nm}$). Loctite 243 must be applied to the set screw (25). When maintenance work is carried out on the connector box (19) (see Section 5.3), the cheese head screws (19.3) must be tightened to $M_A = 1.6 \text{ Nm}$ when installing the cover (19.1) with the connector box (19). Damage to the seal between the connector box (19) and cover (19.1) must be avoided.

5.1 Mechanical installation**5.1.1 Brake shaft (13) installation**

The press-fit connection of the brake shaft (13) with the motor shaft provides reliable transmission of the brake torque. An additional form-fit connection in the form of a feather key, for example, is not allowed. The motor shaft must not have a feather key groove.

**Attention!**

The fits and surface roughness required for the motor shaft must be chosen by the brake user according to the adjusted transmissible brake torque and must be suitable to ensure reliable transmission of the generated brake torques.

- Before heating the brake shaft (13), make sure that both the brake shaft (13) and the motor shaft end are dry and free from grease and that the following parts have been removed:
screw plug (17) – any brake size,
rubber bolts (18) (accessories) – sizes 19 + 24,
O-ring (26) (accessories) – size 29.
- Check the position of the motor shaft contact shoulder relative to the contact surface of the brake on the motor flange and correct it by installing shim rings, if necessary. The permitted tolerance is $\pm 0.5 \text{ mm}$.
- Before mounting the brake shaft (13), check the radial runout on the motor shaft end and mark the maximum runout angle on the front face of the motor shaft.
- After completion of the above operations, the brake shaft (13) must be evenly heated in an electric oven or by means of an inductive heating system until it has reached a temperature of 280°C to 300°C . Once heated, the brake shaft (13) must be slipped onto the motor shaft end until it touches the contact shoulder and secured in axial direction until it has cooled down. Make sure that the brake shaft (13) is mounted in such a way that the radial runout mark is offset by 180° relative to the runout mark on the motor shaft.
- After the brake shaft has cooled down, screw the screw plug (17) into the brake shaft (13) and secure it with Loctite type 222. This applies to all brake sizes.
- When rubber bolts (18) are used (size 19 and 24 brakes), insert the bolts (18) into the bores provided in the brake shaft (13) (see Fig. 11/1) after the shaft has cooled down.
- When using a size 29 brake, insert the O-ring (26) into the groove in the brake shaft (13) (see Fig. 11/1).
- If rubber bolts (18) (size 19 + 24 brakes) or an O-ring (26) (size 29 brakes) are used, check that they are correctly positioned (rubber bolts (18): rounded end pointing outwards in the bores of the brake shaft (13) square socket; O-ring (26): located in the groove near the brake shaft teeth).
- During brake mounting, apply talc to the projecting surface of the rubber bolts (18) or O-ring (26) to reduce slip-on forces.



5.1.2 Mounting the brake module to the motor



Attention!

The friction surfaces of the friction disc (4), the guide surfaces of the square socket (size 13, 19, 24 brakes) or the teeth of the friction disc (4) (size 29 brakes) must be free from grease or oil. Do not use any lubricant to improve the axial guide properties of the friction disc (4) and make sure to avoid damage to the sealing rings (6 and 11).

1. Mount the brake module in vertical position with the motor shaft pointing upwards.
2. Close the oil supply bore in the brake shaft (13) with the screw plug (17). Apply Loctite 222.
3. Mount the brake module to the motor by slipping it onto the brake shaft (13) until it makes contact with the motor flange. Ensure that the brake is parallel to the motor shaft and that a form-fit connection is established between the brake shaft (13) and the square socket (size 13, 19, 24 brakes) or with the internal teeth (size 29 brakes) of the friction disc (4).
4. The friction disc (4) is factory-centred in the spring-applied single-disc brake module to ensure easy installation.
5. Slightly tighten the fixing screws after having taken the preliminary assembly steps described above. Ensure that the brake is released electromagnetically after the spring-applied single-disc brake module has been connected (see Section 5.3).
6. Manual brake release by means of an attached hand release (24), for example, is not allowed. To complete brake mounting, use the ball bearing set (accessories).
7. The spring washers (14) must be placed into the solenoid housing (1.1) as shown in Fig. 11/1. Size 13 and 19 brakes require only one spring washer each, whereas size 24 and 29 brakes must be equipped with two spring washers.



Attention!

The brake shaft and ball bearing must not be exposed to any axial shocks. The disc (12) is essential to the correct operation of the brake module and must only be replaced by an original spare part.

8. In order to install the ball bearing (15), pressure must be evenly applied both to the inner and outer rings of the bearing (15) to force it onto the motor shaft until it touches the shaft shoulder of the brake shaft (13). The necessary pressure is generated through a mounting sleeve and the thread provided at the front end of the brake shaft (13).
9. The solenoid housing (1.1) is thus centred through the ball bearing. Proceed to install the disc (12) and circlip (16).



Attention!

The M_A tightening torque (Table 13/1) specified for the fixing screws must be strictly observed. The screws must be tightened evenly in diametrically opposite sequence.

10. Tighten the fixing screws to the M_A tightening torques specified in Table 13/1.

	Size			
	13	19	24	29
M_A tightening torque (fixing screws) [Nm]	42	70	165	165

Table 13/1: M_A tightening torques for fixing screws



5.2 Installation of accessories (not applicable to the brake shaft (13))

Hand release (24) (only applicable to retrofitted hand release):

1. Remove the two covers (23) located opposite each other on the circumference of the solenoid housing (1.1) (see Fig. 14/1).
2. Screw the cams (24.1) with the threaded bush into the bores of the covers (23), making sure they are correctly positioned (see figure to the right). Apply Loctite 243 to secure the cams.
3. Insert the hand release lever (24.2) into the square socket provided in the cams (24.1). The hand release can be operated by pushing the lever (24.2) in one direction (see Fig. 14/1).
4. The mechanical release forces F required to release the brake and the maximum permitted release forces (actuation forces) $F_{\max}$ are specified in Table 14/1. The release forces F are based on the highest transmissible (standard) torque (see "Technical specifications").

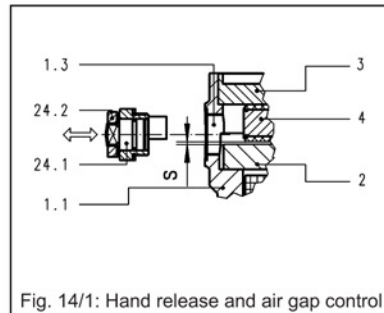


Fig. 14/1: Hand release and air gap control

Key to Fig. 14/1:

1.1	Solenoid housing	4	Friction disc
1.3	Bore for air gap measurement	24.1	Cam (complete)
2	Armature	24.2	Hand release lever
3	Flange	s	Air gap

	Size			
	13	19	24	29
Threaded bush tightening torque M_A [Nm]	20	26	35	35
Release force F [Nm]	80	130	200	240
Max. permitted release force (actuation force) $F_{\max}$ [N]	120	180	280	330

Table 14/1: Release force F , max. permitted release force (actuation force) $F_{\max}$ of hand release (24), M_A tightening torque of threaded bush of cams (24.1)



Warning!

Check that the mechanical hand release (24) is in a central position (see Fig. 11/1) when not in use. This is crucial to ensure reliable brake engagement. Otherwise, the full braking effect of the spring-applied single-disc brake module may not be reached. In this case, the machine (e.g. motor) must be stopped immediately and must not be restarted until correct operation of the hand release (24) and automatic return of the hand release lever in its central position (see Fig. 11/1) has been ensured.



Caution!

The brake torque can be neutralized manually by means of an attached hand release (24). Consequently, the brake must be mounted in such a way that any unintentional actuation of the hand release (24), e.g. by removing the hand release lever, is excluded.



Note!

Machinery-specific regulations and requirements (e.g. for hoists, cranes and elevators) must be observed when using brakes with hand release (24).



Ball bearing set (ball bearing (15), spring washer (14), circlip (16)):

The ball bearing set is required as a second bearing for the motor shaft. The complete ball bearing set must be installed as described in Section 5.1.1.

Rubber bolts (18) (size 19 and 24 brakes), O-ring (26) (size 29 brakes):

To reduce the noise produced by the brake module during operation, rubber bolts (18) (size 19 and 24 brakes) or an O-ring (26) (size 29 brakes) can be installed in the brake shaft (13) as described in Section 5.1.1.

5.3 Electrical connection and operation



Warning!

The brake module is a DC operated system. Permanent voltage variations on the power source of the electromagnetic brake must be limited to $\pm 10\%$ of the rated voltage.

The following checks must be carried out when connecting the brake:

- ☑ Check that the connecting cables are suitable for the intended use and for the voltage and amperage of the brake.
- ☑ Check that the connecting cables are secured with screws, clamps or other suitable fixtures to avoid interruptions in the power supply.
- ☑ Check that the connecting cables are long enough for the intended use and that suitable torsion, strain and shear relief features as well as bending protections are provided.
- ☑ Check that the PE conductor (only for protection class I) is connected to the earthing point.
- ☑ Check that no foreign matter, dirt or humidity is trapped inside the terminal box.
- ☑ Check that unused cable entries and the terminal box are suitably sealed to ensure compliance with the protection class requirements to EN 60529.

The spring-applied single-disc brake module must be supplied with DC voltage.

Connection to an AC power source is via a half-wave rectifier (19.2). Brakes equipped with a built-in rectifier (19.2) can be connected directly to the AC power source. The contact assignment is shown in Fig. 16/1.

Brakes equipped with connecting terminal (19.2) must be connected directly to DC voltage. The customer-specific connecting cable must be connected to the terminal (19.2) or built-in rectifier (19.2) by means of a cable gland (M16x1.5 for cross-sections of between 5 and 10 mm).

Remove the cover (19.1) of the connector box (19) so that the individual strands of the connecting cable can be connected to the terminal (19.2) or to the contacts of the built-in rectifier (19.2).

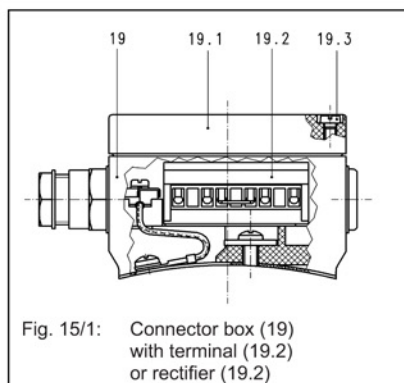


Fig. 15/1: Connector box (19) with terminal (19.2) or rectifier (19.2)



Rectifier series	Rectifier type	Rated input voltage range U_1/VAC (40-60 Hz)	Output voltage U_2/VDC	Max. output current R-load I/ADC	L-load I/ADC
32 07332B40	half-wave	0-500 (±10%)	$U_1 \times 0.445$	1.6	2.0
Specific rectifier specification sheets must be observed!					

Table 16/1: Rectifier for single-phase AC voltage supply via connecting terminal (19.2)



Attention!

When installing the cover (19.1) and connector box (19), the cheese head screws (19.3) must be tightened to $M_A = 1.6 \text{ Nm}$. Damage to the seal between the connector box (19) and cover (19.1) must be avoided.

Brakes equipped with built-in rectifiers (19.2) use half-wave rectification.

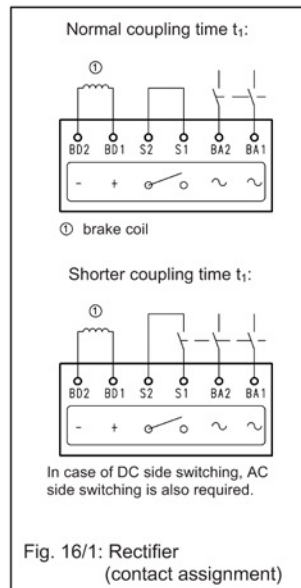
The built-in rectifier (19.2) can be wired in such a way that AC side switching (normal coupling time t_1) or DC side switching (short coupling time t_1) is possible (see Fig. 16/1).

Depending on the brake size and torque, voltage ripple due to intermittent power supply may cause brake humming or incorrect brake operation.

Perfect brake operation must be ensured by the user or system manufacturer by providing suitable electrical controls.

Attention!

When connecting the rectifier (19.2), the terminals must be tightened to a tightening torque of $M_A = 0.4 \text{ Nm}$.





5.3.1 DC power supply

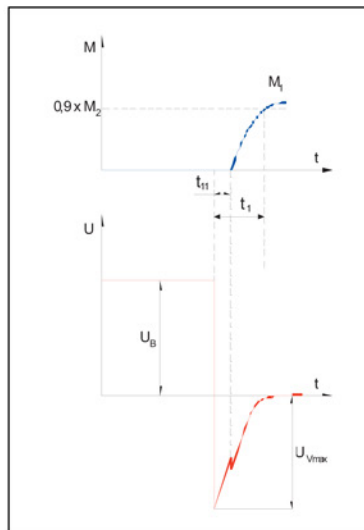
The figure to the right shows the voltage curve after the field coil (1.2) has been de-energized.



Attention!

The peak voltage U_{Vmax} during disconnection without protective circuit may reach **several thousand V** in the millisecond region. This may cause irreversible damage to the field coil (1.2), switching contacts and electronic components. Sparking will occur on the switch during disconnection. Consequently, a protective circuit must be provided to reduce the current during disconnection and to limit the voltage. The maximum permitted overvoltage during disconnection is 1500 V.

If Kendrion Binder rectifiers are used (see Table 16/1), the protective circuit required for the built-in electronic components and field coil (1.2) is included in the rectifier and limits the disconnection voltage to approx. 300 V. This also applies to contacts S1 and S2 (DC side disconnection).



U_B operating voltage (coil voltage)
 U_{Vmax} disconnection voltage



Attention!

In case of DC side switching and connection to a DC power source, the brake must be operated with a protective circuit to avoid overvoltage. Additional protective elements (e.g. varistors, spark arresters, etc.) must be installed to avoid damage such as burns or fusing of contacts.



Attention!

Sensitive electronic components (e.g. logical components) may also be damaged by the lower voltage.

5.3.2 AC power supply



Warning!

Work on the brake must only be carried out by qualified specialist personnel. Make sure that no voltage is applied during brake connection. The specifications on the rating plate and the information provided in the circuit diagram in the terminal box or in the Operating Instructions must be strictly observed.

Direct connection of the spring-applied single-disc brake to an AC power source is only possible if a rectifier is used. The coupling times vary depending on the switching type (DC side switching or AC side switching) (see Section 5.3).

Half-wave rectification:

In case of half-wave rectification, the U_2 coil voltage is lower by factor 0.445 than the rectifier input voltage. Half-wave rectifiers produce voltage with high residual ripple which, depending on the brake size, may slightly reduce the switching times when compared to bridge rectifiers. Due to the shorter switching times and the lower coil voltage, half-wave rectifiers are generally preferred to bridge rectifiers. However, brake humming may occur when small size brakes are used.



DC side switching:

In case of DC side brake switching, an auxiliary contact is provided on the motor contactor, for example. This auxiliary contact is designed to interrupt the power supply on the DC side.

5.3.3 Electrical connection of brake modules with microswitch (27)



Note!

Machinery-specific regulations and requirements (e.g. for hoists, cranes and elevators) must be observed when using brakes with microswitches (27).

When the brake is used for applications during which a load torque is generated, the system user is responsible to ensure correct and safe wiring of the microswitch (27) and brake module.



Warning!

The motor circuit must be protected in such a way that no accidental motor start-up can occur when the microswitch (27) contact closes.

If brakes are equipped with a microswitch (27) to control the release status (released/engaged) of the spring-applied single-disc brake module, the microswitch (27) must be tied into the control circuit of the machine (e.g. motor). This is crucial to ensure that the microswitch (27) prevents start-up of the machine (e.g. motor) before the spring-applied single-disc brake module has been released. The optional microswitch (27) must be ordered together with the brake as it cannot be retrofitted to the brake at a later date. The microswitch (27) is factory-adjusted prior to shipment of the brake module.

5.4 Set-up and start-up



Warning!

The functional check of the brake must not be performed unless the machine (e.g. motor) has been switched off (disconnected) and secured against accidental or unintentional start-up.



Attention!

When using machines (e.g. motors) with vertically upward directed shaft end, any ingress of fluids (water or cooling lubricant) into the ball bearing (15) of the brake module must be avoided. The brake module must be mounted in such a way that sufficient heat dissipation is ensured.



Attention!

Check that the brake has been connected in accordance with the specifications provided on the rating plate before it is started. Even short-term operation outside the specified supply voltage limits may cause irreversible damage to the brake or electronic accessories. Such damage may not be apparent immediately. DC side brake switching without protective circuit as described in Section 3.3 will cause damage to electronic rectifiers, electronic accessories, switching contacts and to the field coil (1.2).



Warning!

Before starting the machine (e.g. motor) test run without driven components, the feather key (if used) must be secured in such a way that it cannot be hurled out. The shaft must not be exposed to load torques. Before the machine (e.g. motor) is re-started, the brake must be de-energized.



INDUSTRIAL DRIVE SYSTEMS

**Caution!**

The brake surface temperature may rise to over 100°C. Heat-sensitive parts such as conventional cables or electronic components must not be fixed to or be in contact with these surfaces. If necessary, suitable protections and hand guards must be installed to avoid accidental contact with hot surfaces!

**Attention!**

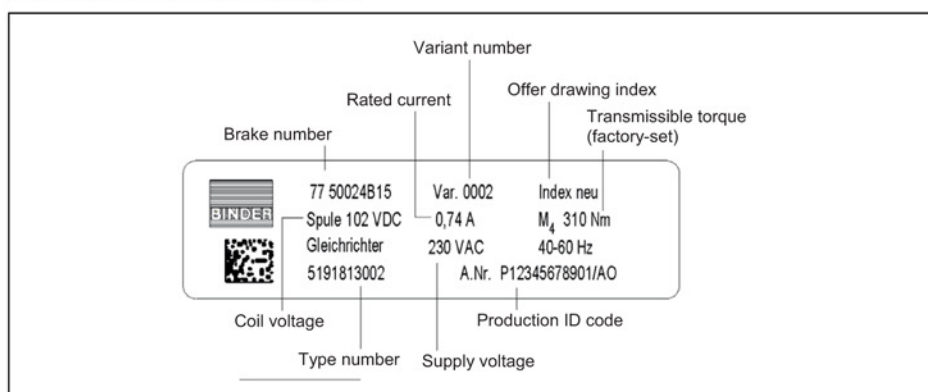
High-voltage tests performed during brake mounting within an overall system or during start-up must be carried out in such a way that damage to the built-in electronic accessories is avoided. The limits for high-voltage tests and follow-up tests specified by DIN VDE 0580 must be observed.

The following checks must be carried out:

- ☑ Check compliance with the specifications provided on the rating plate with respect to the mounting position and protection class.
- ☑ Ensure that power is supplied separately to the spring-applied single-disc brake module (and not to the motor) and turn the motor shaft while the brake is released to check that the friction disc (4) and brake shaft (13) move smoothly. Proceed to perform a functional test of the axial armature movement.
- ☑ Check that the axial and radial runout is within the tolerance range specified in EN 50347-N.
- ☑ Information on ball bearing break-in conditions, bearing lubrication intervals etc. is provided in the specification sheets of the bearing manufacturers and in the motor manual.

After completion of mounting, all necessary covers and guards must be installed.

Specifications on rating plates (example):

**5.4.1 Manual brake release****Warning!**

Extreme caution is advised during manual release (jog mode) of the spring-applied single-disc brake module (e.g. for maintenance work on the machine (e.g. motor) or in case of failure of the regular power supply and use of a UPS system). If the drive system is unbalanced, the load torque may accelerate the drive. The brake user is required to take adequate precautions to ensure that no hazardous situations are caused by the load torque when the brake module is released and engaged in jog mode.



The spring-applied single-disc brake module can be released "manually" by means of a mechanical hand release (24) (accessories). In case of failure of the regular power supply, it is also possible to use a commercial UPS (e.g. UPS battery system) for the electrical release of the brake module. For this purpose, the brake user is required to install a UPS system that complies with the voltage specifications given on the brake module rating plate.

5.5 M_4 transmissible torque adjustments



Attention!

When adjusting the adjusting ring (9) on the basis of the values given in the offer drawing, make absolutely sure that the M_4 transmissible torque is not below the minimum torque required.

The changed adjusting ring clearance "E" must be marked on the bottom of the solenoid housing. The adjusted theoretical M_4 transmissible torque must be entered in the blank field provided on the rating plate of the brake module (see rating plate example).

After adjustment of the M_4 transmissible torque, the brake user is required to ensure that the adjusting ring (9) is secured with the set screw (25), applying a tightening torque of $M_A = 3 \text{ Nm}$.

The adjusting ring (9) must be turned in such a way that the set screw (25) can be located between the studs (8). The M_4 torque tolerance is $\pm 15\%$.

1. The brake modules are factory-adjusted to the standard M_4 transmissible torque specified in the specification sheet. The M_4 transmissible torque applicable at the time of shipment is specified on the rating plate.
2. The torque can be adjusted by means of the adjusting ring (9). After completion of adjustment, the ring must be locked by means of the set screw (25). The adjusting ring clearance "E" (see Fig. 11/1) is marked on the bottom of the solenoid housing near the set screw (25). After having loosened the set screw (25), the M_4 standard torque can be changed by changing the adjusting ring clearance "E" by means of a pin spanner.
3. After having changed the torque, the new adjusting ring clearance "E" must be marked on the solenoid housing. The adjusting ring must be locked by means of the set screw (25), making sure, however, that the set screw is not within the reach of the studs (8).
4. Secure the set screw (25) with Loctite 243, for example.
5. While torque variations only have a minor impact on coupling times t_1 , the disconnection time t_2 is reduced proportionally to the torque reduction.

	Size		
	19	24	29
Transmissible torque change $\Delta M_4/\text{mm}$ [%]	approx. 15	approx. 12	approx. 14
M_4 transmissible torque (standard value) [Nm]	150	310	500
Maximum transmissible torque $M_{4 \text{ max}}$	150	310	500

Table 20/1: Change in the M_4 transmissible torque [%] from 1 mm axial adjustment of the adjusting ring (9); M_4 transmissible torque (standard value) and maximum transmissible torque $M_{4 \text{ max}}$.

Note: Torque adjustments are not possible for size 13 brakes.



6. Maintenance



Warning!

Whenever carrying out inspection and maintenance work, ensure that

- ☑ the machine (e.g. motor) is secured against accidental or unintentional start-up.
- ☑ no load torque acts on the shaft.
- ☑ the lock provided to prevent accidental start-up of the machine (e.g. motor) is removed after completion of inspection and maintenance work.
- ☑ all friction surfaces are free from grease and oil. An oily or greasy friction disc (4) cannot be cleaned.
- ☑ no swelling of the friction lining has occurred (to be checked by air gap measurement).
- ☑ no hardening (glazing) of the friction lining has occurred (only visible when the brake is released).
- ☑ the brake module has been switched off and disconnected from the power supply.

6.1 Checks and service



Attention!

Depending on its operating condition, it may no longer be possible to release the spring-applied single-disc brake when the maximum air gap s_{max} (see Table 28/1: air gap s_{nom} and s_{max}) has been exceeded. In this case, the braking effect cannot be neutralized. This may cause thermal overloading of and irreversible damage to the brake module if the machine (e.g. motor) is started before the brake has been released. Thermal overloading of the machine (e.g. motor) may occur if the machine (e.g. motor) is not started while the brake is still engaged.

1. The spring-applied single-disc brake module does not require any particular maintenance except that the air gap 's' (see Table 28/1: air gap s_{nom} and s_{max}) and the degree of wear of the friction disc (4) must be measured at regular intervals.
2. For this purpose, the brake must be released electromagnetically during motor standstill to allow the air gap 's' between the armature (2) and friction disc (4) to be measured through the threaded bore (1.3) by means of a feeler gauge. The air gap can only be measured after having removed the cover (23) or – when using brakes with hand release – after having removed the hand release lever (24.2) and complete cam assembly (24.1) (see Fig. 14/1).
3. If the maximum air gap s_{max} (see Table 28/1) is reached the friction disc (4) must be replaced to ensure functional reliability and safety of the brake. When replacing the friction disc (4), check the friction surfaces of the armature (2) and flange (3). It is not possible to perform adjustments (air gap adjustments) to compensate for wear.
4. If the ball bearing (15) (accessories) needs to be replaced, make sure to use bearings of the same type or of identical design.
5. The sealing rings (6 and 11) do not require any maintenance. However, they should be replaced every time the brake unit is opened.
6. The new sealing rings (6 and 11) must be glued in place after having cleaned the contact surfaces. To this end, Loctite 480 or an equivalent adhesive must be applied to individual spots on the front face of the solenoid housing (1.1) and on the circumference of the flange (3) before the sealing rings (6 and 11) are inserted and pressed on.



6.2 Brake module removal from motor and replacement of component parts

The following instructions must be strictly followed when replacing individual brake components:

- ☒ Centre the friction disc (4) relative to the centre of the brake module.
 - ☒ Adjust the microswitch (27) when using brakes equipped with microswitch.
 - ☒ Ensure that the friction disc is free from grease and oil.
 - ☒ Adjust the required clearance "E" of the adjusting ring (9) (see marking on bottom of solenoid housing).
 - ☒ Tighten the cheese head screws (10) in the flange (3) to the tightening torques specified in Table 22/1.
 - ☒ Before removing the brake module from the motor, cautiously remove all components still fitted to the brake shaft (13), such as gear, feather key, etc. Loosen the fixing screws to allow the brake to be removed.
1. After having removed the fixing screws, the brake module can be pulled off the motor shaft by means of a withdrawal device. This device must be applied to the fixing corners on the output side flange of the solenoid housing (1.1) and supported on the front face of the brake shaft (13).
 2. To avoid damage to the centring bore in the brake shaft (13), a shim ring can be inserted under the withdrawal device.



Note!

Substantial forces may have to be applied as the ball bearing (15) needs to be pulled off together with the brake module. Extreme caution is advised during these operations. If the brake module is in a horizontal position when removing it from the motor shaft, the brake must be supported in radial direction. Ball bearings (15) must not be reused after removal, regardless of their service life.

1. If individual components of the brake module need to be replaced, loosen the set screw (25) and unscrew the adjusting ring (9) to unload the compression springs (7).
2. Unscrew the cheese head screws (10) so that the flange (3) and all other components can be removed.
3. Use only grease-free cleaning agents to clean the brake components, when necessary. Bear in mind that the friction disc (4) cannot be cleaned. When using brakes equipped with microswitch (27), the armature (2) can only be removed after having taken off the stud (31) and the straight pin (32). Used studs (31) and straight pins (32) must be replaced by new parts after the brake module has been reassembled.

Installation of the brake module must be carried out in reverse order of removal.

	Size			
	13	19	24	29
M _A tightening torques of cheese head screws (10) of flange (3)	5	9	14	22

Table 22/1: M_A tightening torques of cheese head screws (10) for flange (3)



6.3 Microswitch (27) adjustment (only applicable to brake modules with microswitch (27))



Warning!

The motor circuit must be protected in such a way that no accidental motor start-up can occur when the microswitch (27) contact closes. The cheese head screws (29) must be tightened to the specified M_A tightening torques.

When using brake modules equipped with a microswitch (27), the microswitch may need to be adjusted during maintenance and service work.

1. The microswitch can only be adjusted after the brake has been released electrically and the cheese head screws (29) have been slightly loosened. Check whether the microswitch status is "open" or "closed" by using a continuity tester connected to "NO" and "C" (see Fig. 11/2).
2. When "closed", push the microswitch (27) back beyond the change-over point in the direction indicated by "B" (see Fig. 11/2). When "open", screw in the screw (34) (hexagon head cap screw M2.5x8, not supplied) to push the microswitch in the direction indicated by "A" up to the change-over point.
3. At this point, continue to tighten the screw (34) by the adjustment length "L" or by the screw-in angle α specified in Table 23/1 and position it correctly by tightening one of the cheese head screws (29).
4. Secure the second cheese head screw (29) with Loctite type 241 and tighten it (M_A tightening torque specified in Table 23/1). Loosen the first cheese head screw (29), apply Loctite 241 and re-tighten it.
5. Remove the screw (34) after completion of the microswitch adjustment.
6. Switch the brake module on and off to check that the microswitch (27) works correctly.

C = common contact

NO = normally open contact

	Size			
	13	19	24	29
Adjustment length L of screw (34) [mm]	0.11	0.15	0.2	0.2
Screw-in angle α of screw (34) [°]	90	120	160	160
M_A tightening torque of machine screw (29) [Nm]	0.7	0.7	0.7	0.7

Table 23/1: M_A tightening torque of cheese head screws (29), adjustment length L and screw-in angle α of screw (34)



6.4 Brake shaft (13) removal



Caution!

As high pressures are generated during the removal of the brake shaft, personal protection equipment, such as face guards, gloves etc., and protective covers must be used.

Proceed with extreme caution and follow all relevant safety instructions when removing the brake shaft (13). The brake shaft (13) must be removed by means of an oil pressure system (see Fig. 24/1).

1. To this end, a withdrawal device consisting of a forcing screw (37), a forcing pin (35) and an oil injector or oil pump (36) must be used. Remove the screw plug (17) and screw the oil injector or oil pump (36) connection into the oil inlet bore (17.1).
2. Insert the forcing pin (35) on the front face of the brake shaft (13) up to the limit stop and slightly tighten it by means of the forcing screw (37).
3. The pressure oil must be supplied through the oil inlet bore. The oil pressure should be gradually increased to about 60 % of the maximum pressure p_{max} . Then the pressure should be kept constant for about 60 minutes.
4. Proceed to increase the pressure to the maximum oil pressure p_{max} . After the maximum pressure has been reached, screw in the forcing screw (37) smoothly and evenly so that the brake shaft (13) can be pulled off the motor shaft. While removing the brake shaft, the tangential torque arm should be applied to the square socket (size 13, 19, 24 brakes) or to the external teeth of the brake shaft (13) (size 29 brakes). The technical specifications applicable to the brake shaft (13) removal are given in Table 25/1.



Note!

Pressure oil type LHDF900 with a viscosity of 900 mm²/s at 20°C supplied by SKF can be used, for instance.

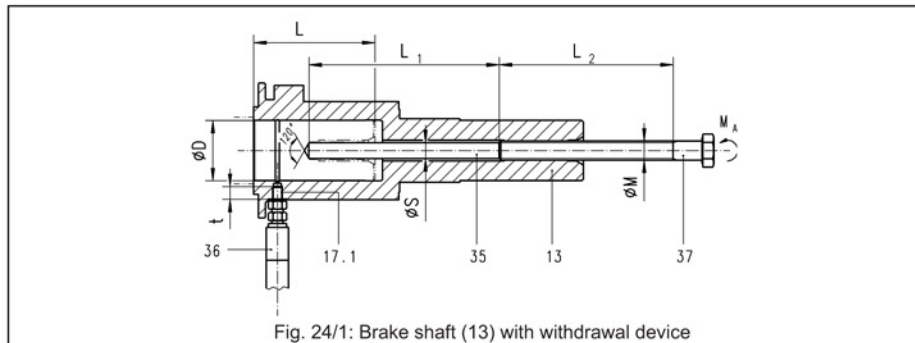


Fig. 24/1: Brake shaft (13) with withdrawal device

Key to Fig. 24/1:

13	Brake shaft	L ₁	Forcing pin (35) length
17.1	Oil inlet bore	L ₂	Forcing screw (37) thread length
35	Forcing pin	D	Shaft end diameter (motor)
36	Oil pump	S	Forcing pin (35) diameter
37	Forcing screw	M	Forcing screw (37) thread diameter
L	Shaft end length (motor)	M _A	Forcing screw (37) loosening torque



	Size			
	13	19	24	29
Motor shaft height	AH 80	AH 100	AH 132	AH 160
Oil inlet bore / screw-in depth t [mm]	M6/7.5	M6/8	Rp1/8"/9.5	Rp1/8"/10
Oil pressure p_{max} [bar]	1400	1400	1400	1400
Forcing pin (35) length L_1 [mm]	124	124	160	170
Forcing screw (37) thread length L_2 [mm]	130	130	170	170
Forcing pin (35) diameter S [mm]	9.8	9.8	13	17
Forcing screw (37) thread diameter M [mm]	12	12	16	20
Forcing screw tightening torque M_A [Nm]	15	35	60	90
Oil pump / oil injector connection tightening torque M_A [Nm]	4	4	10	10

Table 25/1: Technical specifications for brake shaft (13) removal

7. Motor design

The brake module must be mounted to a motor that complies with the following requirements:

- ☒ Motor mounting type IMB5 or IMB35
- ☒ Motor shaft end and flange tolerances (axial and radial runout) to EN 50347-R
- ☒ Brake module shaft end and flange tolerances to EN 50347-N after mounting to motor
- ☒ Motor shaft without feather key due to brake shaft removal from motor shaft by means of an oil pressure system
- ☒ The fits and surface roughness depths of the brake shaft bore and motor shaft ($R_z < 6.3$) required to ensure reliable press-fit must be agreed with the brake manufacturer.
- ☒ Balancing of the brake shaft with a half key (half key balancing) to DIN ISO 8821

The permitted transverse forces acting on the shaft end of the motor/brake unit and the permitted axial forces are specified in the motor specification sheet.



Note!

Mounting of the brake module to the motor may cause heat build-up on the A-face motor end shield as heat dissipation towards the machine wall is inhibited. Consequently, only fan-cooled motors must be used.



8. Driven components, balancing

The installation and removal of driven components, such as clutch, gear, pulley, etc., on the brake shaft must be carried out using suitable devices and tools. Use the thread in the brake shaft for installation purposes and heat the components prior to assembly, if possible. In order to protect the centring piece and thread in the brake shaft, a shim must be inserted before removing driven components (see Fig. 26/1). The brake shaft is balanced with a half key (half key balancing to DIN ISO 8821). Check that the correct balancing method is used when installing the driven components.



Note!

General precautions must be taken to prevent accidental contact with driven components. The brake is an electromagnetic device which may generate electromagnetic stray flux. In general, driven components remain unaffected by the presence of such stray flux.

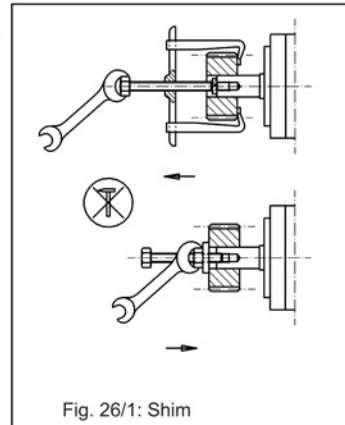


Fig. 26/1: Shim

9. Condition at delivery

The brake module is delivered in a preassembled condition with factory-adjusted (standard) transmissible torque M_t . The brake shaft with screw plug, spring washer, ball bearing, circlip, feather key, hand release, rubber bolts (size 19 and 24 brakes) and O-ring (size 29 brakes) are not included in the scope of supply.

The ball bearing set (ball bearing, spring washer, circlip), hand release, brake shaft with screw plug, rubber bolts (size 19 and 24 brakes) or O-ring (size 29 brakes) can be ordered as accessories.

The brake module can be equipped with an optional microswitch.

The friction disc is centred relative to the brake centre to facilitate brake mounting.



Attention!

In order to avoid any shift of the friction disc, the brake unit should only be released electromagnetically or by means of the hand release lever when the friction disc is guided by the brake shaft. Brakes equipped with microswitches are delivered with factory-adjusted microswitch.

Upon receipt of the shipment, the brake must be checked for transit damage before storage.

Ordered accessories are delivered together with the brake.

The spring-applied single-disc brake module is delivered ready for mounting with factory-adjusted M_t transmissible torque and factory-adjusted rated air gap 's'.



Attention!

The brake module should be transported and stored in vertical position with the output side solenoid housing (1.1) flange pointing upwards. This flange must be provided with eye bolts (e.g. to DIN 580) fixed to two diagonally opposite fixing bores. These eye bolts are required to attach handling equipment secured with nuts for internal transport purposes or for mounting the brake module to the motor.



INDUSTRIAL DRIVE SYSTEMS

**Note!**

If the brake module is equipped with a microswitch, make sure the microswitch is not exposed to shocks and vibrations during brake transport and storage. This is crucial to avoid any changes in the microswitch adjustment. The same applies to the connector box of the brake module. If the brake is not installed immediately upon delivery, it must be stored in a dry, dust-free and vibration-proof place.

10. Troubleshooting

Fault	Cause	Corrective actions
Brake release failure	☒ Air gap too large	Check the air gap. Install a new friction disc, if necessary.
	☒ No voltage applied to brake	Check the electrical connection and correct faults, if found.
	☒ Voltage applied to field coil too low	Check the field coil supply voltage and correct faults, if found.
	☒ Armature plate blocked mechanically	Eliminate mechanical blocks. Install a new brake, if necessary.
	☒ Damaged rectifier	Check the rectifier and replace it, if necessary.
	☒ Damaged field coil	Check the field coil resistance. Install a new brake, if necessary.
Delayed brake release	☒ Friction disc thermally overloaded	Install a new friction disc.
	☒ Air gap too large	Check the air gap. Install a new friction disc, if necessary.
Brake engagement failure	☒ Voltage applied to field coil too low	Check the field coil supply voltage and correct faults, if found.
	☒ Voltage applied to field coil in unpowered condition too high (residual voltage)	Check whether residual voltage is applied to the field coil and correct faults, if found.
Delayed brake engagement	☒ Armature plate blocked mechanically	Eliminate mechanical blocks. Install a new brake, if necessary.
	☒ Voltage applied to field coil too high	Check the field coil supply voltage and correct faults, if found.
Brake torque too low	☒ Air gap too large	Check the air gap. Install a new friction disc, if necessary.
	☒ Oily or greasy friction surfaces	Install a new friction disc.
	☒ Broken compression spring	Install a new brake module.
Microswitch failure	☒ Damaged microswitch	Install a new microswitch.
	☒ Adjustment error of microswitch switching point	Readjust the microswitch switching point.

Table 27/1: Possible faults, causes and corrective actions (list not exhaustive)



11. Definitions

(based on: DIN VDE 0580 November 2011, not exhaustive)

Transmissible torque M_4	highest torque that can be applied to the engaged brake or clutch without causing the brake/clutch to slip
Rated voltage U_N	supply voltage specified by the manufacturer for voltage windings to identify the device or component
Rated air gap s	air gap of a new brake
Maximum air gap s_{max}	maximum possible air gap at the wear limit during brake operation

The switching times are defined in DIN VDE 0580. When using static systems (holding operation), the switching times can also be determined on the basis of the current flow (see Fig. 28/1).

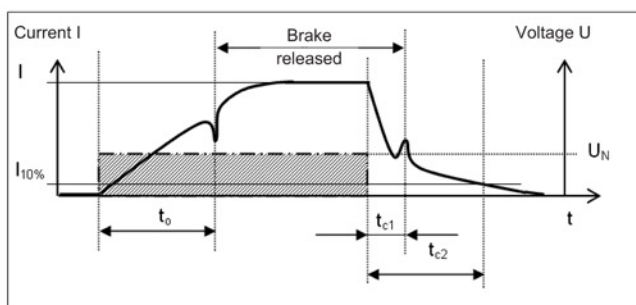


Fig. 28/1: Definition of switching times for (static) holding operation

Definitions:

t_o	opening time (open) –	brake mechanically open
t_{c1}	closing time (close) –	brake mechanically closed
t_{c2}	activation time –	brake mechanically closed and full holding torque reached almost completely

12. Technical specifications

	13	19	24	29
Rated air gap s [mm]	$0.3^{+0.2}$	$0.35^{+0.2}$	$0.4^{+0.25}$	$0.45^{+0.25}$
Max. air gap s_{max} (at 70% of rated current) [mm]	0.65	0.8	1.05	1.2

Table 28/1: Air gap s_{nom} and s_{max}

	Size			
	13	19	24	29
Speed n [rpm]	250	125	125	125
Coil ON time t_s [s]	6	6	6	6
Coil OFF time t_b [s]	1	1	1	1
Break-in period t_{tot} [min]	3	3	3	3

Table 28/2: Break-in process parameters for the spring-applied single-disc brake module



Technical specifications	
Switching capacity	250 VAC, 5 A
	400 VAC, 1.5 A
	24 VAC, 2 A
Min. switching power	12 VDC, 10 mA
Mech. service life [switching operations]	5×10^7
Contact type	normally open contact
Temperature range [°C]	–40 to +130
Protection	IP 67

Table 29/1: Microswitch specifications

The required operating conditions specified in **DIN VDE 0580** must be observed during operation of the spring-applied single-disc brake module!

Specifications subject to change without notice!

13. Revision history

Date of issue:

Issue dated 12 December 2013

Issue dated 2 July 2012 (initial issue)

Modifications:

Text revisions on page 16 and 17

—



WE MAGNETISE THE WORLD

INDUSTRIAL DRIVE SYSTEMS

Kendrion (Villingen) GmbH
Industrial Drive Systems
Wilhelm-Binder Straße 4-6
78048 Villingen-Schwenningen

Tel. +49 7721 877-1417
Fax +49 7721 877-1462

www.kendrion.com
sales-ids@kendrion.com

Índice alfabético

A

Almacenamiento, 40
Anillo gamma, 93

C

Caja de bornes, 53
Cambio de encóder, 91
Cambio de la interfaz DRIVE-CLiQ, 100
Campo de aplicación, 21
Centro de asistencia técnica Siemens, 6
Conexión, 49

D

Declaración de conformidad, 111

E

Elementos de transmisión, 46
Emisión de ruidos, 30
Esquema de conexiones, 52

F

Fallos, 79
Fijación abridada, 45
Fijación del motor, 44
Fijación por patas, 44
Formas constructivas, 25
Freno de mantenimiento (opcional)
 conexión, 64
 desmontaje, 101
 montaje, 101
 Montaje adosado, 35
Frenos de mantenimiento, 31

H

Hotline, 6

I

Inspección y mantenimiento, 84
Intervalos de mantenimiento, 84, 84

L

Limpieza, 84

M

Montaje/Desmontaje
 Encóder de rueda polar, 99
 motor, 93
 sensor de velocidad, 94

N

Normas, 24

P

Pares de apriete
 conexiones eléctricas, 51
 fijación por pata/brida, 45
 uniones roscadas, 100
Pausas de funcionamiento del motor, 81
Placa de características, 22
Plazo de cambio de cojinetes, 87
Puesta en marcha, 70

R

Refrigeración por agua, 28
Repuestos, 103
Requisitos ambientales, 25
Resistencia a vibraciones, 47

S

Soporte técnico, 6

T

Transporte, 38

U

Uso reglamentario, 21

V

Valores de vibración, 47

Ventilación forzada, 27

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ALEMANIA

Sujeto a cambios sin previo aviso
610.48006.55b
© Siemens AG 2010 - 2014

Para más información
sobre SIMOTICS
M-1PH8, escanee el
código QR.

