

# Manual de instrucciones

NORDENHAM

Motores trifásicos antideflagrantes  
II 2G Ex d(e) IIC(B) T3-T6 Gb  
II 2D Ex tb IIIC T120-85 °C Db



**NTB** NORDENHAM  
Technology in Motion  
**SCHORCH**

Todos los nombres de marcas y productos son marcas de fábrica o marcas de fábrica registradas de los titulares correspondientes.

1. Edición 2001, fecha de redacción 02/01
2. Edición 2002, fecha de redacción 03/02
3. Edición 2003, fecha de redacción 06/03
4. Edición 2004, fecha de redacción 04/04
5. Edición 2005, fecha de redacción 02/05
6. Edición 2005, fecha de redacción 05/05
7. Edición 2012, fecha de redacción 07/12

© ATB Nordenham GmbH, 26954 Nordenham

Autor: Wolfgang Sobel

Reservados todos los derechos, también de la traducción.

Ninguna parte de este manual debe ser reproducida de forma alguna (impresión, fotocopia, microfilm u otro procedimiento) sin nuestro consentimiento por escrito, ni tratada empleando sistemas electrónicos.

Salvo modificaciones.

Impreso en papel de celulosa blanqueada sin cloro ni ácidos.



## ¡Advertencia!

¡Tensión eléctrica peligrosa!

¡Mantener la protección contra explosiones!

---

### Antes de comenzar la instalación

- Desconectar el aparato de la tensión.
- Asegurarse de que no puede volver a conectarse.
- Comprobar la ausencia de tensión.
- Conectar a tierra y poner en cortocircuito.
- Las partes colindantes que están bajo tensión se deben cubrir o proteger contra contacto.
- Observar las indicaciones de montaje para este aparato.
- Sólo debe efectuar intervenciones en este aparato/sistema el personal cualificado según EN 50110-1/-2 (VDE 0105 Parte 100).
- La instalación eléctrica debe efectuarse según las disposiciones correspondientes (p.ej. B. secciones de líneas, fusibles, conexión del conductor de protección, etc).
- Abrir el motor (excepto la caja de bornes) durante el período de garantía sin la previa autorización del fabricante comporta la pérdida de la misma.
- En cada reparación deben emplearse piezas de recambio originales
- La partes que estén bajo tensión o las partes de máquinas eléctricas en rotación pueden causar graves lesiones o incluso la muerte.
- Todos los trabajos de transporte, instalación, puesta en marcha y mantenimiento deben ser efectuados por personal cualificado. Se tienen que observar las normas de protección contra explosión y las disposiciones nacionales de prevención de accidentes.
- Para las instalaciones sometidas a estas directrices deben tomarse medidas de seguridad con el fin de proteger al personal de posibles lesiones.
- Debe instruirse al personal en un tratamiento cuidadoso y debido del motor durante el transporte, levantamiento, colocación, puesta en marcha y reparación.
- No levantar el motor por los ojales de transporte junto con el equipo de propulsión.
- Los tornillos de cáncamo según DIN 580 no deben emplearse con temperaturas ambientales inferiores a -20 °C. Con estas temperaturas los tornillos de cáncamo pueden romperse.
- Los tornillos de cáncamo según DIN 580 no deben cargarse más de 45° en la dirección de roscado. En este caso se recomienda el empleo de travesaños. Consultar en nuestro manual de instrucciones las medidas para la disposición de los ojales de transporte, las medidas mínimas de los travesaños de carga y la longitud de las cadenas.
- En los motores con freno incorporado deben tomarse las medidas de seguridad adecuadas en caso de posible fallo de los frenos. Especialmente, cuando se impulsan las cargas.
- Se prohíbe el uso del motor sólo con la vaina de seguridad del eje adjunta.
- Debe evitarse el contacto con el condensador de arranque y el funcionamiento en motores monofase hasta que se haya producido el proceso de descarga asegurado.
- Si es necesario efectuar una comprobación de alta tensión deben cumplirse las medidas de precaución de las normas de prevención de accidentes.

# Índice

<b>Acerca de este manual</b>	<b>4</b>
Grupo destinatario	4
Abreviaciones y símbolos	4
<b>1 Motores antideflagrantes</b>	<b>6</b>
Uso debido	6
Garantía de responsabilidad	6
Indicaciones de servicio	7
Piezas de recambio	7
Suministro, almacenamiento, transporte	7
Suministro	7
Almacenamiento	8
Transporte	8
<b>2 Instalación</b>	<b>10</b>
Comprobación mecánica	10
Emplazamiento	10
Montaje	12
Conexión a la red y empalmes	15
Conexión a la red de motores protegidos contra explosiones	15
Motores con entrada de línea directa	16
Caja de bornes	16
Cajas de bornes con placa de entrada	18
Entradas de cables y líneas	18
Conexión a la línea de red y de control	21
Motores con ventilador dependiente del sentido de giro	23
Motores con refrigeración independiente mediante ventilador externo propulsado por fuerza ajena	24
Motores con control de temperatura	24
Motores con calefacción de parada	24
Motores para el funcionamiento en convertidores de frecuencia	25
Diagramas de momentos para el funcionamiento con convertidor	28
Motores con convertidor de frecuencia integrado (accionamiento compacto)	30
Motores con freno	37
Motores con refrigeración por agua	38
Esquemas de conexiones	39

<b>3</b>	<b>Funcionamiento y reparación</b>	<b>42</b>
	Régimen de trabajo y protección de temperatura	42
	Condiciones de trabajo especiales	42
	Temperatura ambiente	42
	Motores con bloqueo antirretorno	43
	Aporte térmico de la máquina de trabajo	43
	Motores con tuercas de desagüe	43
	Puesta en marcha	44
	Mantenimiento	45
	Inspección	45
	Almacenamiento/Lubricación	46
	Protección contra explosión	47
	Condiciones especiales para el mantenimiento de la protección contra explosión durante el funcionamiento	48
	Reparación	49
<b>4</b>	<b>Exigencias adicionales para la protección contra el polvo</b>	<b>51</b>
	Uso debido	51
	Instalación y funcionamiento	51
	Entradas de cables y líneas	51
	Funcionamiento y reparación	51

## Acerca de este manual

Este manual de instrucciones rige para motores trifásicos antideflagrantes de las series CD..., dCD..., CEIGL..., BD... y dBD....

Las directrices de este manual de instrucciones así como las directrices de instalación generales deben mantenerse durante la instalación, puesta en marcha y mantenimiento de motores de corriente alterna protegidos contra explosión del tipo de protección "blindaje a prueba de presión", identificación: x (II..), Ex de II. T. o Ex d II. T. y Ex tb III. T.

Los recursos eventualmente incorporados o agregados a los motores como, p.ej. freno, codificador rotatorio o convertidor de frecuencia, etc. tienen un manual de instrucciones propio adicional que debe observarse.

---

Grupo destinatario	Este manual está destinado a profesionales que instalan, ponen en marcha y mantienen motores. Además de la formación profesional normal, deben tener conocimientos en el área de la protección contra explosión.
--------------------	--

---

Abreviaciones y símbolos	En este manual se emplean abreviaciones y símbolos que tienen el significado siguiente:
--------------------------	---

d indica recomendaciones prácticas



destaca consejos e información adicional interesante



¡Atención!  
advierte de pequeños daños materiales.



¡Cuidado!  
advierte de graves daños materiales y lesiones leves.



¡Advertencia!  
advierte de graves daños materiales y lesiones graves o  
peligro de muerte.

Siempre que no se indique lo contrario, las medidas están en mm.

Para mayor claridad, en la cabecera de la página izquierda encuentra el título del capítulo y en la página derecha el punto correspondiente (excepción: páginas de inicio de los capítulos y páginas vacías al final del capítulo).

# 1 Motores antideflagrantes

---

Uso debido	<p>Los motores deben emplearse exclusivamente según los datos de medición indicados en la placa de características. Tal y como se indica en la placa de características, los motores son adecuados para su empleo en áreas con peligro de explosión.</p> <p>Los motores están diseñados para emplearse en otra máquina. La puesta en marcha está prohibida hasta que se haya podido comprobar la conformidad del producto final con la directriz 2006/42/CE.</p> <p>En caso de identificación mediante una "X" detrás del número del certificado de verificación en la placa de características, deben observarse las "condiciones especiales" y sus complementos dispuestos en este manual de instrucciones para el funcionamiento seguro. (p Capítulo "Protección contra explosión", página 47)</p>
Garantía de responsabilidad	<p>No se acepta ningún tipo de responsabilidad en caso de errores de montaje, de no observación de este manual de instrucciones o de reparaciones inadecuadas.</p> <p>Las piezas de recambio originales se han construido y probado especialmente para estos motores.</p> <p>Recomendamos adquirir piezas de recambio y accesorios sólo del fabricante.</p> <p>Indicamos expresamente que las piezas de recambio no suministradas por nosotros deben estar homologadas por el fabricante.</p> <p>El montaje y el empleo de productos de terceros puede modificar negativamente las características constructivas del motor y perjudicar la seguridad de las personas, motor u otros valores materiales (protección contra explosión).</p> <p>Los daños ocasionados debido al empleo de piezas de recambio o accesorios no homologados por el fabricante quedan excluidos de la garantía del fabricante.</p> <p>Cualquier modificación o transformación arbitraria del motor está prohibida por motivos de seguridad y, en caso de daños resultantes, invalidan la garantía ofrecida por el fabricante.</p>

---

---

Indicaciones de servicio El servicio de postventa ofrece todo tipo de información técnica acerca de los motores.

En caso de tener problemas con nuestros motores póngase en contacto con la empresa fabricante o la sucursal local. La dirección de la sucursal más próxima puede consultarse en Internet.

ATB Nordenham GmbH  
Helgoländer Damm 75  
D-26954 Nordenham  
Tel.: +49 (0)4731/365-0  
Fax: +49 (0)4731/365-159  
E-Mail: [info@atb-nordenham.de](mailto:info@atb-nordenham.de)  
Internet: [www.atb-nordenham.de](http://www.atb-nordenham.de)

#### Piezas de recambio

Al pedir piezas de recambio debe indicarse junto a la denominación de la pieza solicitada el tipo de motor y el número de fabricación.

---

Suministro, almacenamiento, transporte Suministro

d Compruebe que el motor no presenta daños de transporte.

En caso de daño causado por el transporte, el transportista debe registrar los defectos observados.

d Informe al transportista o fabricante de los daños no visibles a primera vista antes de siete días tras la aceptación del motor.

El material de embalaje puede eliminarse mediante el sistema dual de residuos.

### Almacenamiento

El almacenamiento máximo posible tras el suministro es de 36 meses en las condiciones siguientes:

- Las entradas de cables deben estar cerradas mediante enroscaduras (¡Las enroscaduras de cables suministradas no son a prueba de lluvia!).
- El ambiente debe ser seco y exento de polvo.
- La temperatura ambiente debe estar entre +5 °C y +30 °C y la humedad atmosférica debe ser inferior al 70 %. El cambio de temperatura diario máximo no debe sobrepasar los 10 °C.
- Para evitar daños de almacenamiento, las posibles vibraciones deben ser  $V_{ef} < 0,2$  mm/s.
- En los motores con dispositivo de engrasado que se almacenan durante más de 6 meses, debe aplicar antes del almacenamiento en posición de parada la doble cantidad de grasa indicada en el motor.



¡Atención!

En caso de que las condiciones de almacenamiento sean distintas a las aquí indicadas debe tomar medidas según las disposiciones de almacenamiento especiales AR9.

### Transporte

No levantar el motor por los ojales de transporte con las máquinas de trabajo montadas como, p.ej. B. bombas, mecanismos de engranaje, etc.

Los tornillos de cáncamo según DIN 580 no deben emplearse con temperaturas ambientales inferiores a -20 °C. Con estas temperaturas los tornillos de cáncamo podrían romperse y lesionar al personal y/o causar daños en la instalación.

Los tornillos de cáncamo según DIN 580 no deben cargarse más de 45° en la dirección de roscado. En este caso se recomienda el empleo de travesaños. Medidas de disposición de los ojales de transporte, medidas mínimas de los travesaños de carga y longitud de las cadenas (p. Figura 1).

Retirar el seguro de transporte del eje sólo cuando el

Suministro, almacenamiento,  
transporte

motor está en el cimiento previsto.  
En los siguientes transportes posteriores debe volver a  
montar el bloqueo de transporte para proteger los  
rodamientos.



¡Atención!  
Al levantar motores verticales desde una posición  
horizontal, el eje no debe tocar el suelo, ya que ello  
dañaría los cojinetes.

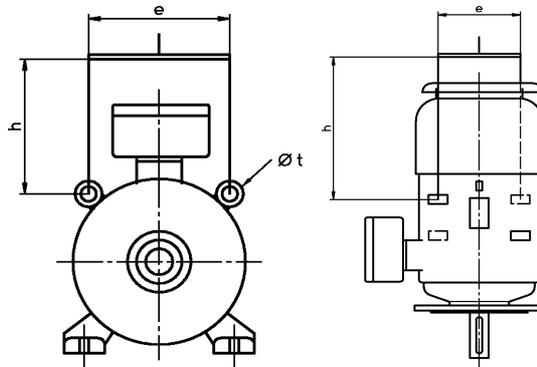


Figura 1: Medidas de los ojales de transporte

Tabla 1: Medida mínima de los ojales de transporte y  
travesaños

Tamaño	Ø t	horizontal e	h	vertical e	h
90	20	167	100	220	187
100	20	185	112	242	201
112	20	202	103	262	236
132	25	243	170	307	247
160	30	262	206	314	293
180	30	294	223	402	372
200	35	390	219	451	399
225	40	366	230	510	490
250	40	435	282	546	548
280	40	498	301	600	574
315	50	640	337	700	595
355	60	629	397	816	893
400	60	790	312	890	771
450	60	833	317	980	660

## 2 Instalación

---

### Comprobación mecánica

Tras retirar el seguro de transporte (véase también la identificación en el motor) el eje del motor debe poder girarse a mano. En los motores de frenaje debe ventilarse el freno en estado de parada (máximo 10 min.). Esto se realiza aplicando tensión según el esquema de conexiones, a partir de la pág 39.



#### ¡Atención!

Si el motor vuelve a transportarse debe volver a emplearse el seguro de transporte. De lo contrario podrían averiarse los cojinetes.

---

### Emplazamiento

Los motores completamente cerrados están diseñados para emplazamientos en los que están expuestos a suciedad, humedad y las condiciones de intemperie correspondientes a su tipo de protección. Los motores deben montarse en emplazamientos con temperaturas ambientales entre  $-20\text{ °C}$  y  $+40\text{ °C}$  y máximo a 1.000 m de altura sobre el nivel normal. Las temperaturas ambientales ( $T_{amb}$ ) y las alturas (NN) que difieren de estos datos deben estar indicadas en la placa de características. A temperaturas ambientales superiores a  $30\text{ °C}$ , los motores no deben estar en la luz solar directa.



#### ¡Atención!

La entrada y la salida de aire de la caperuza del ventilador deben estar libres ya que de lo contrario el calentamiento sobrepasaría la temperatura permitida y se reduciría la vida útil del aislamiento del arrollamiento (p Figura 2 y p Tabla 1).

Esto rige especialmente cuando se emplean tapas anticústicas. Asimismo, en las empresas con gran carga de suciedad deben controlarse y limpiarse regularmente los conductos de aire.

Tabla 2: Distancia mínima (LE) entre un obstáculo hasta el conducto de entrada de aire, p Figura 2

Altura del eje	LE [mm]
hasta 160	35
de 180 a 225	85
a partir de 250	125

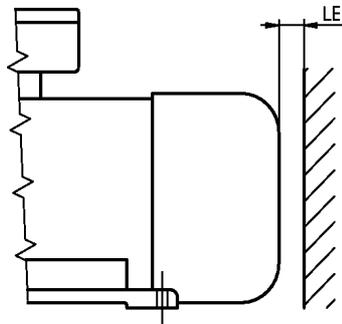


Figura 2: Distancia mínima entre un obstáculo y la entrada de aire

Los motores están diseñados para emplearse en áreas con peligro de explosión. Los datos siguientes en la placa de características identifican al motor como medio de trabajo protegido contra explosiones y dan instrucciones para el uso debido:

- Grupo de aparatos
- Categoría de aparatos
- Tipo de protección
- Tipo de protección IP
- Máx. temperatura superficial (clase de temperatura)
- Nivel de protección de aparatos

Con estos datos el motor se asigna a la distribución de zonas del emplazamiento.

## 2 Instalación

### Montaje

Los motores se montan en el lugar de emplazamiento sobre los pies del motor o la brida. Todos los motores hasta una altura de eje de 355 mm pueden montarse tanto horizontal como verticalmente en base al diseño de los cojinetes. Esto rige también para motores que se montan con los pies en los techos o paredes laterales. Los motores con cojinetes de rodillos cilíndricos (p véase indicación en el motor) deben trabajar con una carga mínima (p Tabla 3) para que los cojinetes de rodillos cilíndricos funcionen debidamente.

Tabla 3: Carga mínima en el collar del árbol para motores con cojinetes de rodillos cilíndricos

Altura del eje	Carga mínima	Altura del eje	Carga mínima	Altura del eje	Carga mínima
112	280N	200	1100N	315	2300N
132	480N	225	1300N	355	3000N
160	600N	250	1800N	400	3700N
180	750N	280	2100N	450	4400N

Los cojinetes pueden sufrir daños si no se alcanza la carga mínima. Las pruebas sin carga ya pueden causar daños.

Las cargas máximas autorizadas pueden consultarse en nuestra documentación técnica "Motores trifásicos antideflagrantes" o solicitarse al fabricante.

Alinee los motores en correspondencia con las exigencias de los fabricantes de acoplamientos y poleas de transmisión. Los pies deben estar totalmente en el suelo y, dado el caso, deben prolongarse.



#### ¡Atención!

Asegurarse de que los tornillos de fijación están bien dimensionados.

Los cimientos deben ser diseñados de acuerdo a la norma DIN 4024. La evaluación de la vibración de la máquina tiene que estar de acuerdo con la norma ISO 10816-3. Basado en la construcción resistente a la presión de los motores, se permite sin embargo sólo una velocidad de vibración máxima de 3,5 mm/s.

Los datos de la carga sobre los cimientos del motor pueden solicitarse al fabricante indicando el número del motor. Los tornillos de fijación deben apretarse y fijarse

según su diseño para evitar que se suelten durante el funcionamiento. Esto podría dañar el accionamiento (p Tabla 4, página 17).

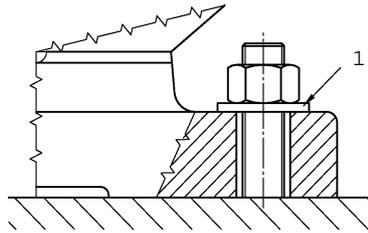


Figura 3: Sujeción del motor

1 Arandela grande

Para alcanzar una superficie de apoyo lo suficientemente grande debe colocar una arandela grande debajo de cada tuerca o cabeza del tornillo (p Figura 3).



Alternativamente, puede emplear tuercas de brida o pernos de brida.

Si los motores se alinean verticalmente con el extremo del eje hacia abajo o hacia arriba, debe evitarse la caída de cuerpos extraños en las entradas y salidas de aire de la caperuza del ventilador con la máquina de trabajo o mediante una cubierta adecuada.



¡Atención!

El flujo de aire de refrigeración del motor no debe ser disminuido por esta cubierta p capítulo "Emplazamiento", página 10).

El estado de equilibrado de los motores se indica en el espejo del eje y en la placa de características (H = medio, F = entero, N = sin chaveta de ajuste).

La ejecución del acoplamiento o polea debe corresponder con el estado de equilibrado del motor.



¡Atención!  
En la ejecución con media chaveta de ajuste (H) elimine las partes sobresalientes (visibles) de la chaveta de ajuste hasta la medida del diámetro del eje o cúbralas mediante aros con muesca de la chaveta de ajuste en la longitud correspondiente.  
Si el acoplamiento es más largo que la chaveta de ajuste, en la parte sobresaliente del acoplamiento debe rellenar la muesca de la chaveta de ajuste.  
Si esto no se tiene en cuenta, en ambos casos se produce un desequilibrio que puede producir oscilaciones inadmisibles.



¡Atención!  
Monte poleas o acoplamientos sólo mediante la perforación roscada al final del eje, ya que de lo contrario pueden dañarse los rodamientos (p Figura 4).

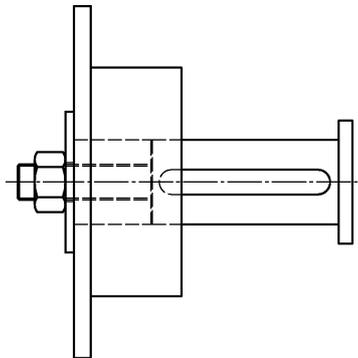


Figura 4: Sujeción de polea o acoplamiento

- d Atornille el perno roscado en la perforación roscada.
- d Seguidamente, calce la polea o el acoplamiento en el extremo del eje enroscando una tuerca con arandela (con un diámetro mínimo igual al buje de la polea o acoplamiento) en el perno roscado.

Monte sólo poleas o acoplamientos balanceados dinámicamente en el extremo del eje. Las máquinas unidas al motor mediante acoplamientos debe alinearlas según las indicaciones del fabricante del acoplamiento.



¡Emplear sólo acoplamientos flexibles!

Conexión a la red y empalmes

Los motores trabajan según VDE 60034 con oscilaciones de la tensión de red de hasta  $\pm 10\%$  y fluctuaciones de la frecuencia entre  $-5\%$  y  $+3\%$ . Los datos de la red deben corresponder con los datos de tensión y frecuencia indicados en la placa de características. Conecte los motores según el esquema de conexiones adjunto en la caja de bornes (p Figura 11, a partir de página 34). Para ello, debe emplear exclusivamente las piezas de conexión originales suministradas, (p Conexión a la línea de red y de control, página 21)



¡Atención!  
Ejecute la conexión del motor y del control, de la protección de sobrecarga y de la toma de tierra según las normas de instalación locales.



¡Atención!  
Un dispositivo de control disparado no puede activarse de nuevo automáticamente.

Conexión a la red de motores protegidos contra explosiones

Adicionalmente a las normas de instalación deben observarse las normas EN/IEC 60079-14. Éstas obligan a una protección contra sobrecarga mediante guardamotor o una instalación de protección equivalente. Como tales pueden también emplearse sensores de temperatura a termistor con disparador (p capítulo "Motores con control de temperatura", página 24). Éstas deben estar indicadas en la placa de características con un tiempo de disparo  $t_A$ . En caso de identificación mediante una "X" detrás del número del certificado de verificación en la placa de características, deben observarse las "condiciones especiales" y sus complementos dispuestos en este manual de instrucciones para el funcionamiento seguro. (p Capítulo "Protección contra explosión", página 47)

#### Motores con entrada de línea directa

El extremo libre del cable introducido en el motor debe conectarse según las normas válidas para el área de conexiones. Si la entrada de línea empleada en el motor tiene un dispositivo antitracción, el cable puede colocarse libremente, de lo contrario debe montar el cable en las proximidades inmediatas con un sistema antitracción. La temperatura de funcionamiento máxima de la línea utilizada no debe sobrepasarse.

#### Caja de bornes

Abra la caja soltando los tornillos de la tapa (Figura 5) o, en caso de ejecución con espiga roscada (Figura 6), girando la espiga hacia atrás y, seguidamente, abriendo la tapa de la espiga. Cierre la caja de bornes de la misma forma tras efectuar la conexión a la red.

-

Para cambiar la posición de las entradas de cables y líneas puede girar la caja de bornes 4 veces 90°.

#### d Para ello suelte

- los cuatro tornillos de fijación (p Figura 5) o
- el seguro contra giro de la/las espigas roscadas (p Figura 6).

Los tornillos están asegurados con un adhesivo anaerobio. Éste puede soltarse con un golpe de martillo en la cabeza del tornillo.

d Gire la caja de bornes a la posición deseada.



#### ¡Atención!

Para los motores que están equipados con ejecuciones de pasadores individuales en lugar de placa de bornes, éstas no se deben girar, de lo contrario los cables pueden dañarse en el interior del motor.



#### ¡Atención!

Las cajas de bornes fijadas según la figura 6 sólo deben girarse hacia atrás, máximo una vuelta desde el tope de la rosca.

d Seguidamente, vuelva a atornillar los elementos de fijación hasta el par de apriete correspondiente a la rosca, véase la siguiente Tabla 4.

d Asegure los tornillos con un adhesivo anaerobio especial para seguro de tornillo.

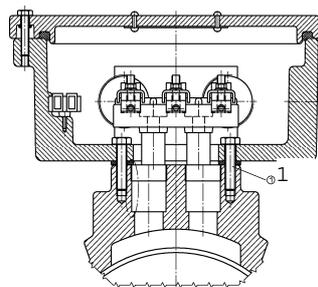


Figura 5: Caja de bornes con tornillo de fijación 1

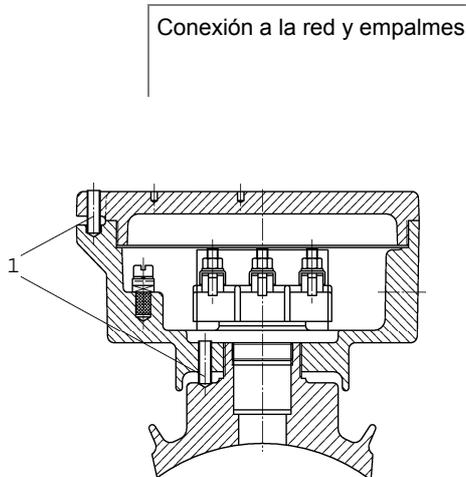


Figura 6: Caja de bornes con espiga roscada 1

Tabla 4: Par de apriete para tornillos de la calidad 8.8

Tamaño de rosca	Par de apriete
M5	6 Nm
M6	10 Nm
M8	25 Nm
M10	49 Nm
M12	85 Nm
M16	210 Nm
M20	425 Nm



**¡Atención!**

Las espigas roscadas de seguro contra giro de la caja de bornes son parte de la protección contra explosiones, y sólo deben ser sustituidas como piezas de recambio originales.



**¡Atención!**

Las tapas que se enroscan también deben asegurarse contra apertura involuntaria.

Las superficies de ranuras resistentes a descargas disruptivas por ignición, especialmente en las tapas de las cajas de bornes del tipo de protección "blindaje a prueba de presión, identificación Ex d IIC (B)" deben ser protegidas contra la corrosión.  
(p Capítulo "Protección contra explosión", página 31)



**¡Atención!**

En las cajas de bornes del tipo de protección "seguridad aumentada" y "protección contra el polvo" las juntas empleadas son parte de la autorización. Sólo deben emplearse juntas originales.

Al cerrar las cajas de bornes apretar los tornillos de la tapa en cruz.



**¡Atención!**

En las cajas de bornes del tipo de protección "blindaje a prueba de presión" no abrir la tapa con herramientas filosas (destornilladores), de lo contrario se daña la superficie plana de la ranura Ex. Utilizar roscado de montaje.

### Cajas de bornes con placa de entrada

La junta de la placa de entrada está diseñada para un solo uso. Después de abrir la placa, el cable redondo se reemplaza por una junta original.

Asegúrese en el montaje de que el borde de sellado de la placa y la caja se encuentran en un nivel.

Tras el montaje de la placa, corte la junta enrasada, o máx. 0,5 mm sobresaliente.

### Entradas de cables y líneas

Conecte los motores con entradas de cables y líneas o mediante sistemas de tubos según EN/IEC 60079-14.

Éstos deben cumplir las exigencias siguientes:

- EN/IEC 60079-7 para puntos de conexión en el tipo de protección "seguridad aumentada" (identificación en la pieza Ex e II)
- EN/IEC 60079-1 para el tipo de protección "blindaje a prueba de presión" (identificación en la pieza Ex d IIC(B))

Las entradas de cables y líneas requieren certificados de conformidad propios.



**¡Atención!**

Las aberturas no empleadas deben cerrarse con tapones que también deben disponer de los certificados de conformidad correspondientes y/o de las identificaciones mencionadas arriba.



**¡Atención!**

Los capuchones de cierre de las entradas de línea suministrados sólo son aptos como protección de transporte y no deben considerarse cierres autorizados. Esto rige también para el almacenamiento de los motores al aire libre. En este caso, se requiere una protección adecuada contra la lluvia.

Las entradas suministradas en la ejecución estándar (ejecución 1) sirven para entrar líneas de montaje fijas.

La ejecución 3, suministrable como accesorio especial, con dispositivo antitracción adicional, sirve para la entrada de líneas en motores que cambian de emplazamiento.



**¡Atención!**

Las entradas de líneas de cables y los tapones de cierre que no correspondan con estas exigencias están prohibidos. Los diámetros de los cables y de las líneas empleadas deben corresponder con el embornado indicado en la entrada.

Observe el manual de instrucciones de las entradas de cables y líneas.

Motores con cajas de bornes cuya línea de red se encuentra en el nivel de división entre la parte superior y la inferior

Para conservar el tipo de protección Ex e II debe emplear sólo las juntas originales suministradas. Los tapones son adecuados según el tipo (véase identificación en el tapón) para los diámetros de cable siguientes (p Tabla 5). Observe el manual de instrucciones de las piezas de entrada y de los tapones de cierre.

Tabla 5: Diámetros de cable

Tipo	Diámetros de cable
RS-75	de 26 a 48 mm
RS-100	de 48 a 70 mm

- d Tras la conexión de la línea de red cierre la caja de bornes con la parte superior.
- d Retire las capas de los tapones de forma siguiente:  
Retirar progresivamente las capas para adaptar el tapón al diámetro de cable de forma que entre el cable y el tapón colocado alrededor del cable se obtenga una ranura inferior a 1 mm.  
Para ello, puede retirarse de una mitad del módulo como máximo una capa más que de la otra mitad.
- d Engrase los cantos de corte y las juntas del tapón con la grasa suministrada.
- d Inserte completamente las mitades del tapón por encima del cable en la entrada de paso.
- d Éstas las ajusta con los tornillos, hasta obtener una resistencia considerable (momento de giro máximo: 6 Nm).

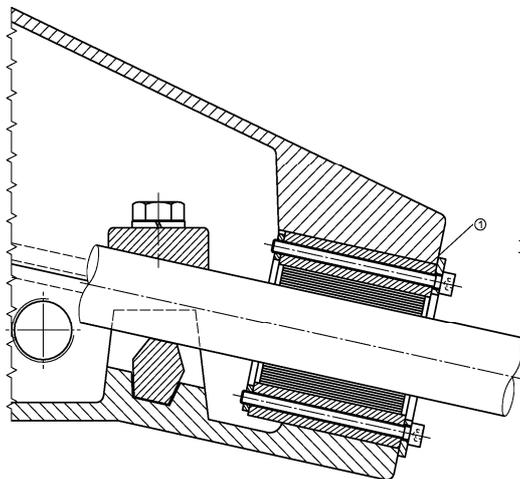


Figura 7: Entrada de cable

1 Máximo dos entradas de cable,  
empresa Roxtec, tapón tipo RS

Conexión a la línea de red y de control

La conexión de la línea de alimentación puede efectuarse con o sin placa de bornes (p Figura 8) o con ejecuciones de pasadores individuales (p Figura 9) cada vez con o sin terminal de cable.

Para los motores con alturas del eje de 63 a 112 deben utilizarse especialmente para la placa de bornes terminales de cable correspondientes.  
(p Capítulo "Esquemas de conexiones", página 39).

d Conecte la línea de red a cada uno de los bornes de conexión según el esquema de conexiones adjunto.

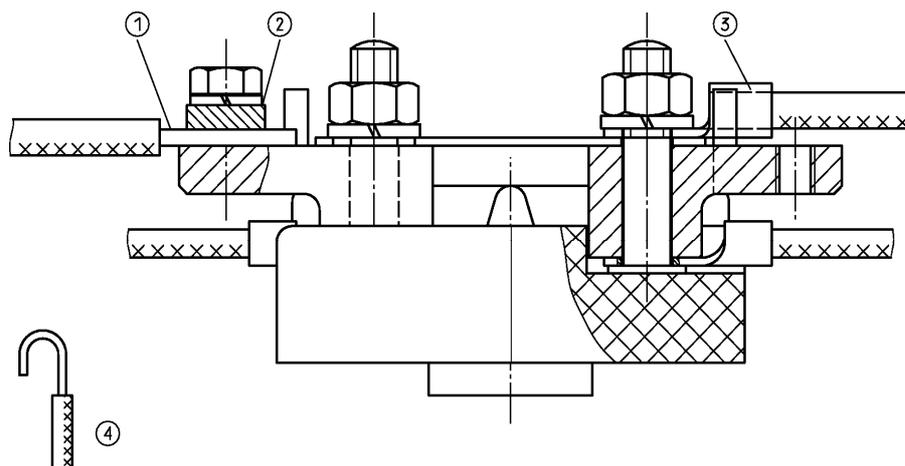


Figura 8: Conexión de las líneas

- 1 Conexión sin terminal de cable
- 2 Borne de apriete
- 3 Conexión con terminal de cable
- 4 Forma del hilo de un conductor unifilar sin terminal de cable con bornes de apriete con sólo un tornillo

d En las conexiones sin terminal de cable de líneas unifilares con bornes de apriete con sólo un tornillo debe doblar el extremo del cable de la forma ilustrada 4.

## 2 Instalación

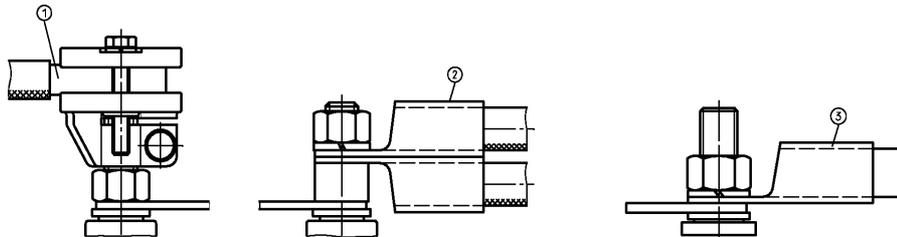


Figura 9: Paso de pernos

- 1 Conexión sin terminal de cable
- 2 Conexión con dos terminales de cable
- 3 Conexión con un terminal de cable

Observe las secciones máximas de los hilos que pueden conectarse a los bornes. Si en los bornes no se han indicado otros datos puede emplearse la tabla siguiente.

Tabla 6: Secciones de referencia

Altura del eje	Sección de referencia [mm <sup>2</sup> ]
de 63 a 112	4
de 132 a 160	10 (r)
de 180 a 225	70
de 250 a 280	120
315	150/ 300 (según modelo)
a partir de 355	300

En las cajas de bornes del tipo de protección "seguridad aumentada" debe mantener los espacios de aire requeridos en EN/IEC 60079-7 (p Tabla 7) entre las partes conductoras de diferente potencial. Apriete los tornillos y las tuercas de las partes bajo tensión eléctrica con el par de apriete prescrito p Tabla 8).

Tabla 7: Espacios de aire

Tensión de referencia U [V]	Espacio de aire mínimo [mm]
175 k UK 275	5
275 k UK 440	6
440 k UK 550	8
550 k UK 690	10
690 k UK 880	12
880 k UK 1100	14
2750 k UK 3500	36
5500 k UK 6900	60
8800 k UK 11000	100

Tabla 8: Par de apriete e intensidad de corriente para pernos bajo tensión eléctrica

Tamaño de rosca	Par de apriete [Nm]	Corriente constante autorizada [A]	
		Latón	Cobre
M4	1,2	16	-
M5	2	25	-
M6	3	63	-
M8	6	100	-
M10	10	160	200
M12	15,5	250	315
M16	30	315	400
M20	52	400	630

Los bornes adicionales para control de temperatura o calefacción de parada, por ejemplo, se encuentran, según el diseño, en la caja de bornes principal o en cajas de bornes adicionales, véase el cuadro de conexiones adjunto.



¡Atención!  
Observe los datos de medición impresos en los bornes.



¡Atención!  
Utilizar dentro de las carcasas Ex e sólo componentes autorizados por separado.



¡Atención!  
Conserve el esquema de conexiones suministrado en la caja de bornes con los documentos del accionamiento en la instalación.

Motores con ventilador dependiente del sentido de giro  
Asegúrese de que la dirección de giro del ventilador corresponde con la dirección de giro del motor.

Motores con refrigeración independiente mediante ventilador externo propulsado por fuerza ajena  
Asegúrese mediante el control eléctrico de que el motor principal sólo puede funcionar cuando el motor del ventilador externo está conectado.

Motores con control de temperatura  
Bornes de conexión 1TP1-1TP2 ó 2TP1-2TP2

Los motores están equipados con termistores según DIN 44081 u otros sensores de temperatura. Observe los datos en la placa de características.

Conecte el termistor a un disparador homologado con la identificación PTB 3.53-PTC/A o x II(2) GD.



¡Atención!  
Observar el manual de instrucciones del disparador.

Sólo se permiten los sensores de temperatura descritos aquí en combinación con un disparador autorizado como única protección contra sobrecarga según EN/IEC 60079-14 si en la placa de características del motor se ha indicado el tiempo de disparo  $t_A$ .  
(Léase capítulo 3 "Funcionamiento y reparación", pág. 42.)

Motores con calefacción de parada

Los datos de la calefacción de parada están indicados en una placa en el motor. La calefacción puede ejecutarse en dos variantes, dependiendo del diseño:

- Mediante cintas calentadoras que se alimentan mediante los bornes de conexión .HE1-.HE2, o
- mediante el devanado del estator estableciendo una tensión alterna en los bornes de conexión U1-V1.

Dependiendo del diseño, las cintas calentadoras son adecuadas para evitar la condensación, terminales 1HE, o para la protección contra las temperaturas del motor por debajo de -20 °C, los terminales 2HE.



¡Atención!  
Asegúrese mediante el control eléctrico que la tensión del motor y la tensión de calefacción no puedan funcionar simultáneamente.



En caso del diseño del calentador para protección contra las temperaturas del motor por debajo de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , debe conectarse el sensor de temperatura incorporado (PT100), terminales 20R1 - 20R2 . El motor debe encenderse sólo con una temperatura por encima de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . La temperatura límite adecuada para la calefacción con aire en calma está indicada en la placa de características (adecuada sólo para instalación en interiores).



Los cintas calentadoras utilizadas están hechas de un material semiconductor auto-limitante. Una prueba de funcionamiento no se puede realizar mediante una medición de resistencia. La prueba se realiza mediante medición de la corriente de irrupción. Solicitar los valores nominales motor específicos al fabricante.

#### Motores para el funcionamiento en convertidores de frecuencia

Para el funcionamiento en convertidores de frecuencia, los motores con control de temperatura deben protegerse mediante sensores de temperatura a termistor (p Capítulo \_"Motores con control de temperatura", página 24). Las potencias autorizadas en este tipo de funcionamiento están indicadas en la placa de características o en una placa adicional. Cuando falta la placa adicional rigen los datos descritos en nuestra documentación técnica "Motores trifásicos antideflagrantes".

(p Curvas de par de giro, véase diagramas 1-6, página 28 y siguiente)

Compruebe durante el funcionamiento en el convertidor de frecuencia la "compatibilidad electromagnética" según directriz nº 89/ 336 CEE del accionamiento.

De acuerdo con la longitud del cable en el lado del motor del convertidor deben proporcionarse filtros de salida. Para la selección del filtro y la longitud máxima de la línea rigen los datos del fabricante del convertidor.

## 2 Instalación

Para el funcionamiento de los motores en convertidores de frecuencia, observe los siguientes límites de carga de tensión permitida con picos de tensión (valores límite de los bornes y aislamiento del arrollamiento).

1. Los bornes de conexión están en sus espacios de aire y líneas de fuga diseñados para una tensión de referencia efectiva de 690 V sobre la base de la norma DIN EN/IEC 60079-7 - Protección contra explosión de seguridad aumentada "e".. La sobretensión transitoria permitida en el funcionamiento de los motores con convertidor de frecuencia es de 2,15 kV fase a fase y fase a tierra.
2. Los devanados estándar para tensiones de referencia efectivas de 230/400 V y 500 V tienen una estabilidad de tensión de cresta de 1,6 kV de fase a fase y fase a tierra en calentamiento continuo de acuerdo con la clase térmica F. Estos motores son apropiados para convertidores de frecuencia sin filtro adicional.
3. Los devanados estándar para tensión de referencia efectiva 400/690 V tienen una estabilidad de tensión de cresta de 1,6 kV de fase a fase y fase a tierra en calentamiento continuo de acuerdo con la clase térmica F. Estos motores son apropiados para convertidores de frecuencia con filtro adicional.
4. Los devanados especiales para tensión de referencia efectiva de 690 V tienen una estabilidad de tensión de cresta de 2,15 kV de fase a fase y fase a tierra en calentamiento continuo de acuerdo con la clase térmica F. Estos motores son apropiados para convertidores de frecuencia sin filtro adicional. Están marcados con una "U" en el extremo de la denominación de tipo del motor.

En caso de salida de convertidor con límite de corriente separado de la red de forma no galvánica deben observarse las directrices de DIN EN 50178, VDE 0160 (equipamiento de instalaciones de corriente de alta intensidad con medios de trabajo electrónicos) para la protección de sobrecarga del conductor de protección.

Durante el dimensionamiento de la instalación de protección en los conductores exteriores debe tener en cuenta que, en caso de fallo, la corriente del conductor de protección puede ser superior a la corriente del conductor exterior. El conductor de protección debe dimensionarse según esta corriente de defecto.

Observe todos los datos del fabricante del convertidor para este caso de fallo.

## 2 Instalación

Diagramas de momentos  
para el funcionamiento con  
convertidor  
 $2p=2$   
50 Hz

Diagrama 1: Tamaño 63-160

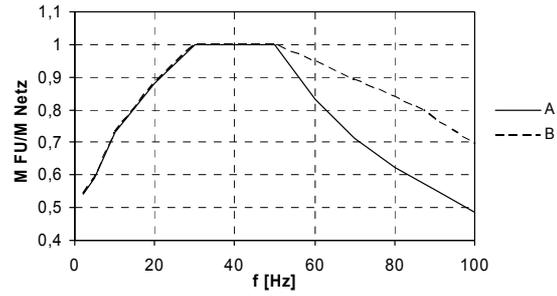


Diagrama 2: Tamaño 180-225

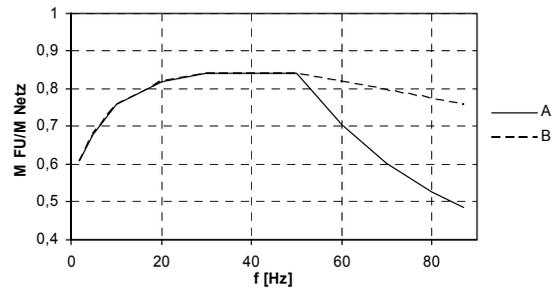
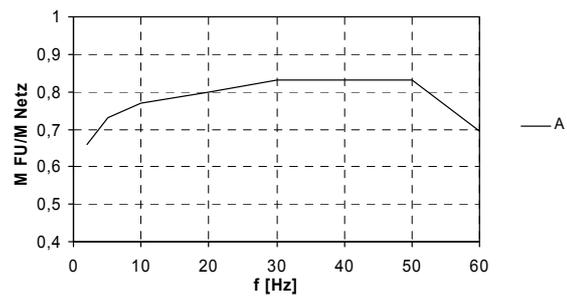


Diagrama 3: Tamaño 250-400



A: Margen de debilitamiento del campo a partir de 50 Hz  
B: Margen de debilitamiento del campo a partir de 87 Hz

Diagramas de momentos para el funcionamiento con convertidor de  $2p=4$  a  $2p=8$  50 Hz

Diagrama 4: Tamaño 63-160

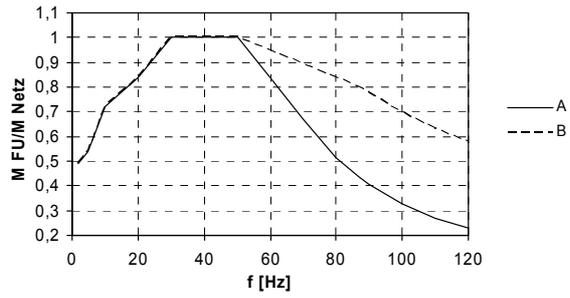


Diagrama 5: Tamaño 180-200

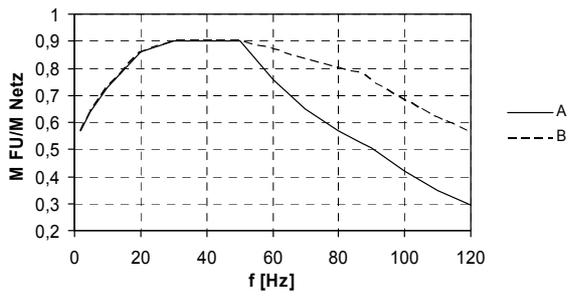
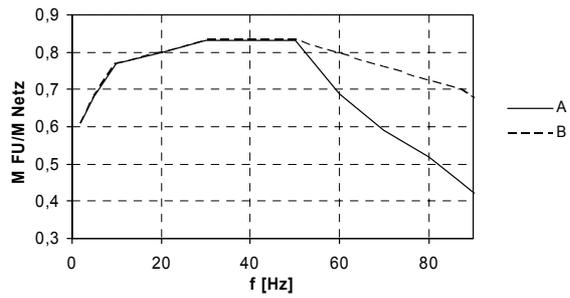


Diagrama 6: Tamaño 225-450



A: Margen de debilitamiento del campo a partir de 50 Hz  
 B: Margen de debilitamiento del campo a partir de 87 Hz

Motores con convertidor de frecuencia integrado  
(accionamiento compacto)



¡Atención!

Entre la desconexión del accionamiento de la red y una nueva conexión debe esperar por lo menos 3 min. De lo contrario existe el peligro de que se dañe la limitación de corriente de entrada.



¡Advertencia!

Tras desconectar el accionamiento de la red, las partes conductoras del convertidor de frecuencia y los conductores correspondientes pueden portar tensiones peligrosas durante 180 s. Tras la desconexión, espere 3 minutos antes de abrir la carcasa o accionar la tuerca de desagüe. Observe el manual de instrucciones o el manual adjunto del convertidor así como las indicaciones de seguridad.

En algunos modelos, tras un fallo de red se produce un re arranque automático del accionamiento.

Parametrización

El convertidor integrado ha sido configurado por el fabricante para cada caso de aplicación.

Esta parametrización no corresponde con la parametrización original de fábrica del fabricante del convertidor. En el manual del convertidor adjunto hay una lista de parámetros. Una modificación de determinados parámetros puede tener como consecuencia el funcionamiento del accionamiento en un sector crítico. En este caso, puede desconectarse el convertidor por avería o dispararse el control de sobretensión del termistor. No se permite modificar los parámetros de tensión del motor y de frecuencia de ritmo. Los motores pueden operarse en un área de frecuencia entre 2 Hz (momento de giro limitado) y 100 Hz. La frecuencia de ritmo del convertidor es 4 kHz.

Los parámetros pueden modificarse con el teclado según las indicaciones descritas en el manual del convertidor. Insertar el enchufe del teclado en las tomas de prueba de los bornes 5-6-15-16.

No se autoriza el uso del teclado en áreas con peligro de explosión.

#### Funcionamiento en una red sin puesta a tierra (IT)

Los motores con convertidor de frecuencia integrado tipo ... IT pueden emplearse en redes IT. En caso de contacto a tierra en el accionamiento debe producirse una desconexión rápida.

#### Protección contra explosión

La protección contra explosión queda garantizada en cualquier caso puesto que el motor y el convertidor deben estar controlados por los sensores de temperatura a termistor (p capítulo "Motores para el funcionamiento en convertidores de frecuencia", página 25).

En los motores con convertidor de frecuencia integrado que disponen de un disparador del termistor y un contactor, esta protección está garantizada sin desconexión externa.

Todos los tornillos deben apretarse con el par de apriete recomendado (p Tabla 4, página 17) y su número debe ser el previsto por las perforaciones de sujeción existentes. Los tornillos averiados deben sustituirse por tornillos de las mismas medidas y de la misma calidad (por lo menos A8.8 ó A2-70).

#### Contactor y disparador del termistor

Los motores con convertidor de frecuencia integrado pueden estar equipados alternativamente con un contactor y disparador del termistor que garantizan según IEC 60079-14 la protección adecuada contra un calentamiento no autorizado. El disparador del termistor es accesible mediante una tapa roscada hexagonal (SW 67) en la parte superior de la carcasa a prueba de presión. La tapa roscada debe estar completamente enroscada durante el funcionamiento y debe asegurarse con un adhesivo anaerobio especial.

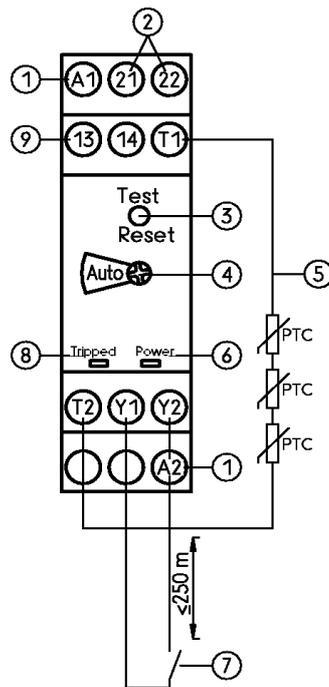


Figura 10: Disparador del termistor

- 1 Tensión de alimentación de control de referencia (A1-A2)
- 2 Contacto de reposo auxiliar (21-22)
- 3 Test/Reset
- 4 Reset manual/automático
- 5 Termistor (T1-T2)
- 6 Diodo luminoso de red (verde)
- 7 Reset remoto (Y1-Y2)
- 8 Diodo luminoso disparador (rojo)
- 9 Contacto de trabajo auxiliar (13-14)

Tras una interrupción de la tensión o el disparo de la instalación de protección en un aparato con alimentación conjunta de la tensión de accionamiento y la tensión de control (p Figura 12), el accionamiento no arranca automáticamente.



**¡Cuidado!**

Tras una interrupción de la tensión de alimentación del accionamiento en un aparato con tensión de control separada (p Figura 13), el accionamiento vuelve a arrancar automáticamente.

Tras una interrupción de la tensión de la alimentación de control, el accionamiento no arranca automáticamente.

Una interrupción de la tensión de control causa un reset del disparador del termistor.



**Atención**

El accionamiento compacto también está bajo tensión con el aparato desconectado. Antes de realizar trabajos en el aparato o en el control externo debe desconectar la línea de red.

## 2 Instalación

G1: Convertidor de frecuencia  
 R: aprox. 0 Ω en el modelo para redes TN y TT  
 R: = 10 MΩ en el modelo para redes IT  
 L1, L2, L3: Alimentación de red  
 K11, K12, K14: Salida de relé del convertidor  
 Br 1, Br 2: Resistencia de frenado  
 2TP1, 2TP2: Conexión del termistor  
 5, 6, 15, 16: Conexión del teclado (parametrizar)

- 1 Opcionalmente PROFIBUS-DP
- 2 Opcionalmente bus de sistema (CAN)
- 3 Opcionalmente Interbus
- 4 Opcionalmente I/O estándar
- 5 Opcionalmente I/O de aplicaciones

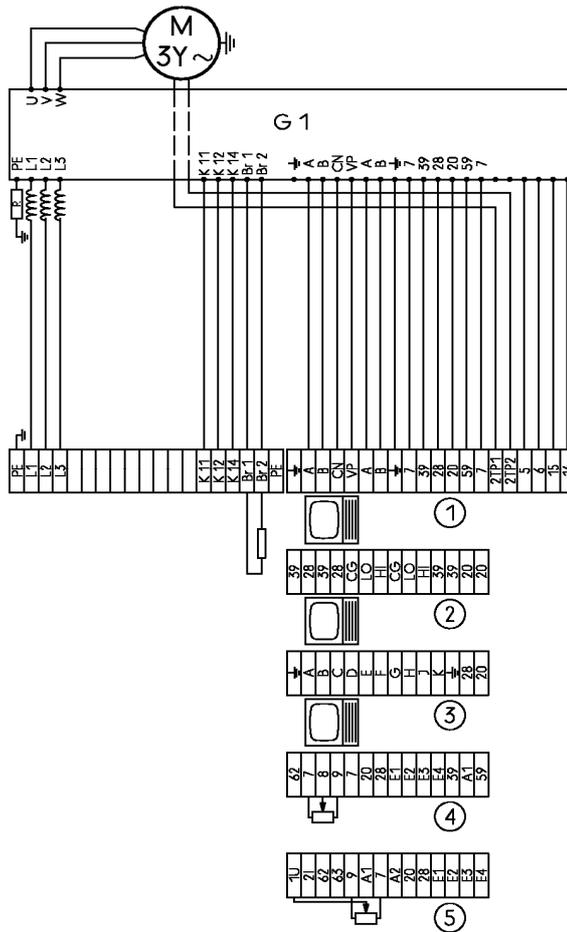


Figura 11: Esquema de conexiones global del accionamiento compacto sin contactor y disparador del termistor para todos los modelos de red.

Para más detalles véase las instrucciones de montaje del convertidor y el esquema de conexiones del módulo de funciones 1-5

G1: Convertidor de frecuencia  
 G2: Contactor  
 G3: Disparador del termistor  
 L1, L2, L3, N: Alimentación de red:  
 Convertidor, contactor, disparador  
 del termistor  
 14, 13/32, 31: Tecla I/O  
 Y1, Y2: Reset del disparador del  
 termistor  
 21, 2N: Aviso "Avería"  
 14, 2N: Aviso "Encendido"  
 K11, K12, K14: Salida de relé del  
 convertidor  
 Br 1, Br 2: Resistencia de frenado  
 5, 6, 15, 16: Conexión del teclado  
 (parametrizar)

1 Opcionalmente PROFIBUS-DP  
 2 Opcionalmente bus de sistema  
 (CAN)  
 3 Opcionalmente Interbus  
 4 Opcionalmente I/O estándar  
 5 Opcionalmente I/O de  
 aplicaciones

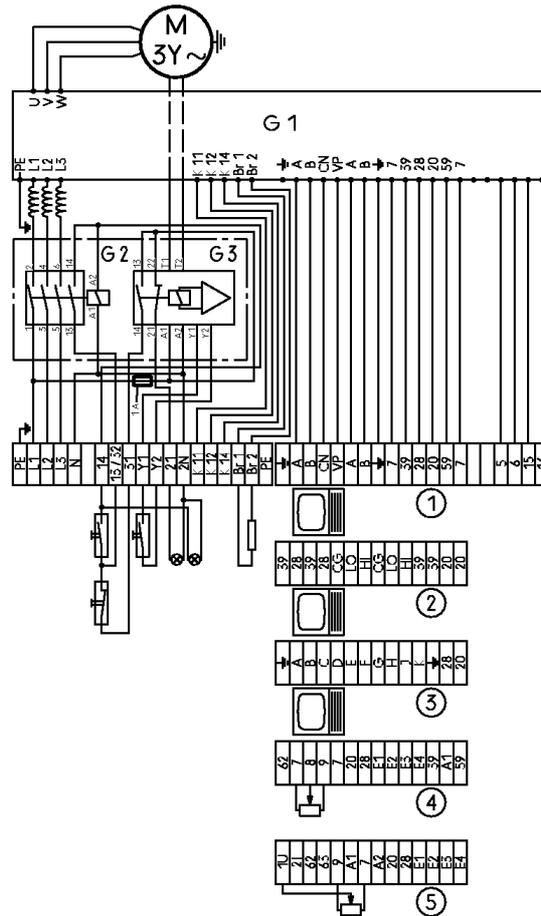


Figura 12: Esquema de conexiones global del accionamiento compacto con contactor y disparador del termistor y tensión de control interna para red TN.

Para más detalles véase las instrucciones de montaje del convertidor y el esquema de conexiones del módulo de funciones 1-5

## 2 Instalación

G1: Convertidor de frecuencia  
R: aprox. 0 Ω en el modelo para redes TN y TT  
R: = 10 MΩ en el modelo para redes IT  
G2: Contactor  
G3: Disparador del termistor  
L1, L2, L3: Alimentación de red: Potencia y control  
N/-, L/+: Tensión de control de 220 a 240 V. ó 24 V.,  
Fusible máximo 16 A  
14, 13/32, 31: Tecla I/O  
Y1, Y2: Reset del disparador del termistor  
21, 2N: Aviso "Avería"  
14, 2N: Aviso "Encendido"  
K11, K12, K14: Salida de relé del convertidor  
Br 1, Br 2: Resistencia de frenado  
5, 6, 15, 16: Conexión del teclado (parametrizar)

1 Opcionalmente PROFIBUS-DP  
2 Opcionalmente bus de sistema (CAN)  
3 Opcionalmente Interbus  
4 Opcionalmente I/O estándar  
5 Opcionalmente I/O de aplicaciones

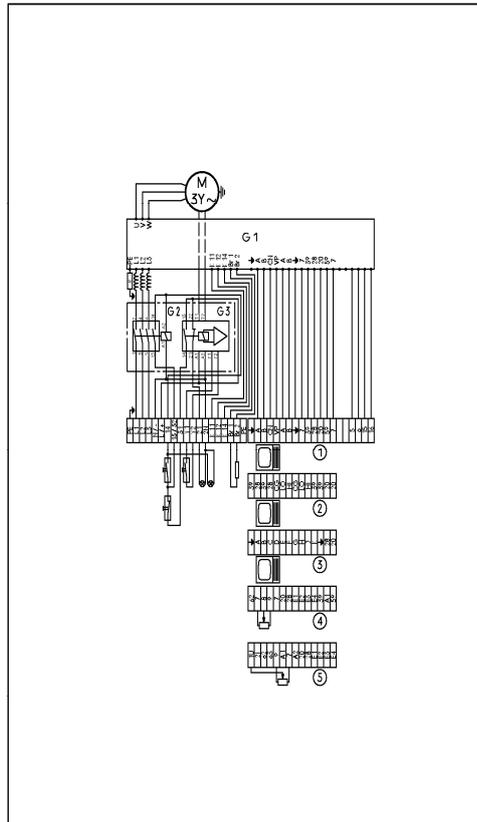


Figura 13: Esquema de conexiones global del accionamiento compacto con contactor y disparador del termistor y tensión de control separada para todos los modelos de red.

Para más detalles véase las instrucciones de montaje del convertidor y el esquema de conexiones del módulo de funciones 1-5

#### Motores con freno

La conexión de la alimentación de red se realiza en el modelo con freno incorporado en la caja de bornes del motor y en el modelo con freno agregado en la caja de bornes aparte del freno. Observe el esquema de conexiones adjunto y la tensión de referencia que puede observarse en la placa de características. En caso de conexión de tensión alterna, la bobina de freno se excita mediante el rectificador de silicio que se encuentra en el interior de la cápsula protegida contra la ignición. Tolerancia del par de frenado +30 %/-10 % tras ligera rectificación.



Los sensores de temperatura conectados tanto en el motor como en el freno, deben conectarse según lo indicado en el capítulo "Motores con control de temperatura", página 24.

#### Motores con freno o tacómetro montados bajo la caperuza del ventilador

Para conectar frenos o tacómetros montados debajo de la caperuza del ventilador del motor, ésta debe desmontarse.

Desenrosque posibles receptores de impulsos o equipos de lubricado. Suelte los tornillos de fijación de la tapa y retire la tapa del motor.

Conecte el freno o el tacómetro según el esquema de conexiones adjunto y lleve el cable de la forma más rápida por el costillaje del motor hacia la caja de conexión principal. Se recomienda colocar en el área del costillaje una manguera de protección sobre el cable de conexión para evitar posibles roces.

Vuelva a colocar la caperuza del ventilador en el motor y tenga en cuenta la posición de los orificios para receptores de impulsos y equipos de lubricado eventualmente existentes. En los motores con un ventilador axial que funcione en una tobera debe asegurarse un espacio uniforme entre el ventilador y la tobera. Sujete la tapa con tornillos de sujeción (par de apriete según Tabla 4, página 17).

Tras el montaje compruebe con la mano el funcionamiento

correcto del ventilador.

### Motores con refrigeración por agua

Las conexiones de agua deben conectarse según las placas indicativas existentes en el motor. La cantidad de agua de refrigeración necesaria para refrigerar el motor la puede tomar de las indicaciones en el motor. Para eliminar vestigios de aire, en la parte superior del motor hay una válvula de escape.

Las cámaras de agua deben limpiarse regularmente dependiendo de la cantidad de sedimento. Pueden limpiarse sin desmontar el motor. Dependiendo del modelo, después de desenroscar los tapones de cierre o desenroscar el anillo de junta en el lado contrario al accionamiento de la carcasa del motor, se puede llevar a cabo una limpieza de la camisa. Abriendo la cámara de agua no se afecta a la protección contra explosión, puesto que las cámaras de agua no están incluidas en el espacio a prueba de presión.

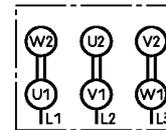
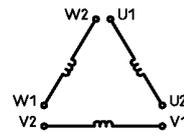
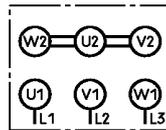
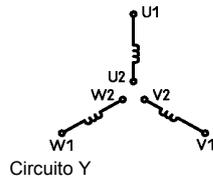
Para el funcionamiento, los motores deben protegerse con control de temperatura mediante sensores de temperatura a termistor (p capítulo "Motores con control de temperatura", página 24).

Asegúrese mediante el control eléctrico de que el motor sólo puede funcionar cuando el flujo de agua está conectado y de que la camisa de agua siempre está purgada.

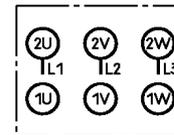
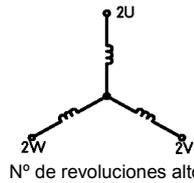
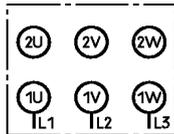
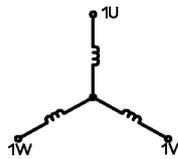
La temperatura de entrada de agua máxima es de 30 °C, la cantidad de sedimento máxima es de 30 mg/l y la presión de agua máxima es de 4 bar.

Esquemas de conexiones El esquema de conexiones que se encuentra en el motor es el que debe consultarse.

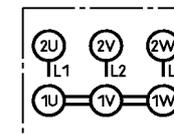
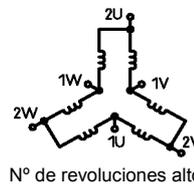
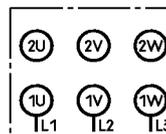
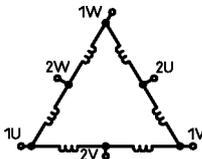
Una velocidad - un polo



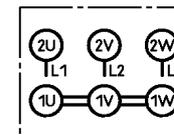
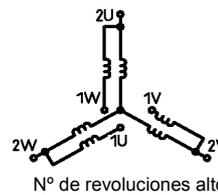
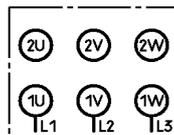
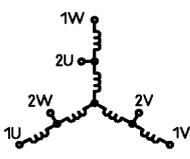
Polos conmutables



Circuito Dahlander

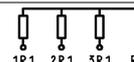


Circuito Dahlander



1TP1-1TP2 Preaviso del termistor U>2,5 V prohibido Emplear disparador con número PTB o identificación II(2)G/D  
 2TP1-2TP2 Desconexión del termistor

1R1-R2 Sensor de temperatura de resistencia PT 100 U>15 V prohibido



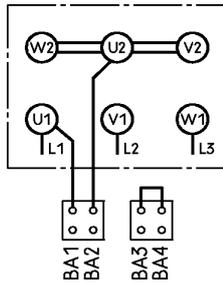
1HE1-1HE2 Calefacción de parada mediante cinta calentadora contra condensación  
 2HE1-2HE2 Calefacción de parada mediante cinta calentadora para protección contra las temperaturas por debajo de -20 °C

## 2 Instalación

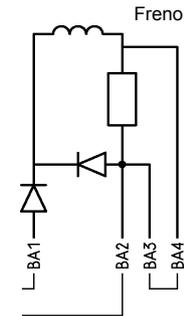
### Esquemas de conexiones

### Motores de frenaje con freno incorporado Conexión del freno mediante bobinado del motor

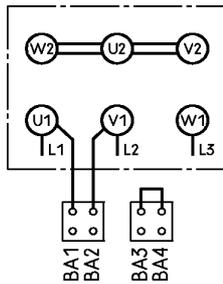
Circuito Y



Los bornes BA1-BA2 pueden empalmarse directamente en los bornes del motor para alimentar el freno. Comparar las tensiones motor/freno para averiguar si la conexión debe realizarse en U1-U2 ó U1-V1. Los bornes BA3-BA4 deben puentearse.



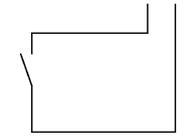
Circuito Y



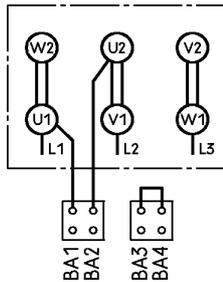
En los bornes BA1-BA2 también puede aplicarse una tensión externa. Observar los datos de tensión en la placa de características. Los bornes BA3-BA4 deben puentearse.



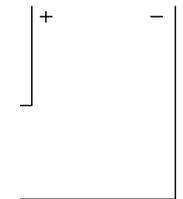
Para que el freno incida con rapidez (desconexión por parte de la tensión continua) el puente de BA3-BA4 puede sustituirse por un contacto. El contacto debe conmutar simultáneamente con la alimentación de tensión del freno.



Circuito D

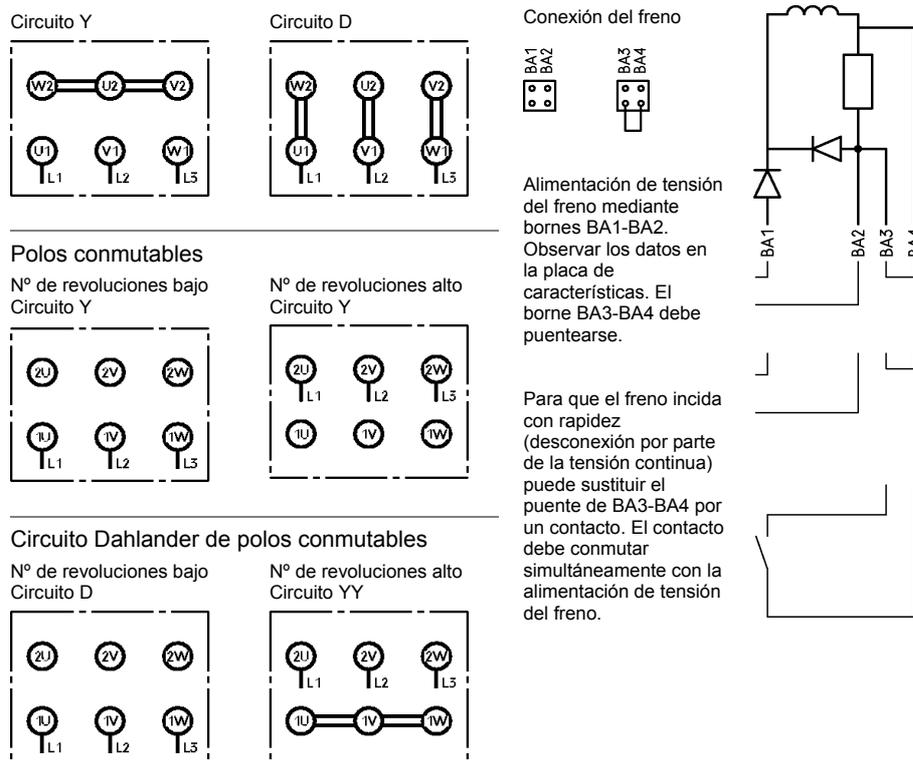


Para una ventilación de emergencia del freno, p.ej. para mover el motor manualmente, puede aplicarse en el borne BA1 + BA4 una tensión continua (retire previamente el otro cableado y observe la polaridad). Tensión  $U_f = U_m \times 0,45$ . Tensión  $U_m$ : véase la tensión de freno en la placa de características.



BA1-BA4	Freno		
1TP1-1TP2	Preaviso del termistor	$U > 2,5$ V prohibido	Emplear disparador con número
2TP1-2TP2	Desconexión del termistor		PTB o identificación II(2)G/D
1HE1-1HE2	Calefacción de parada mediante cinta calentadora contra condensación		
2HE1-2HE2	Calefacción de parada mediante cinta calentadora para protección contra las temperaturas por debajo de $-20$ °C		
TB1-TB2	Control de temperatura: Microtherm T 10		

Motores de frenaje con freno incorporado  
 Conexión del freno mediante suministro de corriente  
 externo



BA1-BA4	Freno (V.)	
BD1-BD2	Freno (V.)	
1TP1-1TP2	Preaviso del termistor	U > 2,5 V prohibido
2TP1-2TP2	Desconexión del termistor	Emplear disparador con número PTB o identificación II(2)G
1HE1-1HE2	Calefacción de parada mediante cinta calentadora contra condensación	
2HE1-2HE2	Calefacción de parada mediante cinta calentadora para protección contra las temperaturas por debajo de -20 °C	
TB1-TB2	Control de temperatura: Microtherm T 10	

## 3 Funcionamiento y reparación

Régimen de trabajo y protección de temperatura

- En los motores del régimen de trabajo S1 puede emplear sensores de temperatura (TF) además de los guardamotores requeridos en DIN EN/IEC 60079-14.
- Si en los motores del tipo de funcionamiento S1 la protección contra sobretensión se realiza sólo mediante sensores de temperatura, debe emplear para ello una combinación verificada de sensor de temperatura y disparador.
- Los motores diferentes al tipo de funcionamiento S1 deben protegerse contra sobrecalentamiento con combinaciones verificadas de sensores de temperatura y disparador.
- Sólo se permite la alimentación de los motores mediante convertidores de frecuencia si emplea una combinación verificada de sensores de temperatura en los embobinados y disparador.

Los sensores de temperatura deben estar conectados según el capítulo "Motores con control de temperatura", página 24.



¡Atención!

Un dispositivo de control disparado no puede activarse de nuevo automáticamente.

Condiciones de trabajo especiales

Temperatura ambiente

El funcionamiento de los motores en temperaturas ambientales fuera del área generalmente válida de  $-20\text{ °C}$  a  $+40\text{ °C}$  también se permite sin calefacción, si en la placa de características se ha indicado el área de temperatura correspondiente, p.ej.  $-55\text{ °C}$  K  $T_{\text{amb}}$  K  $60\text{ °C}$ .

El funcionamiento a menos de  $-20\text{ °C}$  también se permite sin caracterización adicional, si mantiene constantemente la temperatura del motor a  $-20\text{ °C}$  mediante una calefacción de parada. Observe para ello los datos de la calefacción y la temperatura ambiente mínima permitida en la placa de características del motor (p capítulo "Calefacción de parada", página 24)

**Motores con bloqueo antirretorno**

Los motores con bloqueo antirretorno incorporado deben operarse por encima del número de revoluciones mínimo indicado en la placa de características, p.ej. FMX 850 min<sup>-1</sup>, para evitar temperaturas superficiales elevadas no autorizadas.

**Aporte térmico de la máquina de trabajo**

Debe asegurarse de que desde una máquina agregada a la interfaz del motor (es decir, eje y brida motor) no se transmiten aportaciones de calor mayores al calentamiento máximo indicado en la Tabla 9. De esta forma se asegura que en ningún punto del motor se sobrepasa la clase de temperatura.

Tabla 9: Calentamiento superficial permitido con 40 °C de temperatura ambiente

	Clase de temperatura		
	T6 = 85 °C	T5 = 100 °C	T4 = 135 °C
Calentamiento autorizado en el eje	30K	45K	65K
Calentamiento autorizado en la brida	30K	45K	65K

**Motores con tuercas de desagüe**

El agua acumulada en el motor se puede vaciar desenroscando la tuerca de desagüe. Esto abrirá el recipiente a prueba de presión. Después de apagar el motor debe transcurrir un tiempo de espera de acuerdo con las placas de rotulación en el motor, sólo entonces se puede desenroscar. El funcionamiento de los motores sólo se permite con la tuerca de desagüe bien apretada. Par de apriete según la tabla 4. Tuerca de desagüe M6x12.

Puesta en marcha



¡Atención!

Antes del montaje o puesta en marcha, la resistencia de aislamiento debe ser medida por profesionales. La resistencia debe ser, con  $U_N > 500$  V superior a 1 MO y con  $U_N \leq 500$  V superior a 0,5 MO. Si no se alcanza este valor, deben secarse los motores.

Esto puede realizarse en un horno a temperaturas de hasta 100 °C. Para asegurar el escape de la humedad abra el motor. Para no perder posibles exigencias de garantía, consulte primero al fabricante.

Estos trabajos deben ser efectuados por personal profesional cualificado. El fabricante advierte que debe mantenerse la protección contra explosión cuando vuelve a montarse. Respecto al montaje y desmontaje, consultar las instrucciones de reparación correspondientes del fabricante.

- Compruebe en marcha sin carga la dirección de giro y la marcha adecuada. En los ventiladores externos que dependen del sentido de giro (ventilador axial) debe observar la indicación del sentido de giro en el motor. Si debe modificarse el sentido de giro se tienen que intercambiar dos líneas de red y el ventilador.
- Si el motor estaba almacenado y se dispuso una cantidad de grasa adicional en los rodamientos, debe operar el motor en marcha sin carga durante 0,5 h para garantizar una distribución de grasa adecuada y, de este modo, evitar un sobrecalentamiento de los rodamientos.
- Compare la corriente de funcionamiento con las indicaciones de corriente en la placa de características. Los dispositivos de protección obligatorios según EN/IEC 60079-14 deben ajustarse a los datos de referencia del motor correspondientes a la placa de características. El valor de corriente indicado en la placa de características no debe sobrepasarse durante la carga continua.

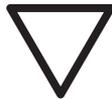


**¡Atención!**

Operar el motor bajo carga mínimo durante 1 hora y observar si aparecen ruidos extraños o calentamientos por encima de la clase de temperatura indicada en cada caso.

Al poner los motores en marcha, engráselos con el dispositivo de engrase con la cantidad de grasa indicada en los motores.

Amplitudes de oscilaciones en funcionamiento acoplado de  $V_{eff} < 2,3$  mm/s para cimientos rígidos y de  $V_{eff} < 3,5$  [mm]/s para cimientos flexibles según EN/IEC 60034-14 son insignificantes. En caso de cambios respecto al funcionamiento normal, p.ej. temperatura aumentada, ruidos o vibraciones se debe determinar la causa y consultar eventualmente al fabricante.



**¡Atención!**

Las instalaciones de protección tampoco deben ponerse fuera de servicio durante la marcha de prueba. En caso de duda, desconectar la máquina.

Mantenimiento

Inspección

- Dependiendo de las condiciones de uso, deben controlarse continuamente los motores.
- Mantener los motores limpios y las aberturas de ventilación libres de obstáculos (p capítulo "Emplazamiento", página 10)

Las disposiciones nacionales válidas para el mantenimiento/puesta a punto de medios de trabajo eléctricos en áreas con peligro de explosión deben mantenerse, p.ej. EN/IEC 60079-17 y -19 entre otras. En Alemania en particular también la "Directriz de seguridad de funcionamiento".

Durante el mantenimiento deben comprobarse especialmente las piezas de las que depende el tipo de protección contra explosión, p.ej. los elementos de entrada y las juntas.

Almacenamiento/Lubricación



¡Atención!

Para evitar daños, los rodamientos y la grasa deben mantenerse exentos de suciedad.

La vida útil de los rodamientos está calculada en 50.000 horas con el funcionamiento del embrague intacto. Las cargas radiales y axiales máximas autorizadas pueden consultarse en nuestra documentación técnica "Motores trifásicos antideflagrantes". Los motores están equipados de serie con cojinetes rígidos de bolas, en caso de rodamientos reforzados (cojinetes de rodillos) se especifica el tipo de cojinete en la placa de características. Los cojinetes rígidos de bolas de los motores hasta un tamaño de 280 están estancados por ambos lados en la ejecución estándar y están previstos con una carga de grasa por el fabricante de los mismos que, en montaje horizontal a temperatura ambiente de hasta 40 °C, es suficiente para 40.000 horas de funcionamiento en motores de 4 ó más polos y 20.000 horas de funcionamiento en motores de 2 polos.

Cuando cambie los rodamientos también debe cambiar las juntas del eje. El desmontaje y el montaje deben realizarse según las instrucciones de reparación del fabricante.

Los motores a partir del tamaño 315 y los motores con rodamientos reforzados están equipados con dispositivo de engrasado. El engrasado de los rodamientos se realiza a través de las boquillas de engrase ubicadas en las placas o tapas de los cojinetes preferentemente con el motor en marcha.

El espacio colector en la tapa del rodamiento para la grasa residual es tan grande que recoge la grasa residual vertida durante la vida útil nominal si el engrasado posterior se va efectuando profesionalmente.

El plazo de engrase, la cantidad y el tipo de grasa indicados para el motor deben consultarse en la placa informativa del motor.

El fabricante emplea regularmente ESSO-Unirex N3, un jabón complejo de litio/grasa de aceite mineral.

Tabla 10: Plazos de engrasado regulares en horas para diseños horizontales

Temperatura ambiente	Nº de revoluciones hasta 1.800 min <sup>-1</sup>	Nº de revoluciones hasta 3.600 min <sup>-1</sup>
40 °C	5000 h	2500 h
50 °C	2500 h	1000 h
60 °C	2000 h	500 h



**¡Atención!**

En los motores con mayor potencia (tipo de motor ...X), en condiciones de funcionamiento adversas como con transmisión a correa y transmisión de engranajes con cargas adicionales de rodamiento o diseños verticales, los valores de la tabla se acortan en un 50 %. Observar las cantidades de grasa indicadas. Un sobreengrasado puede provocar un aumento de la temperatura del rodamiento y la avería del mismo.



**¡Cuidado!**

Si se engrasa con el motor en marcha debe tenerse cuidado con las partes en rotación. Sólo debe emplearse una grasa de rodamientos exenta de ácidos y resinas con un punto de gota de aprox. 200 °C.



Los tiempos en estado de parada prolongados se deben tener en cuenta en la vida útil de la grasa. Estos se pueden reducir considerablemente en función de la carga externa

Esto también se aplica a cojinetes engrasados de por vida. Se recomienda cambiar estos cojinetes después de 5-6 años.

Para tiempos en estado de parada más prolongados, se recomienda girar el eje cada mes para evitar daños al cojinete.



¡Atención!

Por ello, el motor no debe modificarse de ninguna forma y el manual de instrucciones presente debe observarse estrictamente.

Si se modifica el motor o si deben efectuarse reparaciones, éstas sólo deben ser realizadas por el fabricante o por talleres de reparación que disponen de los conocimientos necesarios respecto a la protección contra explosión. Antes de poner en marcha el motor de nuevo, un centro especializado según las directrices comunitarias 94/9/CE y 99/92/CE debe comprobar el mantenimiento de las directrices y debe confirmarlo identificando el motor o emitiendo un informe de inspección.

Si no se cumplen estas disposiciones, el motor ya no puede considerarse como protegido contra explosiones y debe retirarse la identificación correspondiente, véase arriba.

Condiciones especiales para el mantenimiento de la protección contra explosión durante el funcionamiento

- Todos los tornillos y/o tuercas en contacto con los empalmes eléctricos deben apretarse debidamente, par de apriete (p Tabla 8, página 23), para evitar resistencias de contacto demasiado elevadas que podrían ocasionar un calentamiento prohibido del punto de contacto.
- Durante la conexión del cable de red debe proceder con el máximo cuidado. Observe líneas de fuga y espacios de aire. Aplique debidamente las juntas de las entradas de cables y puntos de conexión así como las piezas de entrada previstas para el dispositivo antitracción o la protección contra torcimiento de los cables de red para garantizar el tipo de protección de los puntos de conexión (p Conexión a la línea de red y de control, página 21).
- Elimine de inmediato las averías y utilice sólo piezas de recambio originales. La ejecución correcta de los trabajos debe ser verificada por un centro designado según las directrices CE, en Alemania por un profesional especializado según "Directriz de seguridad de funcionamiento", en el resto de países por las normas locales correspondientes, y debe ser

confirmada mediante identificación en el motor o emitiendo un informe de inspección.

- Para evitar la carga electrostática de la superficie del motor pintado, según norma EN / IEC 60079-0, el espesor del recubrimiento puede ser para el grupo IIC máx. de 200 µm, o hay evidencia adecuada de la no exigibilidad que se preste. Los motores suministrados originales cumplen con estos requisitos. Un repinte posterior con recubrimiento total de hasta 200 µm de espesor es posible con cualquier sistema de recubrimiento. Además, los espesores de capa de mayor magnitud sólo son posibles con los sistemas de recubrimiento originales después de consultar con el fabricante. En el empleo de sistemas Offshore NORSOK en las zonas 1 y 21 se excluyen los procesos que generan grandes cargas.
- Las superficies de ranuras resistentes a descargas disruptivas por ignición no deben trabajarse con posterioridad y deben estar protegidas contra corrosión. Las grasas que se utilizan para la protección contra corrosión de las superficies de ranuras no deben endurecerse debido al envejecimiento, no deben contener disolventes volátiles y no deben causar corrosión en la superficie. El fabricante del motor utiliza p.ej. Fuchs renolit LX-PEP ½ u OKS 245. Otros materiales para juntas autorizados son: Hylomar, empresa Marston-Domsel o Admosit y Fluid-D, empresa Teroson (observe las indicaciones de uso del fabricante). Esto debe observarse especialmente en las ranuras de las tapas para puntos de conexión del tipo de protección "blindaje a prueba de presión", identificación Ex d IIC(B).
- Todos los tornillos deben apretarse con el par de apriete recomendado (p Tabla 4, página 17) y su número debe ser el previsto por las perforaciones de sujeción existentes. Los tornillos averiados deben sustituirse por tornillos de las mismas medidas y de la misma calidad (por lo menos A2-70), observar los datos en la placa de características.

---

de seguridad y las descripciones de nuestras instrucciones de reparación.

Los trabajos referentes a la protección contra explosión deben ser efectuados por el fabricante o por un taller especializado en máquinas eléctricas. Si los trabajos no son realizados por el fabricante deben ser inspeccionados por una persona con capacidad reconocida.

Para la nueva puesta en marcha en Alemania se requiere un certificado escrito según la "Directriz de seguridad de funcionamiento". En el extranjero deben observarse las disposiciones locales válidas.

La reparación de las ranuras resistentes a descargas disruptivas por ignición sólo se podrá hacer conforme a las especificaciones constructivas del fabricante. No se permite la reparación que corresponde con los valores en la tabla 1 y 2 de EN /IEC 60079-1.

## 4 Exigencias adicionales para la protección contra el polvo

(uso en zonas 21 y 22)

---

Uso debido	La identificación x II 2D Ex tb IIIC T... °C Db debe encontrarse en la placa de características del motor.
------------	--

---

Instalación y funcionamiento	<p>Entradas de cables y líneas Deben emplearse entradas autorizadas independientemente de la categoría 2G con, como mínimo, IP 65 ó la categoría 2D. Las aberturas no empleadas deben cerrarse con los tapones correspondientemente autorizados.</p> <p>Funcionamiento y reparación Los motores deben emplearse según las exigencias de la norma EN/IEC 60079-31. Esta prohibido el uso de los motores con excesiva acumulación de polvo ya que en este caso podría superarse la temperatura superficial autorizada. Debe efectuarse una limpieza regular.</p> <p>Las juntas del eje radiales forman parte de la homologación. Sólo deben emplearse juntas originales.</p> <p>En los motores con dispositivo de engrasado de los rodamientos se debe prestar atención a los canales de lubricación para que estén siempre llenos de grasa, de lo contrario la protección contra explosión se neutraliza.</p> <p>En el empleo de sistemas de recubrimiento Offshore NORSOK en la zona 21 se excluyen los procesos que generan grandes cargas.</p>
------------------------------	--

**Deutsch:** Sollten Sie die Angaben in dieser Betriebsanleitung in der vorliegenden Sprache nicht lesen können, so wenden Sie sich bitte an das Herstellerwerk.

**Dansk:** Hvis denne brugsanvisning ikke er skrevet på et sprog, som du forstår, så henvend dig venligst til fabrikanten.

**Suomi:** Ellette pysty lukemaan tämän käyttöohjeen tietoja olemassa olevalla kielellä, ottakaa yhteyttä valmistajaan.

**Français:** Si vous ne pouvez pas lire la langue dans laquelle sont écrites les indications contenues dans les présentes instructions de service, veuillez vous adresser au fabricant.

**Español:** Si no puede leer las indicaciones en estas instrucciones de funcionamiento editadas en el presente idioma, diríjase por favor a la empresa fabricante.

**Elinika:** Εάν δεν μπορείτε να διαβάσετε στην υπάρχουσα γλώσσα τα στοιχεία σε αυτές τις οδηγίες λειτουργίας, σας παρακαλούμε να απευθυνθείτε στον κατασκευαστή.

**English:** If you cannot understand the operating instructions in the language provided please contact the manufacturers.

**Italiano:** Se non potete leggere le informazioni contenute nelle istruzioni per l'uso nella lingua in cui sono formulate, vi preghiamo di rivolgervi allo stabilimento di produzione.

**Nederlands:** Wanneer u op grond van de gebruikte taal de gegevens in deze bedrijfshandleiding niet kunt lezen, verzoeken wij u om contact op te nemen met de fabrikant.

**Portugês:** Caso não lhe seja possível compreender as indicações neste manual de instruções no presente idioma, queira contactar o fabricante, por favor.

**Svenska:** Om du inte förstår innehållet i instruktionsboken på det aktuella språket, kontakta tillverkaren.

**Čeština:** Pokud byste informace v tomto návodu k obsluze nemohli číst ve stávajícím jazyce, obraťte se prosím na výrobce.

**Magyar:** Ha a használati útmutató adatai ezen a nyelven nem érthetőek, akkor kérjük, forduljon a gyártóhoz.

**Slovenščina:** V primeru, da podatkov v priloženih navodilih za uporabo v danem jeziku ne razumete, se obrnite na proizvajalca.

**Slovenčina:** Pokiaľ by ste údaje v tomto návode na použitie v danom jazyku nevedeli prečítať, obráťte sa prosím na výrobný závod.

**Lietuviškai:** Jei negalite perskaityti šioje naudojimo instrukcijoje tam tikra kalba pateiktų duomenų, kreipkitės į gamintoją.

**Latviski:** Ja šajā lietošanas pamācībā informācija sniegta Jums nezināmā valodā, lūdzam Jūs vērsties ražotājfīrmā.

**Polski:** Jeżeli nie możecie Państwo przeczytać instrukcji obsługi w tym języku, prosimy o zwrócenie się z tym do zakładu produkcyjnego.

**Eesti:** Kui te ei suuda selle tegevusjuhendi andmeid antud keeles lugeda, siis palun pöörduge tootjatehase poole.

**Български:** Ако не можете да разберете инструкциите за експлоатация на дадения език, моля обърнете се към производителите.

**Română:** Dacă nu înțelegeți instrucțiunile de exploatare în limba în care sunt furnizate, vă rugăm să contactați producătorul.

ATB NORDENHAM GmbH

Helgoländer Damm 75  
26954 Nordenham, Deutschland  
Tel. +49 4731 365 – 0  
Fax: +49 4731 365 – 159  
E-Mail: [info@atb-nordenham.de](mailto:info@atb-nordenham.de)  
Web: [www.atb-nordenham.de](http://www.atb-nordenham.de)

BA 01.07-ES