



ISO 639-1



# Índice de materias

Capítulo	Página
<b>1</b>	<b>Instrucciones de seguridad</b>
1.1	Instrucciones generales ..... 5
1.2	Símbolos ..... 5
1.3	Normas de seguridad ..... 6
1.4	Regulaciones y estándares ..... 6
1.5	Condiciones de conexión ..... 6
1.6	Letreros y señales de advertencia ..... 7
1.7	Trabajos en máquinas eléctricas ..... 7
<b>2</b>	<b>Instrucciones importantes</b>
2.1	Estipulaciones de utilización ..... 8
2.2	Instrucciones generales ..... 8
2.3	Instalación ..... 9
2.4	Ventilación ..... 9
2.5	Compatibilidad electromagnética ..... 10
2.6	Orificios para el anclaje del soporte de la base. (Diagrama 2) ..... 10
<b>3</b>	<b>Transporte</b>
3.1	Instrucciones de seguridad ..... 11
3.2	Cáncamos ..... 11
3.3	Seguridad de los procedimientos de transporte ..... 11
3.4	Daños ocasionados por el transporte ..... 12
<b>4</b>	<b>Montaje y puesta en funcionamiento</b>
4.1	Instrucciones de seguridad ..... 13
4.2	Mecánica ..... 14
4.2.1	Componentes de la transmisión ..... 14
4.2.2	Basamento de la máquina ..... 16
4.2.2.1	Criterios de evaluación de vibraciones ..... 16
4.2.3	Alineamiento ..... 17
4.2.3.1	Alineamiento angular. .... 17
4.2.3.2	Alineamiento en paralelo ..... 17
4.2.3.3	Alineamiento angular y en paralelo ..... 17
4.2.4	Montaje de piezas adicionales o accesorias ..... 18
4.3	Electricidad ..... 19
4.3.1	Resistencia aislante ..... 19
4.3.2	Voltaje y circuitos ..... 19
4.3.3	Conexión ..... 20
4.3.4	Posición de la caja de terminales (lateral) ..... 21
4.3.5	Dirección de rotación ..... 21
4.3.6	Arranque en Y/D ..... 22
4.3.7	Protección eléctrica de la máquina ..... 22

# Índice de materias

Capítulo	Página
<b>5</b>	<b>Mantenimiento</b>
5.1	Instrucciones de seguridad ..... 23
5.2	Limpieza ..... 24
5.3	Mantenimiento de los cojinetes de bolas y rodillos ..... 24
5.3.1	Manguito de la grasea ..... 25
5.3.2	Relubricación ..... 25
5.4	Empaquetadura de los cojinetes (Diagrama 11) ..... 26
5.5	Cambio de cojinetes – Altura del eje (AH): 180 a 315 ..... 27
5.5.1	Procedimiento para desmontar los cojinetes de bolas de ranura profunda, del lado de impulsión o del otro lado. .... 27
5.5.2	Procedimiento para desmontar los cojinetes de bolas de ranura profunda, del lado de impulsión o del otro lado ..... 29
5.5.3	Procedimiento para desmontar los cojinetes de bolas y de rodillos cilíndricos, de ranura profunda, del lado de impulsión ..... 31
5.5.4	Procedimiento para el montaje de los cojinetes de rodillos cilíndricos, del lado de impulsión ..... 31
5.6	Cambio de cojinetes - Altura del eje (AH): 355-400 ..... 33
5.6.1	Procedimiento para desmontar los cojinetes de bolas de ranura profunda, del lado de no impulsión y del opuesto ..... 33
5.6.2	Procedimiento para el montaje de los cojinetes de bolas de ranura profunda del lado de impulsión y del lado opuesto ..... 35
5.6.3	Procedimiento para desmontar los cojinetes de rodillos cilíndricos del lado de impulsión y cojinetes de bolas de ranura profunda, del lado opuesto ..... 37
5.6.4	Procedimiento para el montaje de los cojinetes de rodillos cilíndricos, del lado de impulsión y de los cojinetes de bola de ranura profunda del lado opuesto ..... 39
5.7	Programación del mantenimiento ..... 41
<b>6</b>	<b>Daños, reparaciones</b>
6.1	Instrucciones de seguridad ..... 42
6.2	Fallas eléctricas ..... 43
6.3	Fallas mecánicas ..... 44
<b>7</b>	<b>Instrucciones para la reparación.</b>
7	Instrucciones para la reparación. .... 45
<b>8</b>	<b>Piezas de recambio</b>
8.1	Detalles para órdenes de pedido ..... 46
8.2	Vista del despiece, IP 23, Tamaño del modelo 180M-355L ..... 46
<b>9</b>	<b>Instrucciones para el almacenamiento de máquinas eléctricas</b>
9.1	Lugar de almacenamiento ..... 48
9.2	Modo de asegurar la máquina para transportarla ..... 48
9.3	Chequeos antes de la puesta en marcha ..... 48
9.3.1	Cojinetes ..... 48
9.3.2	Resistencia aislante ..... 49

## Tamaños del modelo 180M-400X

### Rotores en jaula de ardilla,

Tipo BN7, BX7, KN7, KT7, KX7, KR7, DN7, EN7,

Ejemplo, Diagrama 1

**Máquina eléctrica trifásica en jaula de ardilla, con rotor en jaula de ardilla.**

**Modelo básico KN7**

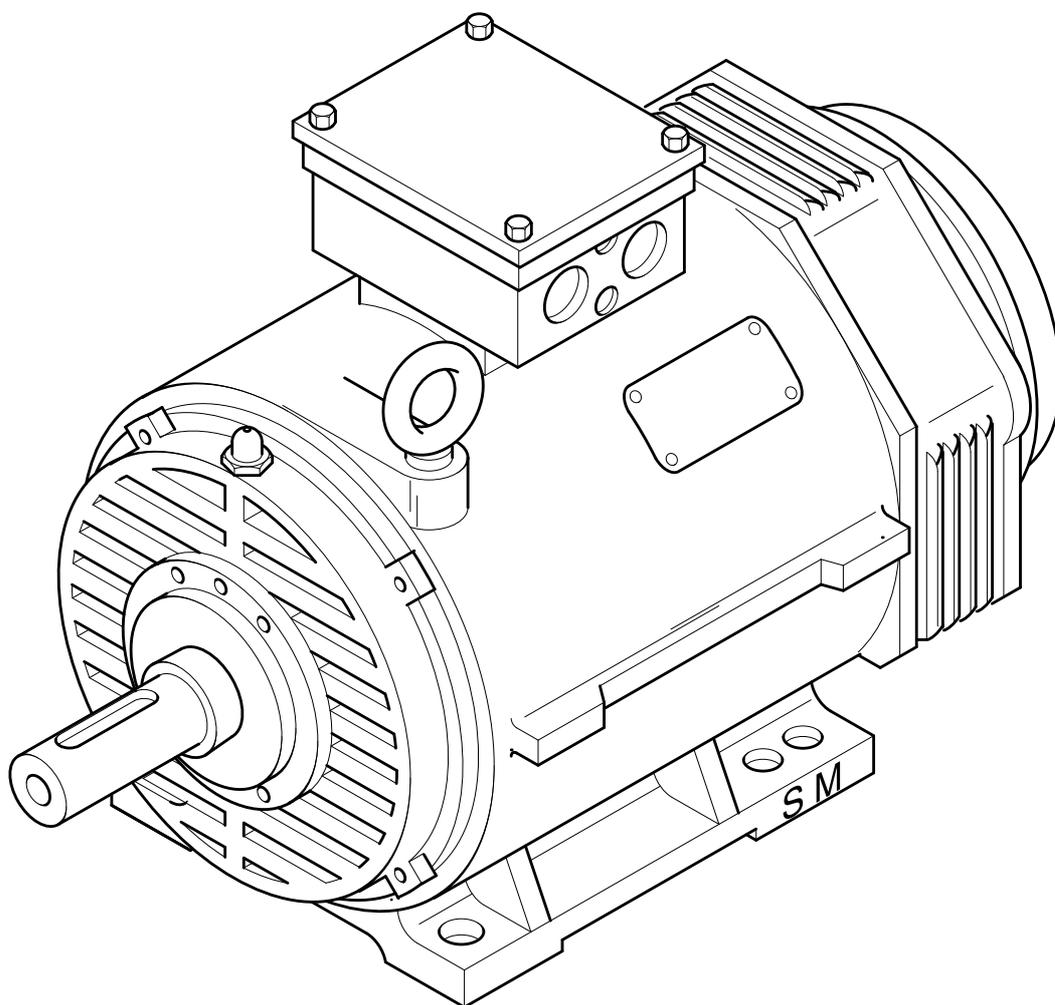


Diagrama 1: Tamaño del del modelo 180M-400X - Tipo KN7

# Instrucciones de seguridad

## 1 Instrucciones de seguridad

### 1.1 Instrucciones generales

Antes de proceder a efectuar el transporte, el montaje, la puesta en funcionamiento, el mantenimiento o las reparaciones, lea el Manual de Operaciones y déle cumplimiento a las instrucciones contenidas en el mismo.

### 1.2 Símbolos

En el presente Manual de Operaciones se utilizan 4 símbolos, a los que debe prestarse especial atención:



**Instrucciones concernientes a la seguridad y la garantía:  
Aquí queda incluida la posibilidad de lesiones personales.**



**Llamada de atención sobre el voltaje eléctrico.**



**Indica el daño que puede tener lugar en la máquina eléctrica y/o en los accesorios auxiliares.**



**Sirve para indicar las advertencias usuales y explicaciones.**

# Instrucciones de seguridad

## 1.3 Normas de seguridad

Cumpla con:

- las normas de seguridad,
- las regulaciones para la prevención de accidentes,
- las pautas y regulaciones técnicas reconocidas,

citadas en este Manual de Operaciones

El hecho de no dar cumplimiento a las normas de seguridad, tendrá como consecuencia riesgos muy peligrosos para el personal y daños a la máquina.

## 1.4 Regulaciones y estándares

¡Cuando se trabaja con máquinas eléctricas, cumpla con todas las normas válidas de prevención de accidentes y las regulaciones técnicas, reconocidas universalmente!

- Regulaciones para la prevención de accidentes, emitidas por las asociaciones de profesionales
- EN/IEC 60034, edición 04.2005, Máquinas eléctricas rotativas
- Los requerimientos de la VDE  
EN 50110, edición 06.2005, Explotación de instalaciones eléctricas
- Orden ministerial sobre seguridad de material eléctrico

## 1.5 Condiciones de conexión

¡Cuando vaya Usted a conectar la máquina eléctrica a la red principal de suministro eléctrico, cumpla con las regulaciones y condiciones de conexión, emitidas por la compañía local de generación de electricidad!



**¡Todos los trabajos que deban efectuarse en las conexiones eléctricas de la máquina eléctrica, únicamente pueden ser llevados a cabo, por parte de expertos electricistas!**

# Instrucciones de seguridad

## 1.6 Letreros y señales de advertencia

Cumpla con todas las indicaciones que se han puesto en la máquina misma, tales como: las flechas indicativas de la dirección de rotación y las señales o inscripciones de advertencia. Haga el mantenimiento de tales letreros y señales, de tal manera que siempre queden legibles.

## 1.7 Trabajos en máquinas eléctricas

Los trabajos que deban ser efectuados en la máquina eléctrica, solamente pueden ser llevados a cabo por parte de personal calificado.

Como personal calificado se subentiende el personal, que, además de su adiestramiento profesional, experiencia e instrucción específica, tiene suficientes conocimientos de:

- las regulaciones de seguridad,
- las regulaciones relativas a la prevención de accidentes,
- las pautas y reglamentaciones técnicas reconocidas. (Por ejemplo: los requerimientos de la VDE y los estándares de las normas DIN).

El personal calificado debe, por lo tanto:

- ser apto para evaluar el trabajo que le sea asignado y también para reconocer y evitar posibles peligros.
- estar autorizado por los responsables de la seguridad de la planta, con el fin de llevar a cabo los trabajos requeridos.

# Instrucciones importantes

## 2 Instrucciones importantes

### 2.1 Estipulaciones de utilización

Este Manual de Operaciones es aplicable a las máquinas eléctricas de enfriamiento interno, diseñadas para el uso con baja tensión y cuyo tipo de protección es el IP 23, de acuerdo con la norma EN 60034 - Parte V.

En donde haya entornos explosivos, solamente se permite la utilización de máquinas eléctricas que tengan un tipo de protección contra explosiones, debidamente registrado.

Cualquier otra utilización que se les dé, por encima y más allá de las pautas establecidas, se considera como no estipulada. Dentro de los términos de su garantía, el fabricante no acepta responsabilidad alguna por los daños que resulten de tal utilización.

### 2.2 Instrucciones generales

El empleo de este Manual de Operaciones, facilita el transporte seguro y adecuado, el montaje, la puesta en funcionamiento, el mantenimiento y las reparaciones de la máquina eléctrica.

Nos reservamos el derecho de efectuar los cambios técnicos, que se lleven a cabo por causa de ulteriores desarrollos de la máquina eléctrica, a la cual se refiere el presente Manual de Operaciones.

Las ilustraciones y dibujos presentados en este Manual de Operaciones son, únicamente, representaciones simplificadas. Teniendo en cuenta las mejoras y los cambios eventuales, es posible que las ilustraciones no concuerden, exactamente, con la máquina eléctrica que usted está operando. Las especificaciones técnicas, así como las dimensiones, no son restrictivas y no habrá lugar a reclamo alguno posible, con fundamento en las mismas.

Nos reservamos todos los derechos de autor del presente Manual de Operaciones así como de los dibujos y demás documentos contenidos en el mismo.

El fabricante no acepta responsabilidad alguna por los siguientes daños:

- Daños que tengan lugar durante el período cubierto por la garantía y que sean el resultado de:
  - mantenimiento negligente,
  - operación impropia,
  - instalación defectuosa,
  - conexión equivocada o inexperta de la máquina eléctrica.
- Daños que resulten, directa o indirectamente, de cambios efectuados en la máquina, unilateralmente, por parte del usuario, o que se generen por causa del incumplimiento de las recomendaciones dadas por el fabricante.
- Daños que tengan lugar por causa del uso de partes de reposición/accesorios, que no hayan sido recomendados o suministrados por el fabricante.

# Instrucciones importantes

## 2.3 Instalación

Estas máquinas eléctricas son apropiadas para ser instaladas en recintos interiores. Las máquinas pueden ser operadas a altitudes - 1000 m. sobre el nivel del mar, y cuya temperatura, para el enfriamiento, fluctúe entre  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta  $+40^{\circ}\text{C}$ . En el rótulo de clasificación se especifican las excepciones pertinentes.

## 2.4 Ventilación

La distancia entre la admisión de aire y cualquier aparato de impulsión, cubiertas, etc., debe ser, por lo menos, equivalente a 1/4 del diámetro de la boca de admisión de aire. La corriente de aire circula desde el lado de no impulsión hacia el lado de impulsión.



La corriente de aire de escape que se expulse, no puede ser admitida, directamente, de nuevo. Mantenga libres de enmugrecimiento la toma de aire y la abertura de escape.

Los modelos con eje hacia arriba, deben ser instalados (por parte del cliente) con una cubierta que sea adecuada, con el fin de impedir la caída de objetos extraños dentro de la abertura de ventilación y para la protección contra la caída directa de agua. El enfriamiento de la máquina eléctrica, no debe quedar afectado, adversamente, por causa de dicha cubierta.

Como norma general, en las máquinas eléctricas con conexión de tubería, la toma y escape de aire tienen lugar dentro de un sistema de tubería. En el suministro corresponden las máquinas eléctricas a la clase de protección IP 00 (rótulo de clasificación). Mediante medidas apropiadas, con conexión de tubería, es posible lograr la clase de protección IP 54. Aquí no se puede sobrepasar los valores permisibles de caída de presión en el círculo exterior, según la tabla siguiente:

<b>Cantidad de aire "V" y descenso de la presión admisible "p" en el circuite exterior</b>									
Altura	Tipo	3000 [ $\text{min}^{-1}$ ]		1500 [ $\text{min}^{-1}$ ]		1000 [ $\text{min}^{-1}$ ]		750 [ $\text{min}^{-1}$ ]	
		V [ $\text{m}^3/\text{min}$ ]	p [Pa]						
180	KN7 180.-	11,0	70	8,0	20	5,5	15	4,5	10
200	KN7 200.-	12,0	70	9,0	20	6,0	20	5,0	10
225	KN7 225.-	15,0	60	14,0	40	7,0	20	6,4	15
250	KN7 250.-	21,0	90	19,0	40	13,0	30	9,0	20
280	KN7 280.-	23,0	60	26,0	50	17,0	40	13,5	30
315S/M	KN7 315.-	28,0	70	34,0	60	23,0	50	17,0	30
315L	KN7 315L-	34,0 <sup>1)</sup>	70	36,0	60	24,0	50	18,0	30
315X	KN7 315X-	39,0	80	38,0	70	25,5	50	19,0	30
355	KN7 355.-	50,0	100	51,0	80	34,0	50	25,0	30
400	KN7 400.-	75,0	130	75,0	120	75,0	110	75,0	100

1) Cantidad de aire para el tipe KN7318L y KN7319L =  $40\text{m}^3/\text{min}$ , descenso de la presión admisible = 50 Pa

# Instrucciones importantes

## 2.5 Compatibilidad electromagnética

Las máquinas eléctricas corresponden, por lo menos, a la norma EN 50081 Parte 2a., (compatibilidad electromagnética, estándar de la Comisión Genérica, parte 2a.: medio ambiente industrial) de acuerdo con la norma VDE 0839 Parte 81-2. Esto basta para la operación de máquinas eléctricas en las zonas industriales.

Para la operación de las máquinas eléctricas en las zonas residenciales, es posible que se pida un dispositivo de supresión de clase N (grado normal de interferencia) o de clase K (grado menor de interferencia). Nosotros recomendamos que, de acuerdo a las condiciones locales, se lleve a cabo una medición del voltaje de interferencia y que, en concordancia con ésto, se apliquen los medios requeridos para la supresión.

## 2.6 Orificios para el anclaje del soporte de la base. (Diagrama 2)

Si es del caso, las máquinas eléctricas con alturas axiales de 180, 200, 250, 280 y 315, tienen la carcasa de una sola longitud.

Los anclajes de soporte de base del lado GS llevan, cada uno, dos orificios.

El anclaje de las máquinas eléctricas corresponde a las abreviaturas S M, o M L o L X, que indican el tamaño de fabricación, las cuales se encuentran fundidas en la franja del soporte de base.

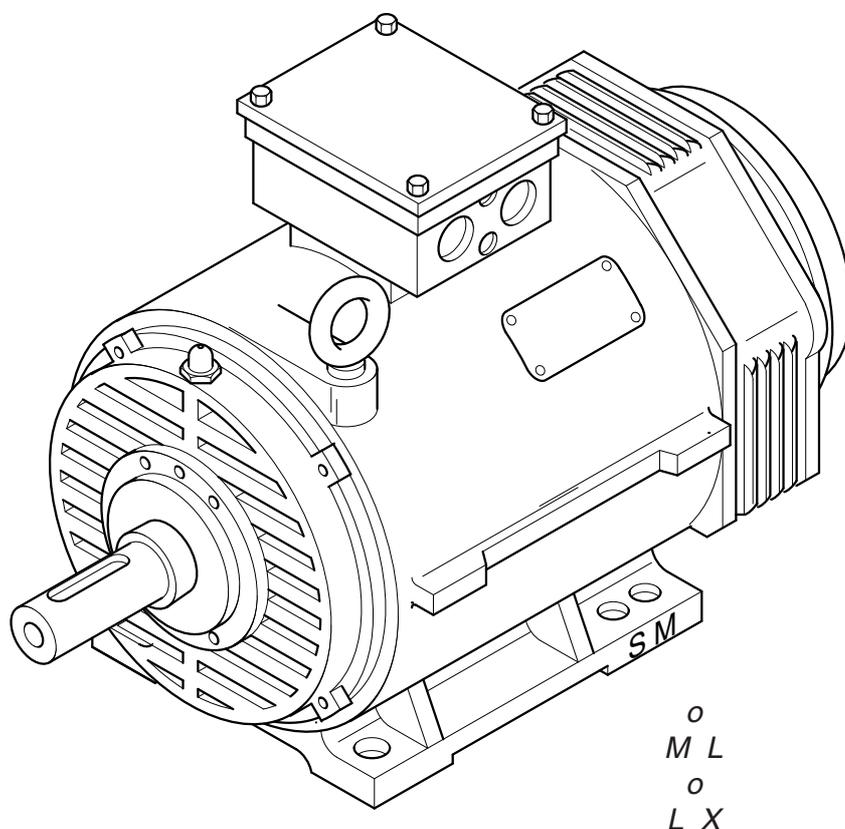


Diagrama 2: Orificios para el anclaje del soporte de base S M, o M L o L X.

## 3 Transporte

### 3.1 Instrucciones de seguridad



**¡Para levantar y transportar la máquina, dé cumplimiento a las regulaciones de prevención de accidentes aplicables y a las regulaciones técnicas aceptadas generalmente!**

### 3.2 Cáncamos



Las máquinas eléctricas solamente pueden ser suspendidas de los cáncamos, que se han puesto para este efecto.

No añada carga alguna adicional a la máquina eléctrica; los cáncamos están diseñados, únicamente, para el peso de la máquina eléctrica.

Otros cáncamos suplementarios, que quizás puedan estar instalados, por ejemplo: en las cubiertas de los ventiladores, en los accesorios del enfriador, etc., únicamente son utilizables para alzar las respectivas partes, individualmente.

### 3.3 Seguridad de los procedimientos de transporte

Las máquinas eléctricas, que llevan cojinetes cilíndricos de bolas y de rodillos, están protegidas por medio de un dispositivo especial, con el fin de afianzarlas para el transporte, con el objeto de evitar daños en los cojinetes.



Retire este dispositivo, antes de la puesta en funcionamiento y utilice el tapón suministrado, para tapar el orificio de seguridad. En el caso de que se requiera transportar la máquina, ulteriormente, utilice de nuevo dicho dispositivo especial, con el fin de afianzarla para el transporte.

# Transporte

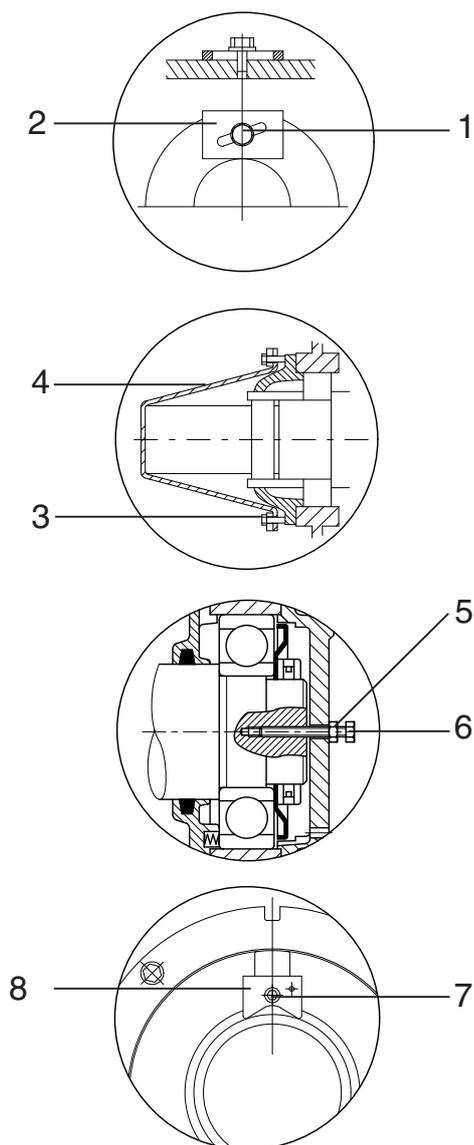


Diagrama 3:  
Ejemplo de procedimientos para afianzar  
la máquina para su transporte

## Procedimientos para afianzar la máquina para su transporte. Ejemplos

- Afianzamiento por medio de mordaza de fijación:
  - Destornille los pernos (1) y retire la mordaza de fijación (2).
  - Tape el orificio roscado con el tapón.

 El tapón se encuentra colocado en el rótulo de indicaciones (Eje de transmisión).

- Afianzamiento por medio de pasador de sujeción:
  - Destornille los tornillos (3) y saque el pasador (4) de sujeción.
  - Atornille los tornillos cortos que se suministran y apriételos.

- Afianzamiento por medio de tornillo de mordaza de fijación:
  - Afloje la tuerca (5) y saque el tornillo de fijación (6).
  - Tape el orificio roscado con el tapón.
- Afianzamiento por medio de mordaza de fijación:
  - Destornille los tornillos (7) y retire la brida (8).
  - Tapone el orificio roscado con el tapón.

 La máquina está equipada con una mordaza de fijación o un tornillo de fijación o una abrazadera de fijación.

## 3.4 Daños ocasionados por el transporte

Cuando haya cualquier daño ocasionado por el transporte, prepare la documentación pertinente e informe de ello, inmediatamente, tanto a la compañía transportadora, como a la compañía de seguros y al fabricante.

# Montaje y puesta en funcionamiento

## 4 Montaje y puesta en funcionamiento

### 4.1 Instrucciones de seguridad



**Durante el montaje y puesta en funcionamiento, tenga en cuenta:**

- las instrucciones de seguridad, páginas 5 - 7,
- ¡las instrucciones importantes, páginas 8 - 10!

**Los trabajos de montaje pueden ser llevados a cabo, únicamente, por personal de peritos calificados, quienes, además de su adiestramiento profesional, experiencia e instrucción, deben tener suficientes conocimientos de**

- las regulaciones de seguridad,
- las regulaciones relativas a la prevención de accidentes,
- las pautas y reglamentaciones técnicas reconocidas.  
(Por ejemplo: los requerimientos de la VDE y los estándares de las normas DIN).

**El personal calificado debe, por lo tanto:**

- ser apto para evaluar el trabajo que le sea asignado y también reconocer y evitar posibles peligros,
- estar autorizado por los responsables de la seguridad de la planta para llevar a cabo los trabajos requeridos.



Le recomendamos que Usted solicite la ayuda del personal de montaje del fabricante.

# Montaje y puesta en funcionamiento

## 4.2 Mecánica

### 4.2.1 Componentes de la transmisión



Utilice únicamente acoplamientos flexibles.

Los acoplamientos rígidos, requieren cojinetes especiales.

Las chavetas localizadas en los terminales del eje, no están particularmente aseguradas contra caídas.

En el caso de que una máquina, con dos terminales de eje, no lleve elementos de impulsión en uno de estos terminales, asegúrese de que la chaveta no utilizada no rote hacia afuera del eje.

¡Si la máquina es del tipo de balance 'H', entonces la chaveta debe acortarse a la mitad.

Cuando se usen componentes de transmisión que causen cargas radiales o axiales en el eje (por ejemplo: ruedas de correas de transmisión, dientes de rueda catalina, etc.), tenga en cuenta que no debe sobrepasarse la capacidad permitida. Remítase a las especificaciones dadas en nuestra lista técnica aplicable, respectivamente.

Cada rotor está balanceado, dinámicamente, de acuerdo con el tipo de balance, con una chaveta completa, con media chaveta o sin chaveta, de acuerdo con la norma ISO 8821, y en consecuencia, éstos se rotulan en la siguiente forma:

F = chaveta completa,

H = media chaveta,

N = sin chaveta.



Los rotores balanceados con chaveta completa  $\emptyset$  balancean el componente de impulsión con recorrido de chaveta abierta.



Los rotores balanceados con media chaveta  $\emptyset$  balancean el componente de impulsión con un dispositivo sin estrías.

- Balancee el componente de impulsión de acuerdo con el tipo de balance del rotor. Para componentes de impulsión más cortos, machine aquella parte de la chaveta que sobresalga del componente de impulsión, y por encima de la superficie del eje.
- Antes de ajustar el componente de impulsión en el eje, remueva la película anticorrosiva en el terminal del eje, utilizando un producto limpiador adecuado. (Por ejemplo: nafta).



¡No esmerile, ni restriegue el eje para remover la película protectora!.

# Montaje y puesta en funcionamiento

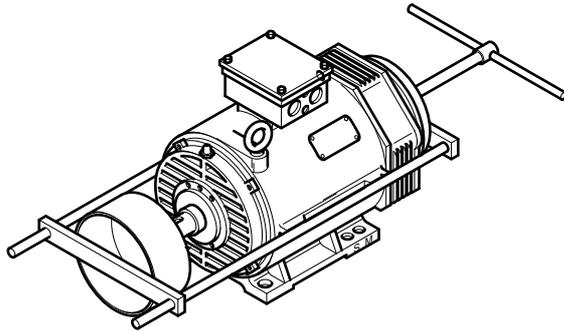


Diagrama 4: Ajuste sin barreno central

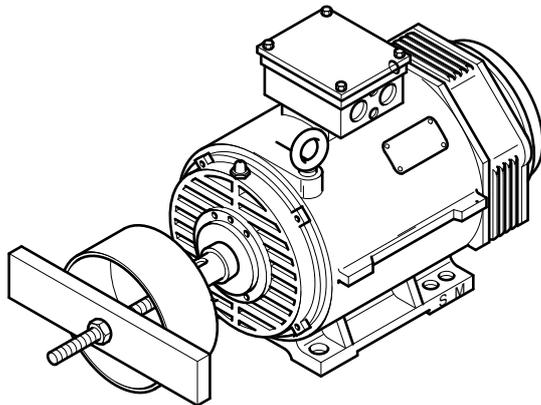


Diagrama 5: Ajuste con barreno central

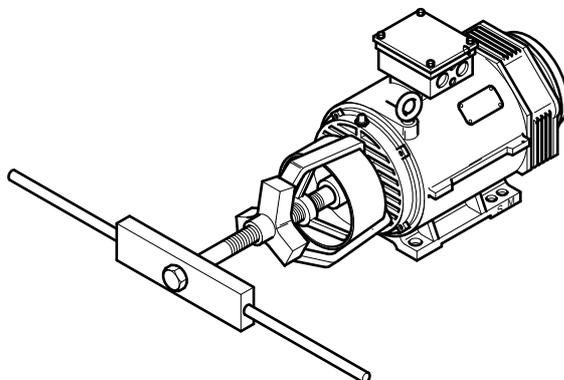


Diagrama 6: Desmontaje

- Engrase ligeramente o lubrique, con aceite, todas las superficies en donde se asienta la máquina y ajuste el elemento de impulsión.



Con el fin de proteger el cojinete de bolas y rodillos, el elemento de impulsión solamente puede ser instalado (→ diagramas 4 y 5) o sacado (→ diagrama 6), utilizando las herramientas adecuadas para ello.

En caso de que sea necesario, caliente el componente de impulsión antes de ajustarlo (de acuerdo a la proporción de encogimiento requerida).



**Evite choques fuertes y golpes cuando esté ajustando el componente de impulsión, porque los cojinetes y/o el eje se dañan y por lo tanto la garantía del fabricante quedará anulada y sin valor.**

# Montaje y puesta en funcionamiento

## 4.2.2 Basamento de la máquina

La clase de superficie de soporte requerida por el basamento de la máquina, es la que pueda garantizar la correcta operación de la misma, o sea una superficie libre de sacudidas, de baja vibración y que permanezca rígida ante las fuerzas de torsión.

- Ancle los motores sobre una superficie a nivel, libre de sacudidas.



Toda la base de la máquina eléctrica debe quedar tendida sobre un plano nivelado y parejo, con el fin de evitar tensiones en la carcasa.

Una instalación equivocada puede llevar a resonancias en la frecuencia de rotación y puede duplicar el rango de la frecuencia de la corriente.

Con el fin de evitar daños a las máquinas eléctricas en estado de receso (operación en stand-by), no deben ser excedidas las siguientes ratas máximas de vibración:

Tiempo de receso	Rata de vibración
hasta 500 horas	0,4 mm/s
más de 500 horas	0,2 mm/s

### 4.2.2.1 Criterios de evaluación de vibraciones

En cuanto se refiere a la vibración en el sitio de localización, es preciso cumplir con lo estipulado en los criterios de evaluación de la norma DIN ISO 3946.

Para cimentaciones rígidas, los siguientes valores de medición en la carcasa que contiene los cojinetes, pueden ser considerados como valores límite:

- 5,5 mm/s para la alarma
- 11 mm/s para el corte de la corriente eléctrica



En el caso de que haya vibraciones entre los valores de alarma y de corte de la corriente eléctrica, puede continuar la operación de la máquina, pero bajo observación. No se puede excluir la posibilidad de daños a la máquina eléctrica. En caso de necesidad, informe de ello al fabricante.

# Montaje y puesta en funcionamiento

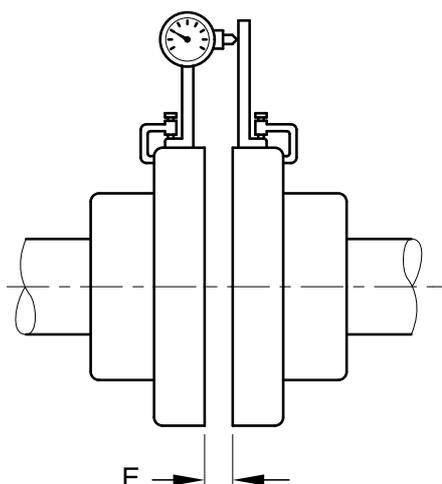


Diagrama 7: Alineamiento angular

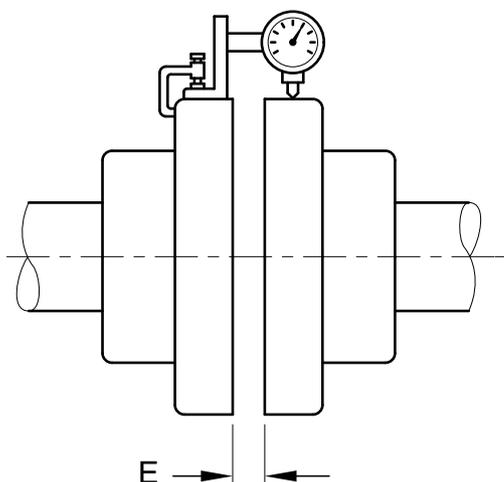


Diagrama 8: Alineamiento en paralelo

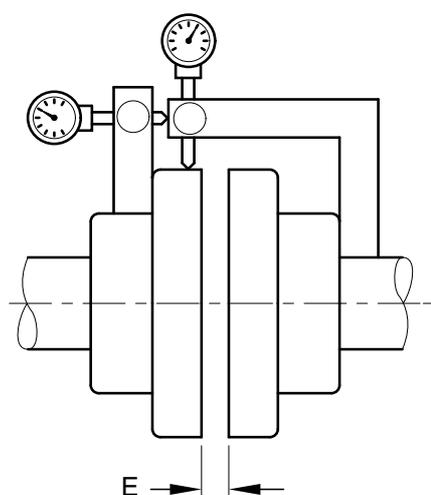


Diagrama 9: Alineamiento combinado (angular/paralelo)

## 4.2.3 Alineamiento

- Haga el alineamiento de la máquina eléctrica, precisamente en concordancia con el dispositivo de impulsión, que ya viene alineado.
- Sujete firmemente los calibradores. Tome las medidas en cuatro puntos de medición, cada uno de ellos separado a 90°, en tanto, que simultáneamente, le da vueltas a las dos mitades del acoplamiento.

### 4.2.3.1 Alineamiento angular. (Diagrama 7)

Proceda a efectuar la compensación de cualquier diferencia con platinas de inserción. Asegúrese de que cualquier inexactitud residual, referente a un diámetro medido de 200 mm., no exceda los 0.03 mm.

### 4.2.3.2 Alineamiento en paralelo. (Diagrama 8)

Proceda a efectuar la compensación de cualquier diferencia cambiando de posición o insertando las platinas requeridas, de tal modo que la inexactitud residual no exceda los 0,03 mm. Ajuste la abertura axial de aire, entre las dos mitades del acoplamiento (Dimensión 'E'), de acuerdo con las especificaciones dadas por el fabricante del acoplamiento.

△ Revise el alineamiento cuando la máquina se encuentre en estado de operación, en caliente.

### 4.2.3.3 Alineamiento angular y en paralelo. (Diagrama 9)

El diagrama 9 muestra un método e combinación de ambas medidas, el cual es relativamente simple, en concepto. Los calibradores se colocan en los correspondientes orificios de las barras aplanadas (las cuales están atornilladas o engrapadas) y entonces se fijan, por ejemplo, por medio de tornillos de fijación cortos sin ca-

# Montaje y puesta en funcionamiento

beza.

## 4.2.4 Montaje de piezas adicionales o accesorias

A pedido, es posible incluir o incorporar varias piezas adicionales o accesorias, para la protección de la máquina, por ejemplo:

- Sensor de temperatura para controlar devanados y cojinetes
- Calentador nocturno
- Chupa de medición para controlar cojinetes.



Se incluyen instrucciones especiales para el montaje y operación de piezas accesorias o incorporadas, obtenidas con otros proveedores diferentes del fabricante.

# Montaje y puesta en funcionamiento

## 4.3 Electricidad



Los trabajos que deban ser efectuados en las conexiones de la máquina eléctrica, solamente pueden ser llevados a cabo por parte de electricistas calificados.

### 4.3.1 Resistencia aislante



**No toque los terminales de conexión, durante las mediciones o después de efectuarlas. ¡Las conexiones de terminal pueden llevar alto voltaje! Después de haber llevado a cabo la comprobación ponga a tierra, brevemente, las conexiones del terminal (durante 5 segundos).**

- Usando un generador manual (de C.D. con voltaje máximo= 630V) mida la resistencia aislante de cada fase individual a tierra. Continúe efectuando la medición hasta cuando el valor medido sea constante.



La resistencia aislante de los nuevos devanados es  $>10\text{M}\Omega$   
Los devanados sucios o húmedos, tienen valores de resistencia notablemente inferiores.

Un devanado es lo bastante seco y limpio si la resistencia aislante referida a  $75^{\circ}\text{C}$  es como mínimo de  $1\text{M}\Omega$  por  $1\text{kV}$ —> tabla.

Si no se alcanzan los valores de la tabla, el devanado es demasiado seco o requiere una limpieza. La temperatura del devanado no debe superar los  $75^{\circ}\text{C}$ .

Tensión nominal	Temperatura de devanado con la máquina fría			Temperatura de referencia
	$15^{\circ}\text{C}$	$25^{\circ}\text{C}$	$35^{\circ}\text{C}$	
$U_N$	$15^{\circ}\text{C}$	$25^{\circ}\text{C}$	$35^{\circ}\text{C}$	$75^{\circ}\text{C}$
0,5 kV	30 $\text{M}\Omega$	15 $\text{M}\Omega$	8 $\text{M}\Omega$	0,5 $\text{M}\Omega$
1,0 kV	60 $\text{M}\Omega$	30 $\text{M}\Omega$	15 $\text{M}\Omega$	1,0 $\text{M}\Omega$



**Secado mediante calefacción auxiliar o calentador, o aplicando una tensión alterna del 5-6% de la tensión nominal (realizar conexión  $\Delta$ ) a los terminales del estator U1 y V1.**



Los valores de resistencia aislante dependen de la temperatura.  
Valores estándar: Una elevación o caída de la temperatura del devanado de 10 K, resulta, respectivamente, en la disminución, a la mitad, o el incremento, al doble, del valor de la resistencia.

Retire los tapones de agua condensada existentes antes del secado. Después del secado vuelva a cerrar correctamente las salidas de agua condensada.

### 4.3.2 Voltaje y circuitos

Observe bien los detalles del circuito que se dan en el rótulo de clasificación y compare el voltaje proporcional con el voltaje de la corriente.

La fluctuación permitida en el voltaje de la corriente eléctrica es de  $\pm 5\%$  Las excepciones se especifican en el rótulo de clasificación.

# Montaje y puesta en funcionamiento

## 4.3.3 Conexión

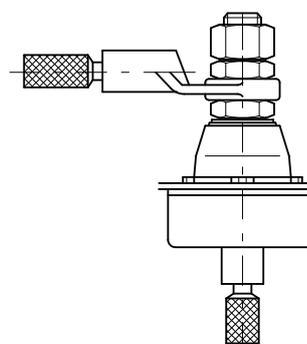


Conecte los cables de conexión según las regulaciones aplicables, emitidas por la compañía de suministro de corriente eléctrica de su localidad, teniendo en cuenta las normas DIN VDE, las regulaciones de seguridad y las normas de prevención de accidentes.

- Conecte la alimentación de corriente eléctrica, de tal manera, que la presión de contacto requerida para una conexión eléctrica, se mantenga durante un largo período (→ la tabla sobre la sujeción de la fuerza de torsión, el esquema del terminal y la manera especial de asegurar las tuercas, ver ilustración).

En los trabajos de conexión eléctrica, la fuerza de torsión permitida normalmente, está limitada por el material del perno y/o por la capacidad de carga de los aisladores.

Fuerzas de torsión para la sujeción(Nm con tolerancia de $\pm 10\%$ ) para medidas de la rosca de							
M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
2	3	6	10	20	30	52	80



Todas las máquinas eléctricas llevan un diagrama de conexiones, en la parte interior de la cubierta de la caja de terminales.

La apertura de alimentación del cable puede ser volteada a 90° o a 180°.



Compare el área de la sección del corte transversal del cable de conexión, con la potencia de la corriente medida.

Con el fin de evitar la tensión en las conexiones terminales, instale el cable, de tal manera, que éste no esté halando desde los conectores.

Cerciórese de que no haya cuerpos extraños, mugre y/o humedad en la caja de terminales.

Con el fin de garantizar el tipo de protección al tapar la caja de terminales, use los cerramientos originales.

Cubra todas las aperturas de alimentación de cables que no sean utilizadas, de tal manera que éstas queden muy bien protegidas contra el polvo y el agua.

# Montaje y puesta en funcionamiento

## 4.3.4 Posición de la caja de terminales (lateral)

No es posible cambiar la posición de la caja lateral de terminales de DERECHA a IZQUIERDA o vice-versa (con excepción del modelo de tamaño de fabricación 315X y altura axial 355+400).

## 4.3.5 Dirección de rotación

En condiciones normales, las máquinas eléctricas son aptas para operar en ambas direcciones de rotación. En el rótulo de clasificación, se indican las excepciones, por medio de la correspondiente flecha direccional. Para cada dirección de rotación respectiva, se dan las siguientes conexiones del estator:

Conexión de L1, L2, L3	Dirección de rotación vista sobre el lado de impulsión
U1 - V1 - W1	derecha
W1 - V1 - U1	izquierda

- Compruebe la dirección de rotación, prendiendo y apagando, rápidamente, «ON/OFF», la máquina eléctrica (que ya haya sido conectada previamente, de acuerdo con las regulaciones pertinentes) cuando ésta no esté acoplada.



**Cuando se está llevando a cabo la comprobación del campo de rotación, únicamente quien esté haciendo dicha comprobación, puede permanecer dentro del área de peligro de la máquina o de los dispositivos de impulsión. Conectar la máquina y comprobar la dirección de rotación.**

Reversión de la dirección de rotación:	
Tipo de encendido y devanado	Acción
Tipo de encendido y devanado y con cambio de polaridad, con devanados separados.	Cambie los dos alimentadores de corriente en el tablero de terminales del motor.
Motores con conexión en estrella o en delta, con devanado DAHLANDER	Cambie los dos alimentadores de corriente en el suministro de corriente, hasta la combinación de protección.

# Montaje y puesta en funcionamiento

## 4.3.6 Arranque en Y/ $\Delta$

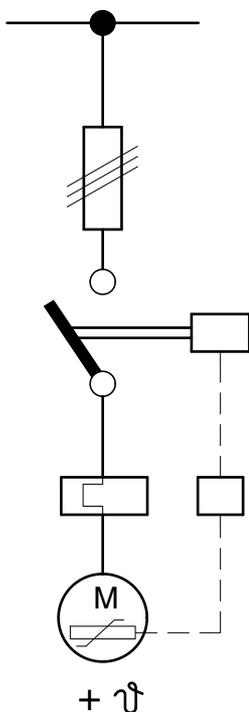


Con el fin de evitar la corriente transitoria no permisible y también los impactos de la fuerza de torsión, el paso de Y a  $\Delta$  puede ser efectuado únicamente, cuando haya decaído la corriente inicial de la Y o cuando haya concluido la fase inicial.

Durante la fase inicial, la máquina solamente debe ser desconectada cuando se presente alguna emergencia; ésto, con el fin de proteger los dispositivos de conmutación y la máquina misma.

## 4.3.7 Protección eléctrica de la máquina

- Conecte el sensor de temperatura semi-conductor integrado, al mecanismo excitador, de acuerdo con el diagrama de circuitos.
- Cualquier comprobación posible de continuidad de la temperatura del sensor, que sea requerida, solamente puede llevarse a cabo, mediante la utilización de un puente de medición (máx. 5V).



Con el objeto de obtener una protección térmica total de la máquina, instale un protector de sobrecarga, dilatante térmicamente ( $\emptyset$  Diagrama 10).

Los fusibles de seguridad tienden a proteger, únicamente, el suministro de la corriente eléctrica y no la máquina eléctrica.

Diagrama 10. Protección que utiliza un relé de sobre-carga, protector termistor y fusible.

## 5 Mantenimiento

### 5.1 Instrucciones de seguridad



Los trabajos de mantenimiento solamente pueden ser llevados a cabo cuando la máquina está detenida, (excepto cuando se trata de los trabajos de engrasado).

Asegúrese de que la máquina se encuentra protegida contra una conexión accidental y de que esté provista del correspondiente rótulo de advertencia.

¡Cuando use aceites y grasas de lubricación, o productos de limpieza o partes de reposición, déle cumplimiento a las regulaciones de seguridad y a las normas de prevención de accidentes del fabricante respectivo!

El trabajo de mantenimiento del suministro de energía eléctrica a la máquina o de los elementos eléctricos auxiliares y de control, debe ser efectuado únicamente por electricistas profesionales.



Asegúrese de que la máquina se encuentre conectada, pero de tal manera que no esté activada.

¡Asegúrese de que la máquina no pueda prenderse de nuevo y póngale el rótulo de advertencia!

¡Cerciórese de que la máquina no esté activada!

¡Haga la conexión a tierra y corte el circuito!

¡Cubra o coloque un acordonamiento de seguridad, en derredor de cualquier parte adyacente que esté activada!



Cerciórese de que los circuitos auxiliares de corriente, por ejemplo: del calentador nocturno, etc., se encuentren conectados, pero de manera que no estén activados.

# Mantenimiento

## 5.2 Limpieza



No lave la máquina con agua o con ningún otro líquido.

- Anualmente, haga la comprobación de todo el conducto de aire de enfriamiento, con el fin de cerciorarse de que no haya enmugrecimiento.
- En el caso de que haya depósitos considerables de mugre, desmonte la máquina eléctrica y remueva el enmugrecimiento usando productos de limpieza adecuados (por ejemplo: vapor sobrecalentado).
- Finalmente, proceda a secar el devanado y haga la medición de la resistencia aislante.



Durante la ejecución de este procedimiento, tenga en cuenta las especificaciones de la página 19, en lo referente al numeral 4.3.1 sobre la resistencia de aislamiento.

## 5.3 Mantenimiento de los cojinetes de bolas y rodillos

- Haga la comprobación de la temperatura de los cojinetes durante la operación.
- Haga el chequeo del ruido de los cojinetes durante el funcionamiento.
- Haga el engrase de los cojinetes de bolas y rodillos.
- En caso requerido, proceda al recambio de los cojinetes.



- En el caso de que se presenten ruidos o un alza de temperatura durante la operación, apague inmediatamente la máquina eléctrica, con el fin de evitar cualquier daño resultante.
- Desmonte el cojinete y compruebe si hay algún daño.
- Si hay áreas de color oscuro, o áreas de apariencia mate o pulimentada, instale un cojinete nuevo.



La seguridad operativa de la máquina eléctrica, depende del cumplimiento del programa de lubricación.

Como característica estándar, todas las máquinas eléctricas se entregan con un aparato de lubricación que lleva un regulador del volumen de grasa.

La lubricación inicial del cojinete se efectúa en nuestra fábrica. El programa de lubricación y los volúmenes de lubricante, van especificados en el rótulo de clasificación.

En el modelo básico, las máquinas eléctricas llevan instalado un manguito de grasera de cabeza de botón, M10 x 1, en concordancia con la norma DIN 3404.

## 5.3.1 Manguito de la grasera

La grasa especial que debe usarse, puede aparecer en el rótulo de clasificación, siempre y cuando las circunstancias operacionales especiales, hayan sido conocidas en el momento de recibir el pedido.

Para las máquinas eléctricas de modelo básico, el cojinete puede ser llenado nuevamente (sin necesidad de limpiarlo) utilizando para ello grasa de cojinetes de bolas y rodillos, que contenga litio saponificado K3k, en concordancia con la norma DIN 51825, por ejemplo: SKF LGMT3, Shell Alvania G3, Esso Beacon 3, etc.



Limpie, completamente, las armaduras del cojinete, en el caso de que cambie la grasa por otra de diferente base de saponificación. Cuide de que la grasa del cojinete de bolas y rodillos, que usted vaya a utilizar, cumpla con las siguientes condiciones:

- Punto de fusión      Aprox. 190°C
- Contenido de cenizas      4%
- Contenido de agua      0,3%



Para poder hacer el cambio de grasa por grasa de otro grado, con diferente base de saponificación, se requiere hacer la consulta previa con el fabricante de la máquina (especifique el rótulo de lubricación).

## 5.3.2 Relubricación



**Haga la lubricación, únicamente cuando la máquina está funcionando:  
¡Tenga mucho cuidado con las partes que estén en movimiento!**



Observe las especificaciones de lubricación, que se dan en las informaciones o en el rótulo del lubricante.

- Limpie el manguito de engrasado y, utilizando una pistola engrasadora, aplique la correspondiente cantidad de grasa (use el grado de grasa apropiado). Con el fin de garantizar la cantidad correcta de grasa, pese la pistola antes y después de utilizarla.

# Mantenimiento

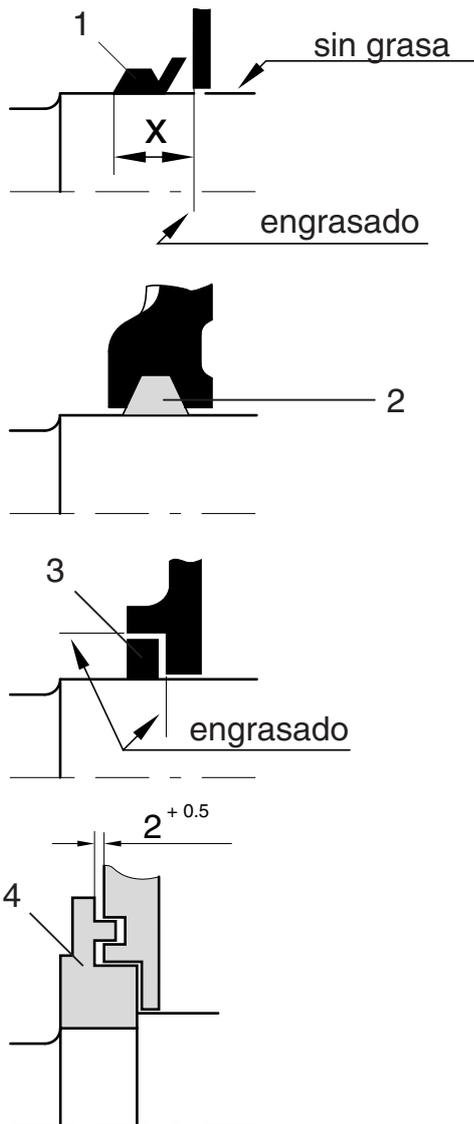


Diagrama 11:

- 1 Anillo en V
- 2 Anillo de fieltro
- 3 Anillo de sellamiento de neopreno
- 4 Anillo de laberinto

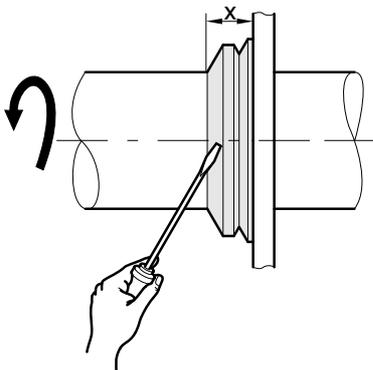


Diagrama 12: Anillo de sellamiento en V.

## 5.4 Empaquetadura de los cojinetes (Diagrama 11)

- Antes de instalar nuevos anillos de fieltro dentro de la tapa del cojinete, sumérgalos en aceite de alta viscosidad calentado a 80° C. El eje debe deslizarse fácilmente en el anillo de fieltro y debe quedar completamente sellado, radialmente.
- Engrase, ligeramente, las caras de funcionamiento.
- Empuje los anillos de empaquetadura (3) así como los anillos en V (1), usando un destornillador, por ejemplo, mientras voltea el eje simultáneamente (→ Diagrama 12).



Cuando instale anillos en V sobre superficies planas de sellamiento, la dimensión "X" debe ser mantenida.

Si no se dá cumplimiento a ésto, el anillo en V se sobrecalentará y se destruirá, o habrá fallas en el sellamiento de la empaquetadura.

Tipo de anillo en V	Dimensión de ajuste X (mm)
V-25 hasta V-38	9,0 -0,3
V-40 hasta V-65	11,0 -0,3
V-70 hasta V-100	13,5 -0,5
V-110 hasta V-150	15,5 -0,5

- Antes de proceder a ensamblar el anillo de laberinto (4), caliéntelo a 60° - 80° C, aproximadamente, y empújelo contra la tapa del cojinete, mientras que, al mismo tiempo, deja láminas espaciadoras (de 2 mm) en el medio.

## 5.5 Cambio de cojinetes – Altura del eje (AH): 180 a 315



¡Se requiere un acuerdo previo, con el fabricante de la máquina eléctrica, para efectuar cambios de cojinetes, durante el período de la garantía!

### 5.5.1 Procedimiento para desmontar los cojinetes de bolas de ranura profunda, del lado de impulsión o del otro lado. (Ø Diagrama 13) (Para el cojinete cilíndrico de bolas y rodillos, del lado de impulsión, ver 5.5.3).

1. Afloje los tornillos (2.1), (2.2), (16.1) y (16.2). Retire las tapas del cojinete (2) y (16), junto con la empaquetadura del cojinete (1), (teniendo cuidado de no lastimarlas).  
Retire la arandela de compensación (3) - la cual solamente se encuentra en las máquinas eléctricas - AH200.
2. Afloje y saque las abrazaderas de muelle (4) y (15) – las cuales solamente se encuentran puestas en las máquinas eléctricas • AH225. Saque los aceitadores de collarín (5) y (14). (Los aceitadores de collarín para las máquinas eléctricas de la serie AH180 + AH200, llevan orificios de extracción en la sección de la guarnición).
3. Afloje y saque la arandela de seguridad (13).
4. Usando una herramienta extractora y calentando un poco el anillo interior, retire los cojinetes de bolas de ranura profunda (6) y (12).  
Retire los resortes de presión (9) – éstos se encuentran únicamente en las máquinas eléctricas •  $\geq$  AH225 - .
5. Saque las tapas interiores del cojinete (8) y (10), junto con las empaquetaduras del cojinete (7) y (11) que están puestas.
6. El rotor permanece dentro de la carcasa del estator.

# Mantenimiento

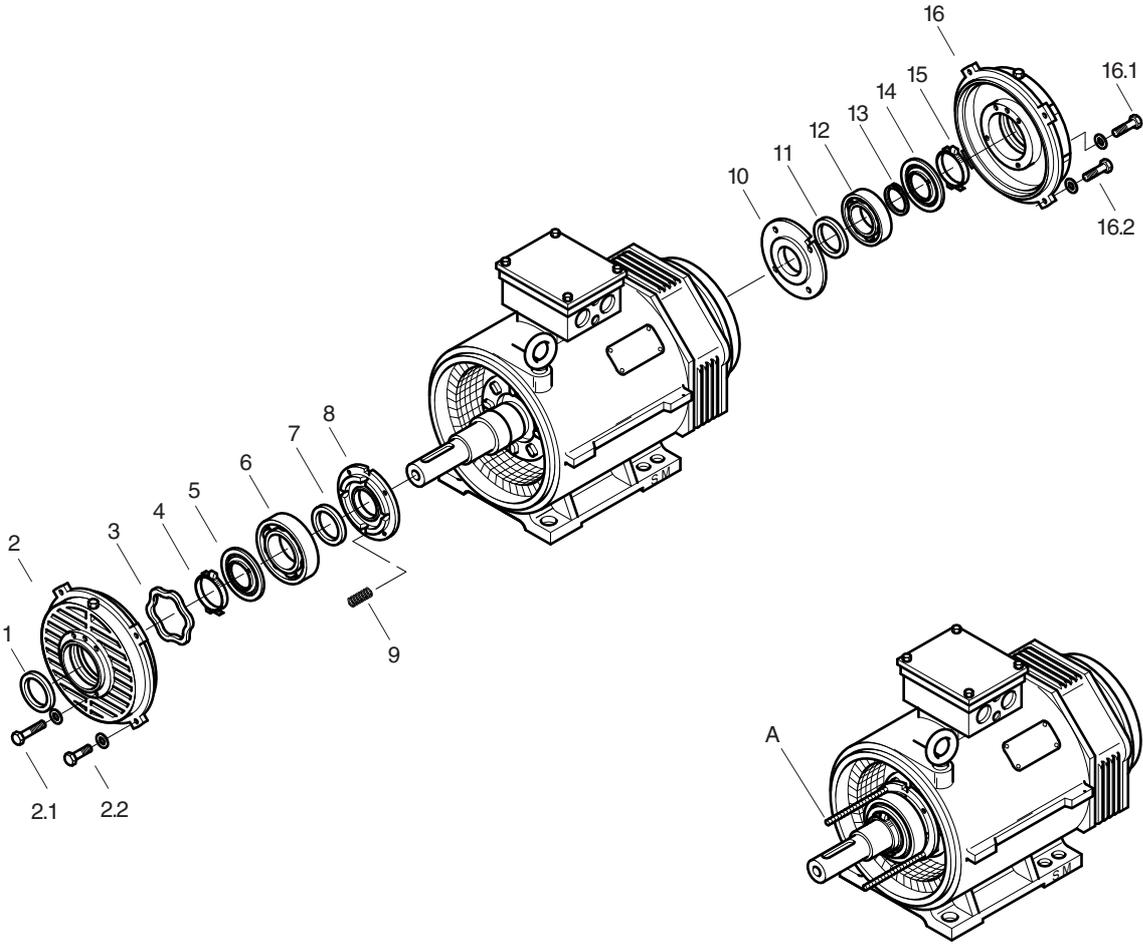


Diagrama 13: Cambio de los cojinetes AH180 hasta AH315

## 5.5.2 Procedimiento para desmontar los cojinetes de bolas de ranura profunda, del lado de impulsión o del otro lado. (→ Diagrama 13) (Para el cojinete de bolas y rodillos cilíndricos, del lado de impulsión, ver 5.5.4).



Todos los tornillos de seguridad deben tener las arandelas de presión que se suministran (DIN 6796).

1. Limpie los asientos del cojinete, con un producto limpiador apropiado; haga la revisión, con el fin de cerciorarse de si hay algún daño y mida el eje con un micrómetro de pie de rey, después de que el cojinete se haya enfriado, (las especificaciones de las medidas se refieren a una temperatura de 20° C).
2. Quite la grasa vieja de dentro de las tapas (8) y (10) del cojinete, lávelas, usando un producto de limpieza apropiado y permita que éstas se sequen. Llene las tapas (8) y (10) del cojinete con grasa nueva (tenga en cuenta el grado correcto de la grasa) y empújelas (a lo largo), junto con sus empaquetaduras (7) y (11)) en el eje. Engrase y ponga los resortes de presión (9) suministrados, en los orificios hechos en la tapa del cojinete (8).
3. Caliente el cojinete nuevo, sumergiéndolo en un baño de aceite hasta una temperatura de 80° a 90° C (o usando un medio inductor y desmagnetizando después).



Para asegurarse de que el ajuste es el adecuado, empuje los cojinetes calentados (6) y (12) en sus asientos de eje y presiónelos contra el collarín del eje, durante 10 segundos, aproximadamente.

Después de que el cojinete se enfríe, rellene los intersticios del mismo con grasa nueva (tenga en cuenta el grado correcto de la grasa).

4. Empuje la presilla circular (13) y asegúrela. Empuje los aceitadores de collarín (5) y (14). Empuje y apriete las abrazaderas de muelle (4) y (15) suministradas.
5. Quite la grasa vieja de dentro de las tapas (2) y (16) del cojinete, lávelas, usando un producto de limpieza apropiado y permita que éstas se sequen. Llene con grasa nueva los orificios de drenaje de grasas y coloque en su posición la arandela de compensación suministrada, en el eje de la tapa del cojinete.
6. Para facilitar el montaje, atornille dos pernos (A) – de 100 mm. de longitud aproximada – en los orificios roscados en la tapa interior del cojinete (8) y (10). Empuje las tapas del cojinete (2) y (16) y atornille, apretando bien, utilizando los tornillos (2.2) y (16.2), junto con la platina de montaje. Apriete bien los tornillos (2.1) y (16.1). (En esta fase del procedimiento, los pernos (A) deben ser retirados).
7. Ajuste la empaquetadura (1) y (17) del cojinete, tal como se describe en la página 26.

# Mantenimiento

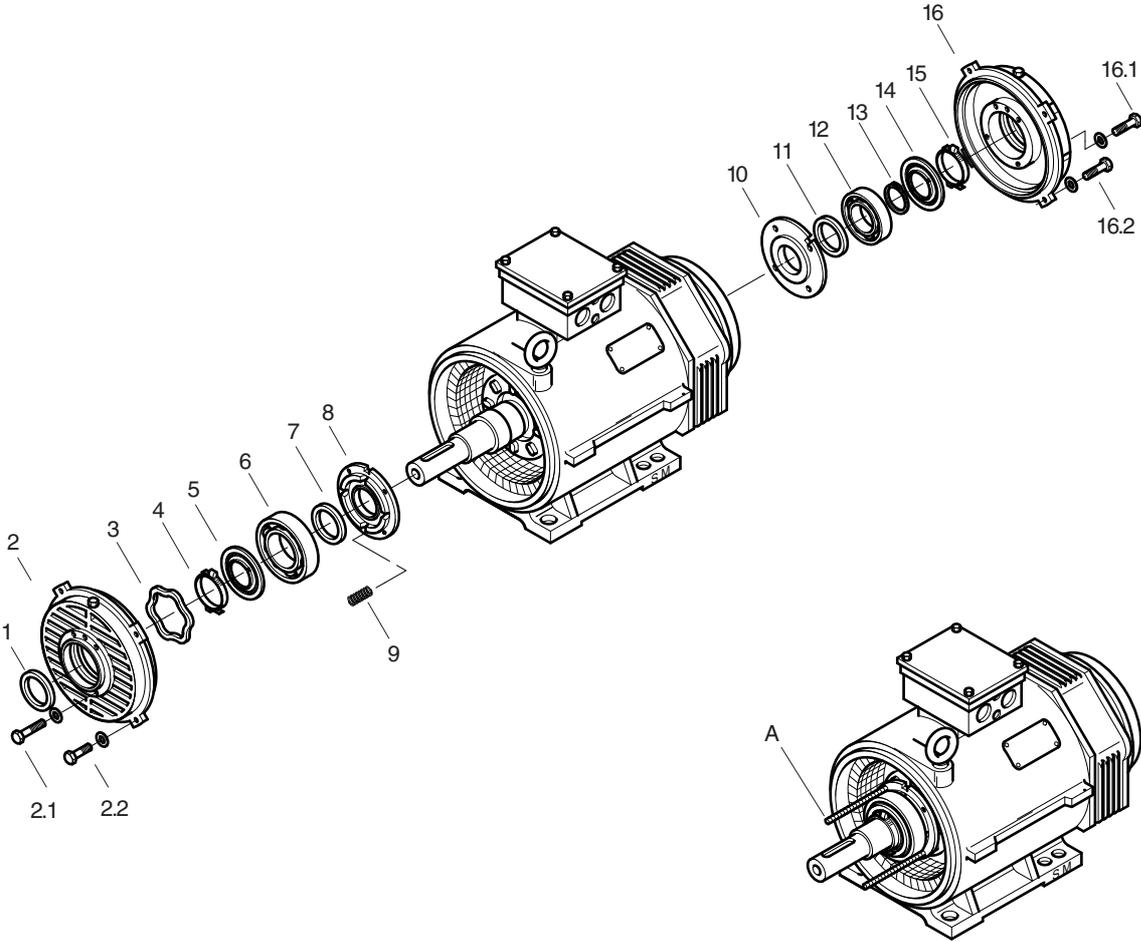


Diagrama 13: Cambio de los cojinetes AH180 hasta AH315

## 5.5.3 Procedimiento para desmontar los cojinetes de bolas y de rodillos cilíndricos, de ranura profunda, del lado de impulsión. (→ Diagrama 14) (Para el cojinete de bolas de ranura profunda, del otro lado, ver 5.5.1).

1. Afloje los tornillos (2.1.1) y saque la tapa del cojinete (2.1), junto con la empaquetadura del cojinete (1.1).
2. Afloje y saque la abrazadera de muelle (4.1) – la cual solamente está puesta en máquinas eléctricas AH250. Saque el aceitador de collarín (5.1). (Los aceitadores de collarín instalados en las máquinas eléctricas de la serie AH180 hasta la serie AH200, llevan orificios en la sección del eje, que pueden ser usados para sacarlos).
3. Afloje los tornillos (3.1.1) y saque la tapa del cojinete (3.1). Haga presión sobre el anillo exterior (6.1) del cojinete para sacarlo del eje de la lámina del cojinete.
4. Usando un soplete de soldadura, caliente rápidamente el anillo interior (6.2) del cojinete y haga fuerza hacia afuera, usando, por ejemplo, un destornillador.
5. Saque la tapa (8.1) del cojinete, junto con la empaquetadura del cojinete (7.1).

## 5.5.4 Procedimiento para el montaje de los cojinetes de rodillos cilíndricos, del lado de impulsión. (→ Diagrama 14) (Para el cojinete de bolas de ranura profunda, del otro lado, ver 5.5.2).



Todos los tornillos de seguridad deben tener las arandelas de presión que se suministran (DIN 6796).

1. Limpie los asientos del cojinete, con un producto limpiador apropiado; proceda a hacer una revisión, para cerciorarse de si hay algún daño y mida el eje con un micrómetro de pie de rey, después de que el cojinete se haya enfriado, (las especificaciones dadas para estas mediciones se refieren a una temperatura de 20° C).
2. Quite la grasa vieja de dentro de la tapa (8.1) del cojinete; lávela, usando un producto de limpieza apropiado y permita que ésta se seque. Llene la tapa (8.1) del cojinete con grasa nueva (tenga en cuenta el grado correcto de la grasa) y empújela (a lo largo, junto con su empaquetadura (7.1) en el eje.
3. Caliente el anillo interior nuevo del cojinete (6.2), sumergiéndolo en un baño de aceite, hasta una temperatura de 80° a 90° C (o usando un medio inductor y desmagnetizando después).



Con el fin de asegurarse de que el ajuste es el adecuado, empuje el anillo interior calentado (6.2) del cojinete en su asiento del eje y presiónelo contra el collarín del eje, durante 10 segundos, aproximadamente.

Después de que el anillo interior del cojinete (6.2) se enfríe, engrase, ligeramente.

# Mantenimiento

4. Lave el eje de la lámina del cojinete (3.1) usando un producto limpiador adecuado y permita que se seque.
5. Empuje un anillo de cojinete exterior nuevo (6.1) dentro del eje de la lámina del cojinete y llene con grasa nueva los intersticios del cojinete (atención al grado correcto de la grasa).
6. Con el fin de facilitar el montaje, atornille un perno (A) – de 100 mm. de longitud aproximada – en el orificio roscado, localizado en la tapa del cojinete (8.1). Empuje la tapa del cojinete (3.1) y atornille, apretando bien, utilizando los tornillos (3.1.1).
7. Empuje el aceitador de collarín (5.1), empuje y apriete la abrazadera de resorte (4.1) suministrada.
8. Quite la grasa vieja de las tapas (2.1) del cojinete; lávela, usando un producto de limpieza apropiado, permita que ésta se seque y llene con grasa nueva los orificios de drenaje de grasas. Empuje la tapa del cojinete (2.1) en el eje y apriete, usando tornillos (2.1.1). (En esta fase del procedimiento, el perno (A) deben ser retirado).
9. Ajuste la empaquetadura (1.1) del cojinete, tal como se describe en la página 26.

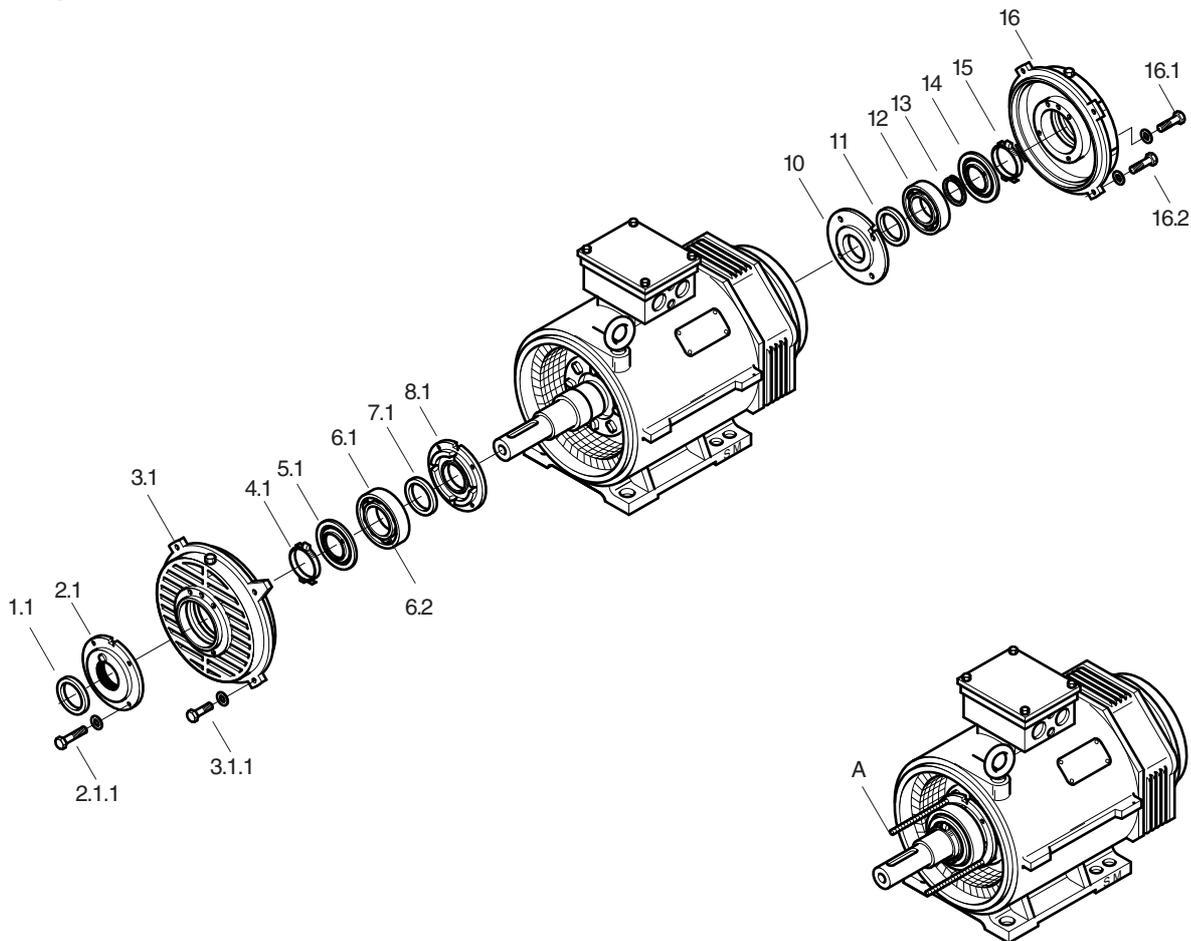


Diagrama 14: Cambio de cojinetes AH180 hasta AH315

## 5.6 Cambio de cojinetes - Altura del eje (AH): 355+400



¡Se requiere un acuerdo previo, con el fabricante del motor, para efectuar cambios de cojinetes, durante el período de la garantía!

### 5.6.1 Procedimiento para desmontar los cojinetes de bolas de ranura profunda, del lado de no impulsión y del opuesto. (Ø Diagrama 15) (Para cojinetes de rodillo cilíndrico del lado de impulsión ver 5.6.3)

1. Atornille dos pernos en los orificios roscados del anillo de laberinto (1.1) y saque el anillo con los pernos del tope del eje. Afloje los tornillos (2.1.1/17.1.1) y retire la tapa del cojinete (2.1/17.1).
2. Afloje los tornillos de pasador (tuerca del eje). Destornille con la llave de gancho las tuercas de eje (4.1/15.1) y sáquelas del tope del eje. Saque los aceitadores de collarín (5.1/14.1), teniendo cuidado de no dañar el seguro de torsión (5.1.1/14.1.1) (tenga en cuenta la colocación para el montaje).



¡Apuntale el inducido en el tope del eje!

¡Tenga en cuenta que haya suficiente espacio libre para sacar la cubierta del cojinete y el cojinete!

3. Afloje los tornillos (3.1.1/16.1.1) y saque las cubiertas del cojinete (3.1/16.1). Desmonte el apuntalamiento del inducido y saque la tapa del cojinete del tope del eje.



Purgue con cuidado el inducido en el paquete de soporte de hojalata.

4. Usando una herramienta extractora y calentando un poco el anillo interior, retire los cojinetes de bolas de ranura profunda (6.1/12.1). Retire el resorte de presión (9.1) únicamente del lado contrario de la tapa del cojinete.
5. Saque las tapas interiores del cojinete (8.1/10.1), junto con las empaquetaduras incluidas (7.1/11.1).
6. El rotor permanece dentro de la carcasa del estator.

# Mantenimiento

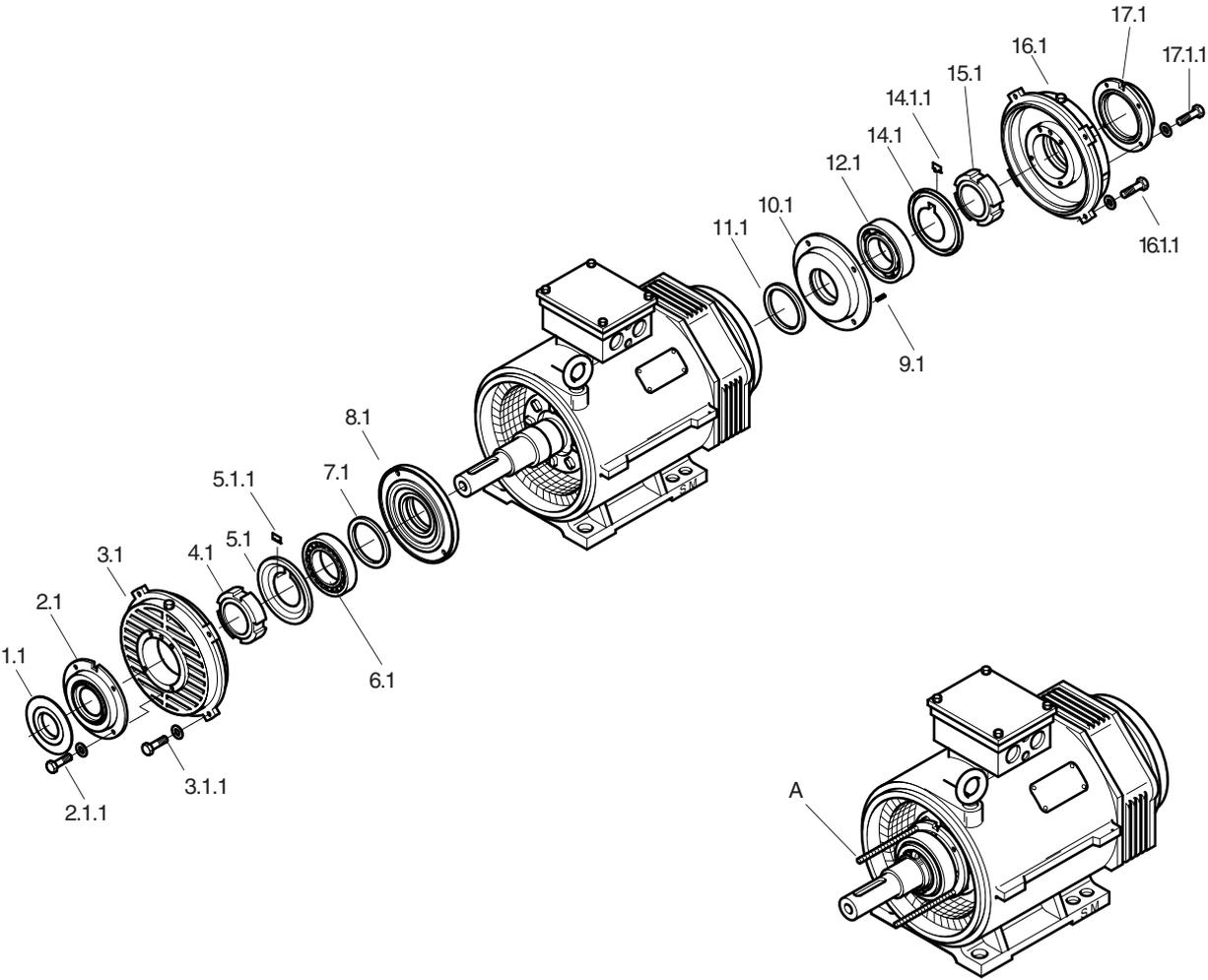


Diagrama 15: Cambio de cojinetes AH355+400

## 5.6.2 Procedimiento para el montaje de los cojinetes de bolas de ranura profunda del lado de impulsión y del lado opuesto (→Diagrama 15) (Para el cojinete de rodillos cilíndricos del lado de impulsión, ver 5.6.4)



¡Coloque todos los tornillos de fijación de las tapas del cojinete con las arandelas de presión provistas y los tornillos de las cubiertas de los cojinetes con los discos de empaquetadura provistos!.

1. Limpie los asientos del cojinete, con un producto limpiador apropiado; proceda a hacer una revisión, para cerciorarse de si hay algún daño y después de que el eje se haya enfriado, mida el eje con un micrómetro de pie de rey, (las especificaciones dadas para estas mediciones se refieren a una temperatura de 20° C).
2. Quite la grasa vieja de dentro de la tapa (8.1/10.1) del cojinete; lávela, usando un producto de limpieza apropiado y permita que ésta se seque. Llene la tapa del cojinete con grasa nueva (tenga en cuenta el grado correcto de la grasa → rótulo de clasificación). Empuje a lo largo la tapa del cojinete (8.1/10.1), junto con su empaquetadura (7.1/11.1) en el eje. Engrase los resortes de presión (9.1) suministrados y colóquelos en los orificios de la tapa interior del cojinete (10.1).
3. Caliente el cojinete nuevo, sumergiéndolo en un baño de aceite hasta una temperatura de 80° a 90°C (o usando un medio inductor y desmagnetizando después).



Para asegurarse del orden correcto de la posición de montaje, empuje los cojinetes calentados (6.1/12.1) en sus asientos de eje y presiónelos contra el collarín del eje, durante 10 segundos, aproximadamente.

Después de que el cojinete se enfríe, rellene los intersticios del mismo, con grasa nueva (tenga en cuenta el grado correcto de la grasa).

4. Empuje los aceitadores de collarín (5.1) y (14.1). Ponga los seguros de torsión (5.1.1/14.1.1) (¡Atención! ¡Con la nariz bajo el anillo interior del cojinete). Destornille las tuercas de eje (4.1) y (15.1), apriete con llave de gancho y asegure las tuercas de eje con tornillos de fijación.
5. Quite la grasa vieja de las tapas exteriores (2.1/17.1) del cojinete, lávelas, usando un producto de limpieza apropiado y permita que éstas se sequen. Llene, con grasa nueva, los orificios de drenaje de grasas.
6. Para facilitar el montaje, atornille dos pernos (A) – de 100 mm. de longitud aproximada – en los orificios roscados en las tapas interiores del cojinete (8.1/10.1). Empuje las tapas del cojinete (3.1/16.1) y atornille, apretando bien, utilizando los tornillos (3.1.1/16.1.1), (con arandelas extensoras). Empuje las tapas exteriores del cojinete (2.1/17.1) en el eje y atornille fijamente con tornillos (2.1.1/17.1.1) (con empaquetaduras de arandela). Llene los intersticios de laberinto en la tapa del cojinete (2.1), con una mezcla ligera de grasa. Caliente el anillo de laberinto (1.1) hasta unos 60° a 80° C aproximadamente y empújelo contra la tapa (2.1) del cojinete. Tener en cuenta la distancia entre la tapa del cojinete (2.1) y el anillo de laberinto (1.1) (→ Pág. 26).

# Mantenimiento

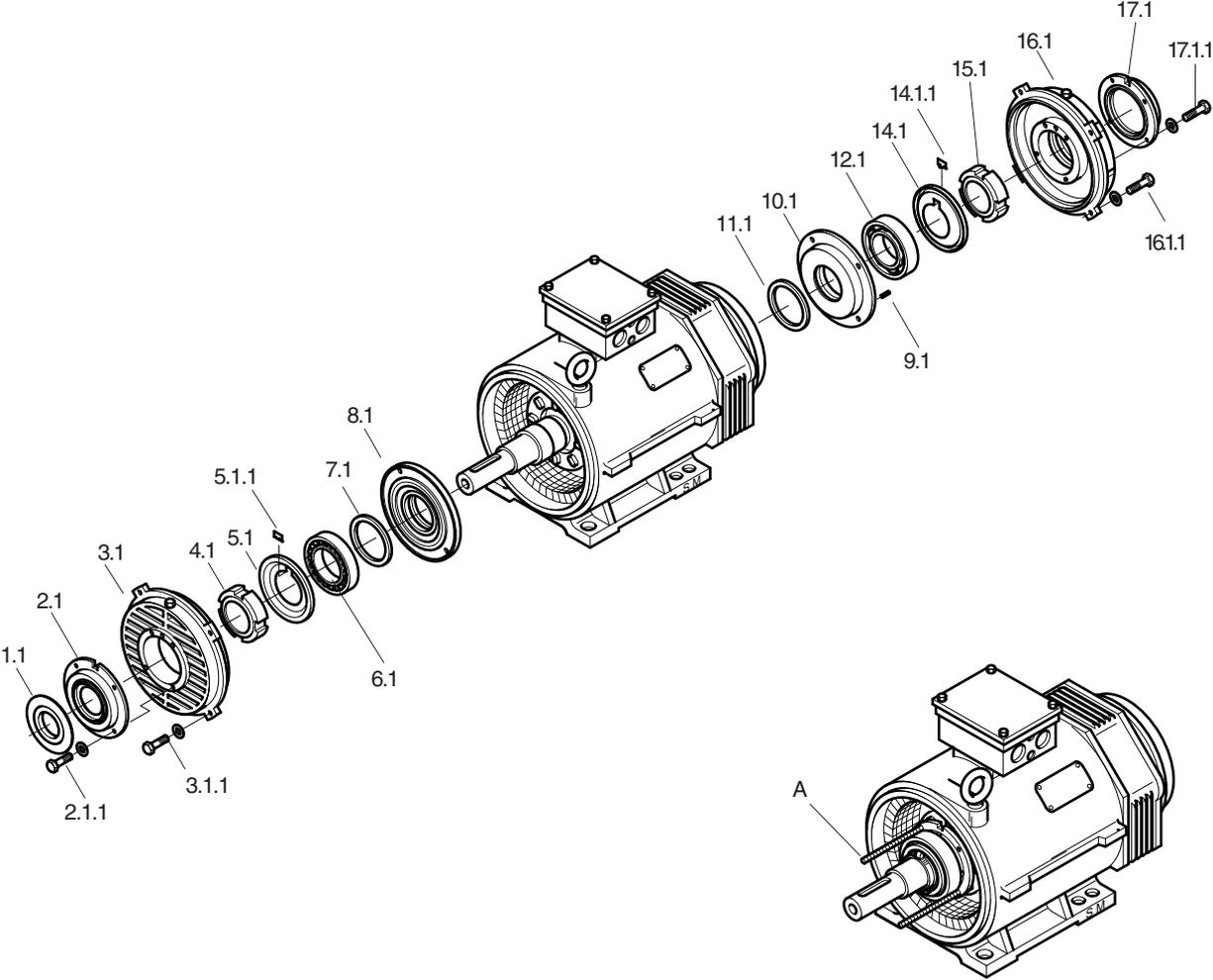


Diagrama 15: Cambio de cojinetes AH355+400

## 5.6.3 Procedimiento para desmontar los cojinetes de rodillos cilíndricos del lado de impulsión y cojinetes de bolas de ranura profunda, del lado opuesto (→ Diagrama 16)

1. Atornille dos pernos en los orificios roscados del anillo de laberinto (1.1) y saque el anillo, con los pernos, del tope del eje. Afloje los tornillos (2.1.1/17.1.1) y retire las tapas del cojinete (2.1/17.1).
2. Afloje los tornillos de pasador (tuerca del eje). Destornille con la llave de gancho las tuercas de eje (4.1/15.1) y sáquelas del tope del eje. Saque los aceitadores de collarín (5.1/14.1), teniendo cuidado de no dañar el seguro de torsión (5.1.1/14.1.1) (tenga en cuenta la colocación de montaje).



¡Apuntale el inducido en el tope del eje!

¡Tenga en cuenta que haya suficiente espacio libre para sacar la cubierta del cojinete y el cojinete!

3. Afloje los tornillos (3.1.1/16.1.1) y saque las tapas del cojinete (3.1/16.1). Desmonte el apuntalamiento del inducido y saque la tapa del cojinete del tope del eje.



Purgue con cuidado el inducido en el paquete de soporte de hojalata.

4. Saque el anillo exterior del cojinete de rodillos cilíndricos (6.2) junto con la tapa del cojinete (3.1) del anillo interior (6.3) del cojinete y empuje desde la tapa del cojinete (3.1). Caliente el anillo interior (6.3) del cojinete de rodillos cilíndricos y sáquelo del eje del inducido. Saque el cojinete de ranura profunda (12.1) usando una herramienta extractora y calentando un poco el anillo interior.
5. Saque las tapas interiores del cojinete (8.1/10.1), junto con las empaquetaduras incluidas (7.1/11.1).
6. El rotor permanece dentro de la carcasa del estator.

# Mantenimiento

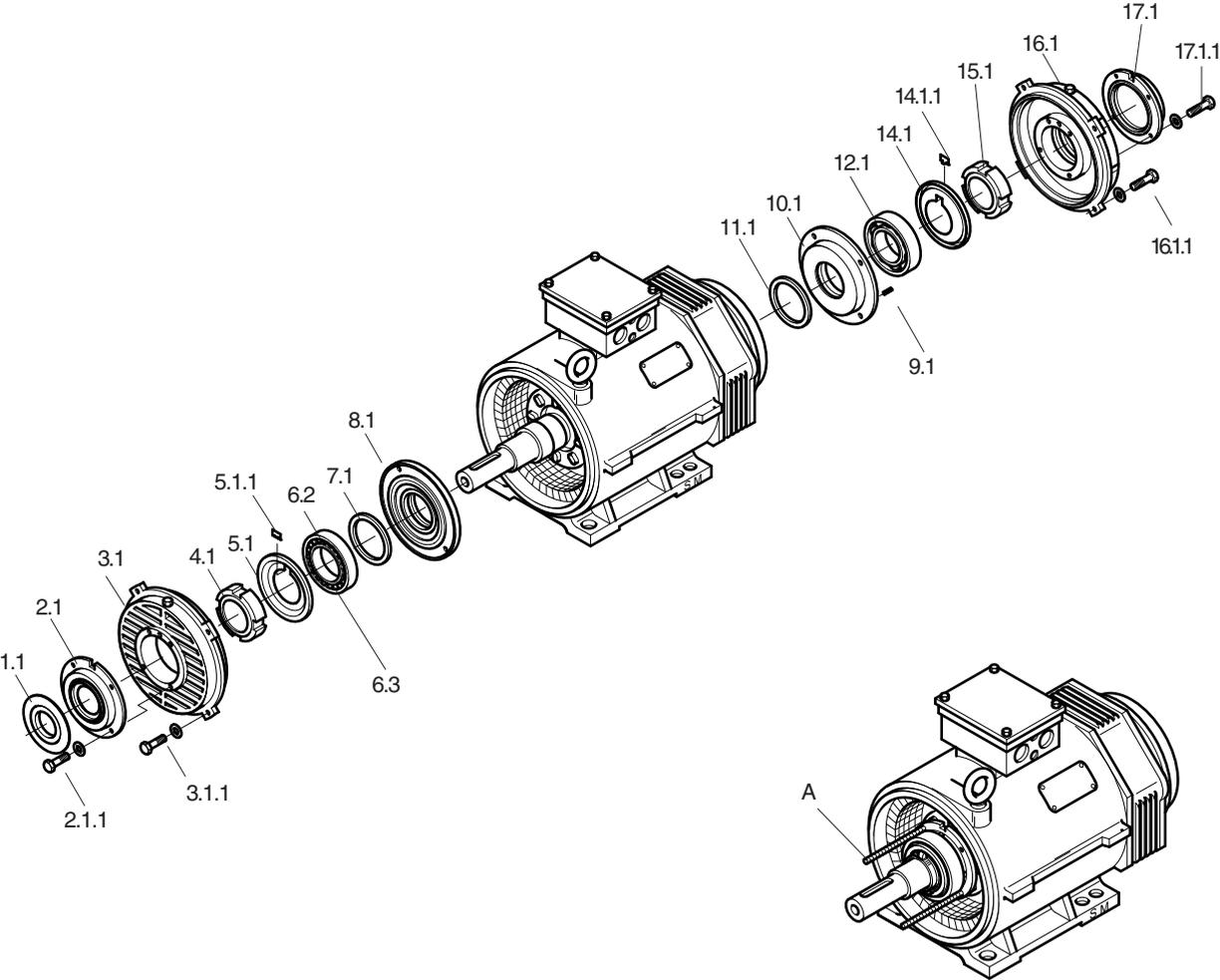


Diagrama 16: Cambio de cojinetes AH355+400

## 5.6.4 Procedimiento para el montaje de los cojinetes de rodillos cilíndricos, del lado de impulsión y de los cojinetes de bola de ranura profunda del lado opuesto (→ Diagrama 16).



¡Coloque todos los tornillos de fijación de las tapas del cojinete con las arandelas de presión provistas y los tornillos de las cubiertas de los cojinetes con los discos de empaquetadura provistos!.

1. Limpie los asientos del cojinete, con un producto limpiador apropiado; proceda a hacer una revisión, para cerciorarse de si hay algún daño y después de que el eje se haya enfriado, mida el eje con un micrómetro de pie de rey, (las especificaciones dadas para estas mediciones se refieren a una temperatura de 20° C).
2. Quite la grasa vieja de dentro de la tapa (8.1/10.1) del cojinete; lávela, usando un producto de limpieza apropiado y permita que ésta se seque. Llene la tapa del cojinete con grasa nueva (tenga en cuenta el grado correcto de la grasa ∅ rótulo de clasificación). Empuje a lo largo la tapa del cojinete (8.1/10.1), junto con su empaquetadura (7.1/11.1) en el eje.
3. Caliente el anillo interior (6.3) del cojinete nuevo y el cojinete de ranura profunda (12.1), sumergiéndolo en un baño de aceite hasta una temperatura de 80 a 90° C (o usando un medio inductor y desmagnetizando después).



Para asegurarse del orden correcto de la posición de montaje, empuje el anillo interior (6.3) y el cojinetes de ranura profunda (12.1) calentados, en sus asientos de eje y presiónelos contra el collarín del eje, durante 10 segundos, aproximadamente.

Después de que el anillo interior del cojinete (6.3) se haya enfriado, engrase ligeramente.

4. Limpie la guarnición de las cubiertas del cojinete (3.1/16.1).
5. Empuje los aceitadores de collarín (14.1). Ponga los seguros de torsión (14.1.1) (¡Atención! ¡Con la nariz bajo el anillo interior del cojinete!). Destornille la tuerca de eje (15.1), apriete con llave de gancho y asegure la tuerca de eje con tornillos de fijación.
6. Con el fin de facilitar el montaje, atornille dos pernos (A) -de 100 mm. de longitud aproximada- en los orificios roscados, en la tapa interior del cojinete (10.1). Empuje la tapa del cojinete (16.1) y atornille, apretando bien, utilizando los tornillos (con arandelas extensoras) (16.1.1).
7. Quite la grasa vieja de las tapas exteriores (17.1) del cojinete, lávelas, usando un producto de limpieza apropiado y permita que éstas se sequen. Llene con grasa nueva los orificios de drenaje de grasas. Empuje la tapa exterior del cojinete (17.1) en el centrador de la cubierta del cojinete y fíjela con tornillos (con arandelas extensoras) (17.1.1).
8. Oprima el nuevo anillo exterior del cojinete (6.2) contra la guarnición de la cubierta del cojinete (3.1) y llene, con grasa nueva, los intersticios del cojinete (tenga en cuenta el grado correcto de la grasa → rótulo de clasificación).

# Mantenimiento

- Atornille dos pernos (A) – de 100 mm. de longitud aproximada – en la tapa interior del cojinete (8.1) y empuje la tapa interior del cojinete (3.1) en el anillo interior del cojinete. Empuje la tapa del cojinete (3.1) junto con el anillo exterior (6.2) sobre el eje del inducido y los pernos roscados sobre el anillo interior. Alzar el eje del inducido.



Solamente alzar el eje del inducido, hasta tal punto que al empujar la tapa del cojinete con el anillo exterior y el anillo interior del cojinete de rodillos cilíndricos, no se ladee.

Apretar fijamente los tornillos (3.1.1)

- Empuje el aceitador de collarín (5.1). Ponga el seguro de torsión (5.1.1) (¡Atención! ¡Con la nariz bajo el anillo interior del cojinete). Destornille la tuerca de eje (4.1), apriete con llave de gancho y asegure la tuerca de eje con tornillos de fijación.
- Empuje la cubierta exterior del cojinete (2.1) en el eje y atornille, con tornillos, (con arandelas de extensión) (2.1.1). Engrase, con una mezcla ligera de grasa, los intersticios de laberinto, caliente el anillo de laberinto hasta una temperatura de 80° a 90° C y empújelo contra la cubierta (2.1) del cojinete. Tenga en cuenta la distancia entre la cubierta (2.1) del cojinete y el anillo de laberinto (1.1), (→ pág. 26).

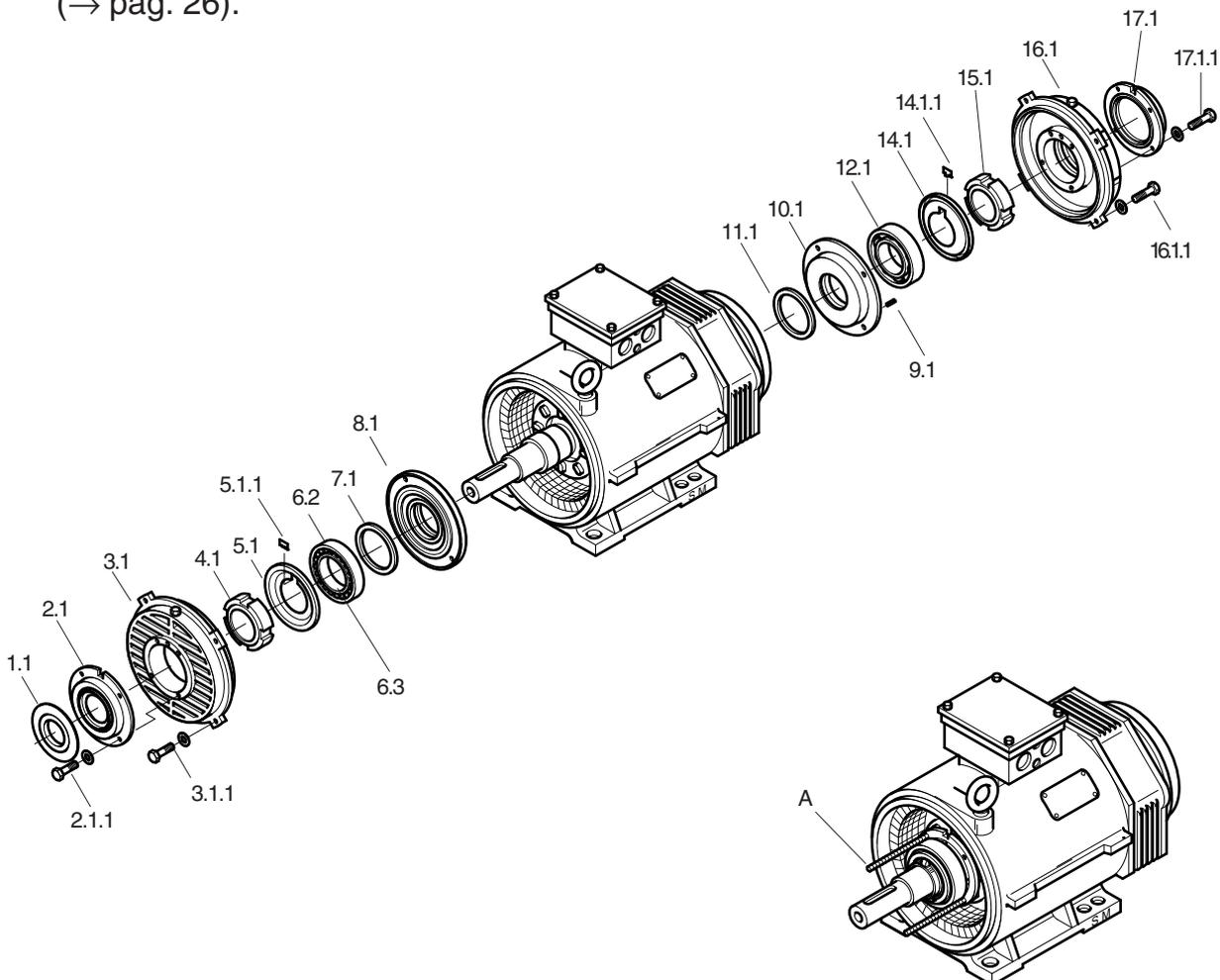


Diagrama 16: Cambio de cojinetes AH355+400

## 5.7 Programación del mantenimiento

COMPONENTE	DIARIAMENTE	SEMANAL- MENTE	TRIMES- TRALMENTE	ANUALMENTE (revisión general menor)	CADA 5 AÑOS (revisión general mayor)
Cojinete			Para las fechas l'mite de lubricación, ver el rótulo de clasificación		<ul style="list-style-type: none"> <li>- cambiar los cojinetes, revisar las empaquetaduras del eje, reemplazar en caso necesario;</li> <li>- quitar la grasa vieja;</li> </ul>
Intercambiador de calor, Conductos de aire	Revisar			Limpiar	Limpiar
Dispositivo de impulsión (Tener en cuenta las especificaciones del fabricante)			Revisar el alineamiento y la fijación de la máquina	Revisar el alineamiento y la fijación de la máquina	Revisar el alineamiento y la fijación de la máquina; Cambiar la grasa/el aceite
Caja de terminales Tierra				Limpiar internamente; Apretar, de nuevo, los tornillos	Limpiar internamente; Apretar, de nuevo, los tornillos
Devanado del estator				Hacer la medición de la resistencia aislante	Revisar que los cables de alimentación no estén deteriorados, y que estén bien fijados; revisar las clavijas en cuña; hacer la medición de la resistencia aislante
Conexiones auxiliares de control	Registrar los datos de mediciones			Revisar el funcionamiento	Revisar el funcionamiento
El motor, en conjunto	Prestar atención a los ruidos de operación y al funcionamiento sereno			Apretar, de nuevo, los tornillos	Desmontar el rotor; revisar si las placas del rotor, del ventilador y del estator están asentadas fijamente; revisar que las barras del rotor no estén rotas; limpiar.

# Daños, reparaciones

## 6 Daños, reparaciones

### 6.1 Instrucciones de seguridad

Los daños de la máquina eléctrica únicamente pueden ser reparados por especialistas, que hayan sido autorizados para ello, por las personas responsables de la planta.

Cuando se proceda a establecer la causa del daño, es preciso tener en cuenta todas las facetas de la máquina eléctrica (dispositivos de impulsión, basamentos, tipo de instalación, instrumentos de conmutación, etc.).

Informar al fabricante, cuando los daños ocurran dentro del período de la garantía.



**Una vez que se haya establecido la causa del daño, o en el momento de efectuar las reparaciones, tenga en cuenta lo siguiente:**

- la norma DIN EN 50110
- ¡las regulaciones sobre prevención de accidentes!



**Cerciórese de que la máquina esté conectada, pero de tal manera que no esté activada.**

**¡Asegúrese de que la máquina no puede prenderse de nuevo y póngale un aviso de llamada de atención!**

**¡¡Cerciórese de que la máquina no esté activada!!**

**¡Haga la conexión a tierra y corte el circuito!**

**¡Cubra o coloque un acordonamiento de seguridad, en derredor de cualquier parte adyacente que esté activada!**



**Cerciórese de que los circuitos auxiliares, por ejemplo: el calentador nocturno, etc., estén conectados pero que no estén activados.**

## 6.2 Fallas eléctricas

<b>CARACTERISTICAS DE LAS FALLAS ELECTRICAS</b>										
- El motor no arranca										
- El motor funciona, pero con dificultad										
- Zumbido durante la operación										
- Zumbido a tiempo con la doble frecuencia de inducción										
- Elevación rápida de la temperatura, al trabajar sin carga										
- Elevación rápida de la temperatura, al trabajar con carga										
- Elevación rápida de la temperatura, al trabajar con carga										
- Elevación rápida de la temperatura de los sectores individuales del devanado										
					<b>POSIBLES CAUSAS DE LAS FALLAS</b>		<b>REPARACION</b>			
●	●		●			●	Sobrecarga		Disminuya la carga	
●							Interrupción de una fase en la alimentación		Revise el interruptor y los alimentadores	
	●	●	●			●	Interrupción de una fase en la alimentación después de prender		Revise el interruptor y los alimentadores	
●	●						Voltaje de corriente demasiado bajo, Frecuencia muy alta		Revise el estado del suministro de energía	
						●	Voltaje de corriente demasiado alta, Frecuencia muy bajo		Revise el estado del suministro de energía	
●	●	●	●				●	Conexión equivocada del devanado del estator		Revise los circuitos del inducido
●	●	●	●				●	Interrupción de fase o de devanado en el devanado del estator		Determine el inducido y las resistencias aislantes; mantenimiento general, previa consulta con el fabricante
				●				Asimetría en la caja de fusibles		Mantenimiento general, previa consulta con el fabricante
							●	Dirección de rotación del motor, equivocada		Intercambie las conexiones de corriente U y W
							●	Insuficiente enfriamiento, debido a mugre en los conductos de aire		Limpie los conductos de aire, revise las empaquetaduras
							●	Voltajes demasiado altos, por lo tanto, pérdida muy alta de corriente parásita, (corriente de Foucault).		No sobrepase el límite del 105% del voltaje medido

# Daños, reparaciones

## 6.3 Fallas mecánicas

CARACTERISTICAS DE LAS FALLAS MECANICAS					
				– Ruido de rozamiento	
				– Elevación rápida de la temperatura	
				– Vibración fuerte	
				– Sobre calentamiento del cojinete	
				– Ruido del cojinete	
				<b>POSIBLES CAUSAS DE LAS FALLAS</b>	
				<b>REPARACION</b>	
●				Rozamiento de las partes flotantes	Determine la causa del rozamiento, eajuste las partes *
	●			Obstrucción de la alimentación de aire, filtro sucio, si esto es aplicable, o dirección de rotación equivocada	Revise los conductos de aire, limpie el filtro y si es necesario, reemplace el ventilador *
		●		Rotor desbalanceado	Desacople el rotor y balancéelo de nuevo
		●		Rotor incorrecto, eje torcido	Consulte con el fabricante
		●		Alineamiento incorrecto	Haga el alineamiento del conjunto de la máquina, haga la revisión del acoplamiento
		●		Dispositivo de impulsión desbalanceado	Balancee, de nuevo, la máquina acoplada
		●		Impacto desde el dispositivo de impulsión	Haga la revisión de la máquina acoplada
		●		Ruido en la caja de engranajes	Haga la reparación de la caja de engranajes
		●		Resonancia con el basamento	Después de haber hecho consultas, altere la rigidez de los basamentos
		●		Cambios en el basamento	Determine la causa del cambio, elimínela, si es posible, haga el alineamiento de la máquina, de nuevo
		●		Demasiada grasa en los cojinetes	Quite el exceso de grasa
		●		Enmugrecimiento del cojinete	Haga la limpieza o reponga el cojinete *
		●		Temperatura ambiental > 40°C	Use grasa adecuada para altas temperaturas *
		●	●	Presión de los anillos de fieltro sobre el eje	Reemplace los anillos de fieltro
		●	●	Lubricación insuficiente	Haga el engrase, de acuerdo con las instrucciones
		●	●	Cojinete corroído	Reponga el cojinete *
		●	●	Muy poco juego en el cojinete	Ajuste el cojinete con más juego *
			●	Demasiado juego en el cojinete	Ajuste el cojinete con menos juego *
			●	Sectores de rozamiento en el recorrido del cojinete	Reponga el cojinete *
			●	Surcos sobre el cojinete	Reponga el cojinete, evite choques cuando la máquina está desengranada
		●		El acoplamiento está empujando o halando	Haga el alineamiento de la máquina con mayor cuidado
		●		Excesiva tensión de la correa	Reduzca la tensión de la correa de transmisión
		●	●	Cojinete torcido o sesgado	Revise la calibración del eje del cojinete *

\* En caso necesario, informe al fabricante

# Instrucciones para la reparación

## 7 Instrucciones para la reparación.



Solamente lleve a cabo los trabajos de reparación, cuando la máquina se encuentra en receso.

Asegúrese de que la máquina no puede ser prendida accidentalmente y de que se han colocado los avisos de llamada de atención correspondientes.

Los trabajos de reparación únicamente pueden ser reparados por especialistas, quienes por causa de haber cursado su adiestramiento profesional, por causa de su experiencia e instrucción específica, tienen suficientes conocimientos de:

- las regulaciones de seguridad,
- las regulaciones relativas a la prevención de accidentes,
- las pautas y reglamentaciones técnicas reconocidas.  
(Por ejemplo: los requerimientos de la VDE y los estándares de las normas DIN).

El personal de especialistas calificados debe, por lo tanto:

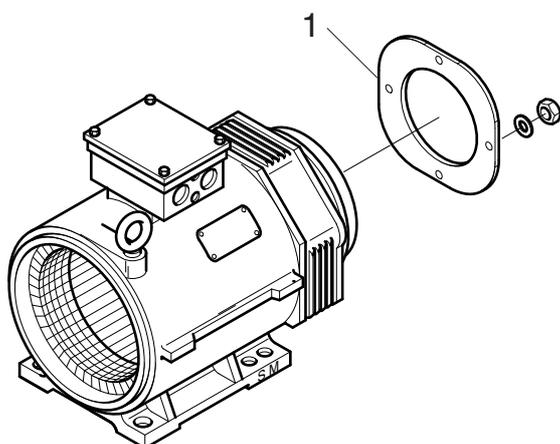
- ser apto para evaluar el trabajo que le sea asignado y también para reconocer y evitar posibles peligros.
- estar autorizado por los responsables de la seguridad de la planta, con el fin de llevar a cabo los trabajos requeridos.



Cuando las reparaciones de los daños deban efectuarse dentro del período de la garantía, se requiere el acuerdo previo con el fabricante de la máquina eléctrica.



Nosotros recomendamos usar únicamente piezas de recambio originales en los trabajos de mantenimiento general.



Cuando hay daños en el devanado, puede ser que haya avería parcial o total del anillo de conducción de aire (1).

Por eso, es necesario tener en cuenta que cuando hay un devanado nuevo, la fabricación del devanado debe corresponder al estado original. Montar, por consiguiente, un nuevo anillo reglamentario de conducción de aire.

Diagrama 17: Anillo de conducción de aire

# Piezas de recambio

## 8 Piezas de recambio

### 8.1 Detalles para órdenes de pedido

 Cerciórese de especificar correctamente el tipo y número de la máquina eléctrica (→rótulo de clasificación) y cuando haga la orden de pedido de las piezas, dé una descripción precisa de la pieza (y en caso de que sea posible, indique el número de la pieza).

Cuando se requiera hacer la orden de pedido de cojinetes de recambio, tome nota no solamente del tipo de cojinete, sino también del símbolo que va grabado en él y que indica el modelo del cojinete (ésto puede ser leído en el cojinete que se encuentra instalado, por ejemplo: C3 o C4).

### 8.2 Vista del despiece, IP 23, Tamaño del modelo 180M-400X

- 1 Empaquetadura de tamaño AS, empaquetadura exterior o de laberinto
- 2 Tapa del cojinete DS
- 3 Manguito de la grasera
- 4 Arandela de compensación
- 5 Abrazadera de muelle, DS y tuerca del eje
- 6 Aceitador de collarín DS
- 7 Cojinete de rodillos DS
- 8 Empaquetadura de anillo DS, interior
- 9 Tapa interior del cojinete DS
- 10 Carcasa del estator IMB3 con platinas y devanado
- 11 Caja de terminales, completa
- 12 Cubierta del ventilador
- 13 Anillo de conducción de aire
- 13a Grapa de fijación
- 14 Tapa interior del cojinete
- 15 Empaquetadura de anillo
- 16 Muelle de paso del ventilador
- 17 Ventilador
- 18 Anillo de fijación del ventilador
- 19 Cubierta de cerramiento
- 20 Tapa del cojinete NS, interior
- 21 Empaquetadura de anillo NS, interior
- 22 Cojinete de rodillos NS
- 23 Anillo de fijación del cojinete NS
- 24 Aceitadores de collarín NS

# Piezas de recambio

- 25 Abrazadera de muelle, NS y tuerca del eje
- 26 Tapa del cojinete NS
- 27 Empaquetadura de anillo NS, exterior o de laberinto
- 28 Placa de cojinete de brida
- 29 Carcasa del estator sin soporte de montaje, completa

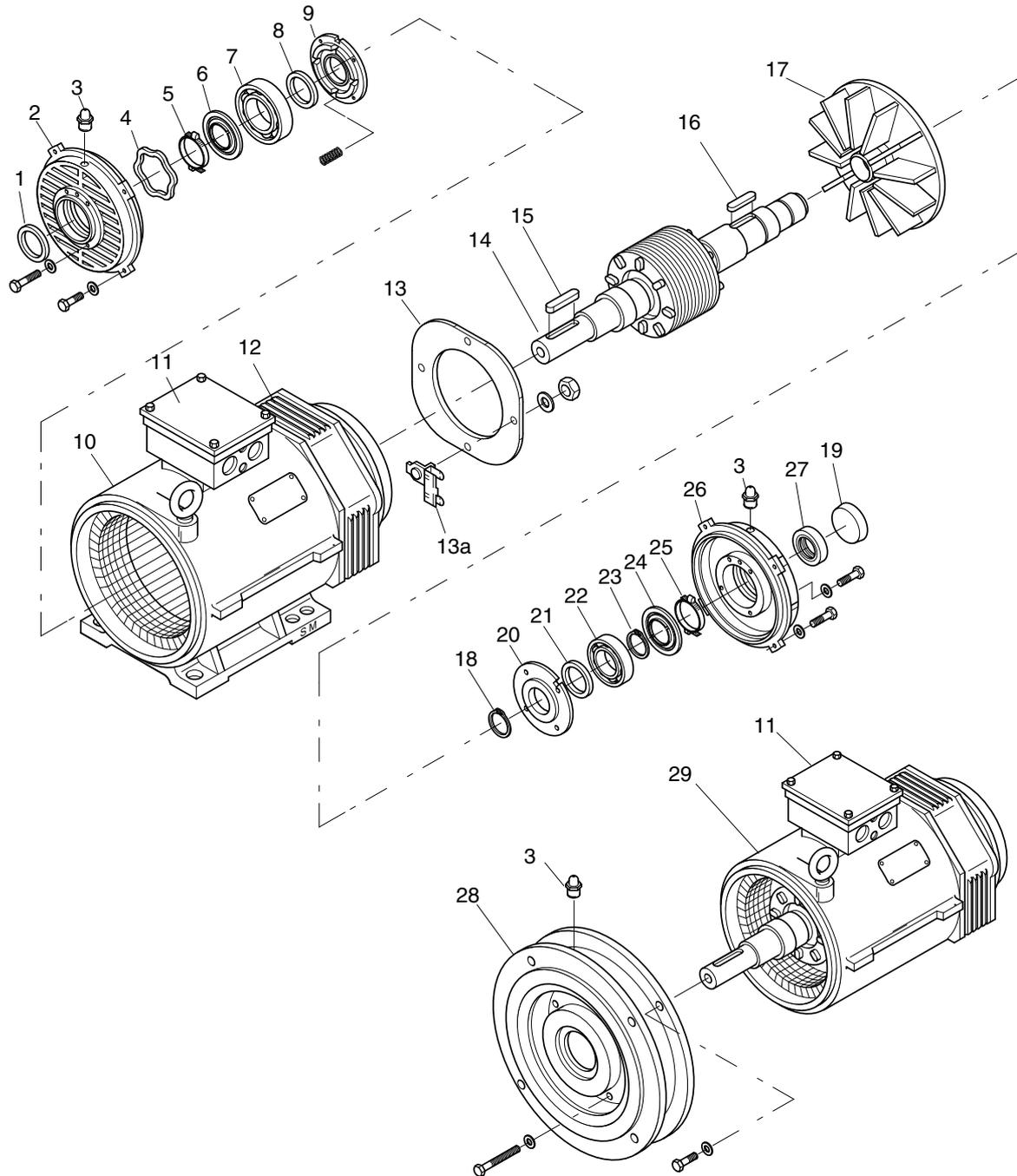


Diagrama 18: Vista del despiece, IP23, modelo 180M-400X

# Instrucciones para el almacenamiento de máquinas eléctricas

## 9 Instrucciones para el almacenamiento de máquinas eléctricas

 Para almacenar máquinas durante largos períodos de tiempo, es necesario tener en cuenta los puntos que se describen a continuación

### 9.1 Lugar de almacenamiento

Almacene la máquina (completa, en su embalaje de transporte) en un recinto seco, que pueda tener calefacción y que sea libre de choques y protéjala contra daños mecánicos.

 Después de períodos largos de almacenamiento (por más de 1 año) tiene que revisar el cojinete para cerciorarse de si hay corrosión. Hasta la cantidad más insignificante de daños debidos a la corrosión puede reducir la vida operacional del cojinete.

### 9.2 Modo de asegurar la máquina para transportarla

Si la máquina eléctrica lleva cojinetes de rodillos cilíndricos, asegure el rotor por medio de un dispositivo de fijación adecuado para el transporte (lo referente a la protección del rotor contra rayaduras por golpes).

Si las máquinas eléctricas han sido despachadas encima de amortiguadores de vibración, éstos no deben ser quitados durante el período de almacenamiento.

Si ya están los dientes de la rueda catalina del dispositivo de impulsión, o los acoplamientos, etc., ensamblados en los terminales del eje, ponga, entonces, los dispositivos de fijación para el transporte en donde sea posible o ponga la máquina sobre amortiguadores contra la vibración.

 Cualquier transporte que deba llevarse a cabo ulteriormente, tiene que ser hecho usando los dispositivos de seguridad para el transporte o colocando la máquina sobre amortiguadores contra la vibración.

### 9.3 Chequeos antes de la puesta en marcha

#### 9.3.1 Cojinetes

Después de largos períodos de tiempo de almacenamiento (más de 1 año) haga la revisión de los cojinetes. Para el desmontaje y montaje de los cojinetes Ø páginas 27-40.

 Hasta la cantidad más insignificante de daños debidos a la corrosión puede reducir la vida operacional del cojinete. Si no se requiere cambiar el cojinete, engráselo de nuevo.

# Instrucciones para el almacenamiento de máquinas eléctricas



Las especificaciones para el tipo o cantidad de grasa, pueden ser tomadas del rótulo de clasificación o del rótulo de lubricación (en la máquina eléctrica). Cumpla con las especificaciones que se han dado en las Instrucciones de Operación en la página 25, referente a manguito de lubricación, lubricantes y lubricación de los cojinetes. La medida que se ha indicado aquí arriba puede obviarse si el período de almacenamiento ha sido relativamente corto (menos de 1 año) y si el almacenamiento ha sido llevado a cabo en la forma adecuada.

## 9.3.2 Resistencia aislante



**¡Todos los trabajos que deban llevarse a cabo en las conexiones eléctricas de la máquina eléctrica, deben ser efectuados, exclusivamente por expertos electricistas!**



**No toque los terminales de conexión durante las mediciones o después de las mismas. ¡Los terminales de las conexiones pueden llevar alto voltaje! Después de haber hecho las comprobaciones de medición ponga a tierra los terminales de conexiones durante un breve período de tiempo (5 segundos).**

- Usando un generador manual (voltaje máximo CD=630V), mida la resistencia aislante de cada fase individualmente a tierra, continuamente hasta cuando el valor medido sea constante.



La resistencia aislante de los devanados nuevos es  $>10 \text{ M}\Omega$ . Los devanados sucios o húmedos muestran valores de resistencia considerablemente menores.



Cuando la medida al aire sea de menos de  $0,5 \text{ M}\Omega$ , limpie y/o seque el devanado. Durante este proceso, la temperatura del devanado no debe exceder los  $80^\circ \text{ C}$ . Seque, mediante la utilización de un calefactor nocturno o cualquier aparato calefactor o aplicando un voltaje alterno de valor equivalente al 5-6% del voltaje medido (haga el circuito D), en las conexiones terminales del estator U1 y V1.

- Repita la medición. Con valores de la resistencia  $>0,5 \text{ M}\Omega$  la máquina eléctrica puede ser puesta en operación.



Los valores de la resistencia aislante dependen de la temperatura. Valores estándar: Una elevación o caída de la temperatura del devanado de  $10\text{K}$  produce, respectivamente, el efecto de disminuir a la mitad o duplicar el valor de la resistencia.



# **SCHORCH**

**ATB Schorch GmbH**

Breite Straße 131

D-41238 Mönchengladbach

Phone: +49 (0) 2166-925-0

Fax: +49 (0) 2166-925-100

E-mail: [mail@schorch.de](mailto:mail@schorch.de)

Internet: <http://www.schorch.de>