

Motor síncrono de reluctancia

**KSB SuPremE**

**Manual de instrucciones de  
servicio/montaje**



## **Aviso legal**

Manual de instrucciones de servicio/montaje KSB SuPremE

Instrucciones de uso originales

Reservados todos los derechos. El contenido no se puede difundir, reproducir, modificar ni entregar a terceros sin autorización escrita del fabricante.

Norma general: nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 08/06/2021

## Índice

<b>1</b>	<b>Generalidades.....</b>	<b>6</b>
1.1	Cuestiones básicas .....	6
1.2	Destinatarios.....	6
1.3	Documentación adicional .....	6
1.4	Símbolos.....	6
1.5	Denominación de las indicaciones de precaución .....	6
<b>2</b>	<b>Seguridad.....</b>	<b>8</b>
2.1	Generalidades.....	8
2.2	Uso pertinente .....	8
2.3	Calificación y formación del personal .....	8
2.4	Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones .....	8
2.5	Seguridad en el trabajo.....	9
2.6	Indicaciones de seguridad para el operario/titular .....	9
2.7	Indicaciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje .....	9
2.8	Uso no autorizado.....	10
2.9	Compatibilidad electromagnética .....	10
<b>3</b>	<b>Transporte/Almacenamiento/Eliminación.....</b>	<b>11</b>
3.1	Control del estado de suministro .....	11
3.2	Transporte.....	11
3.3	Almacenamiento/Conservación .....	11
3.4	Eliminación.....	12
<b>4</b>	<b>Descripción .....</b>	<b>14</b>
4.1	Descripción general.....	14
4.2	Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH) .....	14
4.3	Nimetus.....	14
4.4	Placa de características.....	16
4.5	Datos técnicos.....	17
4.6	Construcciones.....	17
4.7	Tipos de montaje.....	18
4.8	Niveles de ruido previsible.....	20
4.9	Compensación.....	21
<b>5</b>	<b>Instalación/Montaje .....</b>	<b>22</b>
5.1	Medidas de seguridad .....	22
5.2	Comprobación previa a la instalación.....	22
5.3	Instalación del motor y el accionamiento eléctrico.....	23
5.4	Realizar conexiones eléctricas.....	25
5.4.1	Modelo con caja de bornes .....	25
5.4.2	Ejecución a través de contacto de enchufe o hilos conductores individuales.....	26
5.4.3	Puesta a tierra .....	28
5.4.4	Sentido de giro.....	30
5.5	Pares de apriete .....	30
5.6	Montaje y extracción de componentes de salida .....	32
<b>6</b>	<b>Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio .....</b>	<b>33</b>
6.1	Comprobación de la resistencia de aislamiento .....	33
6.2	Requisito para la puesta en marcha.....	34
6.3	Límites de servicio.....	35
6.3.1	Valores de vibración máximos permitidos según IEC 60034-14 .....	35
6.3.2	Fuerzas radiales permitidas .....	35
6.4	Encendido .....	37
6.5	Apagado.....	37
6.6	Pausas de funcionamiento .....	37

6.7	Nueva puesta en marcha.....	38
<b>7</b>	<b>Mantenimiento/Puesta a punto.....</b>	<b>39</b>
7.1	Medidas de seguridad .....	39
7.2	Mantenimiento/inspección .....	39
7.2.1	Vigilancia del servicio .....	40
7.2.2	Trabajos de inspección.....	41
7.3	Desmontaje del motor .....	45
7.3.1	Indicaciones generales / Medidas de seguridad.....	45
7.3.2	Desmontaje del tejadillo de protección (opcional).....	45
7.3.3	Desmontaje de la cubierta del ventilador .....	45
7.3.4	Desmontaje del ventilador .....	45
7.3.5	Desmontaje del rotor.....	46
7.3.6	Desmontaje del cojinete.....	47
7.4	Montaje del motor .....	47
7.4.1	Montaje del cojinete.....	48
7.4.2	Montaje del rotor .....	48
7.4.3	Montaje del ventilador.....	49
7.4.4	Montaje de la cubierta del ventilador.....	49
7.4.5	Montaje del tejadillo de protección (opcional) .....	50
<b>8</b>	<b>Fallos: causas y formas de subsanarlos .....</b>	<b>51</b>
<b>9</b>	<b>Documentos pertinentes .....</b>	<b>53</b>
9.1	Representaciones de conjunto con lista de piezas .....	53
9.1.1	Modelo de aluminio .....	53
9.1.2	Modelo de fundición gris .....	54
9.1.3	Adaptador, tamaño A y B.....	55
9.1.4	Adaptador, tamaño C.....	56
9.1.5	Adaptador, tamaño D y E.....	57
<b>10</b>	<b>Declaración de conformidad CE .....</b>	<b>58</b>
	<b>Índice de palabras clave.....</b>	<b>59</b>

## Glosario

### IE4

Clase de eficiencia conforme a IEC TS 60034-30-2:2016 = Super Premium Efficiency (IE = International Efficiency)

### IE5

Clase de eficiencia conforme a IEC TS 60034-30-2:2016 = Ultra Premium Efficiency (IE = International Efficiency)

### Lado de accionamiento

Lado del motor con extremo del eje libre para conexión de la máquina que ha de ser accionada mediante un acoplamiento o polea y correa (accionamiento o elemento de la máquina accionado).

### Lado del no accionamiento

Lado del motor con ventilador y cubierta del ventilador.

### Motor

Dispositivo que efectúa un trabajo mecánico en el que diversas formas de energía (p. ej., energía eléctrica) se transforman en energía cinética.

## 1 Generalidades

### 1.1 Cuestiones básicas

El manual de instrucciones es válido para las series y modelos indicados en la portada. Estas instrucciones de uso describen la instalación correcta y segura en todas las fases de servicio.

La placa de características indica la serie, los datos de servicio más importantes y el número de serie. El número de serie identifica el producto de forma exclusiva y sirve para identificarlo en todas las operaciones comerciales.

Para conservar los derechos de garantía, en caso de daños es necesario ponerse en contacto inmediatamente con la organización de distribución de KSB más cercana.

### 1.2 Destinatarios

Este manual de instrucciones está dirigido al personal con formación técnica especializada.

### 1.3 Documentación adicional

Tabla 1: Resumen de la documentación vigente adicional

Documento	Índice
Manual de instrucciones de la bomba	Funcionamiento correcto y seguro de la bomba en todas las fases de servicio
Manual de instrucciones de PumpDrive 2 y PumpDrive R	Funcionamiento correcto y seguro de PumpDrive en todas las fases de servicio
Esquema de conexión	Conexión eléctrica

Para los accesorios y/o piezas integradas, tener en cuenta la documentación del fabricante correspondiente.

### 1.4 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Condición previa para la instrucción
▷	Requerimiento de actuación en las indicaciones de seguridad
⇒	Resultado de la actuación
⇔	Referencias cruzadas
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Nota Facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto.

### 1.5 Denominación de las indicaciones de precaución

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Explicación
 PELIGRO	<b>PELIGRO</b> Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, provoca la muerte o lesiones graves.
 ADVERTENCIA	<b>ADVERTENCIA</b> Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.

Símbolo	Explicación
	<b>ATENCIÓN</b> Esta palabra de advertencia indica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la máquina o en su funcionamiento.
	<b>Posición de riesgo general</b> Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgo de muerte o lesión.
	<b>Tensión eléctrica peligrosa</b> Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgos relacionados con tensión eléctrica y ofrece información para la protección frente a la tensión eléctrica.
	<b>Daños en la maquinaria</b> Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, indica riesgos para la máquina y su funcionamiento.
	<b>Advertencia de campo magnético</b> Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica peligros relacionados con campos magnéticos y ofrece información sobre la protección frente a campos magnéticos.
	<b>Advertencia para usuarios de marcapasos</b> Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica peligros relacionados con campos magnéticos y ofrece información especial para los usuarios de marcapasos.



## 2 Seguridad

Todas las indicaciones de este capítulo hacen referencia a un peligro con alto riesgo de daños.

Además de la información de seguridad aplicable con carácter general que aquí se especifica, también debe tenerse en cuenta la información de seguridad operativa que se incluye en los demás capítulos.

### 2.1 Generalidades

- Este manual de instrucciones contiene indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuya observación garantiza el manejo seguro del conmutador y ayudan a evitar daños personales o materiales.
- Respetar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.
- El personal técnico y el operario deben leer y comprender el manual de instrucciones antes del montaje y la puesta en servicio.
- El contenido del manual de instrucciones debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.
- Se deben observar y conservar en estado legible todas las notas dispuestas y denominaciones directamente en el producto. Esto se aplica, por ejemplo, a:
  - Identificadores de conexiones
  - Placa de características
- El operario será el responsable en caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local.

### 2.2 Uso pertinente

- No está permitido hacer funcionar el producto en condiciones que superen los valores fijados en la documentación técnica referentes a la tensión de alimentación, frecuencia de alimentación, temperatura ambiente, potencia del motor, régimen de revoluciones, densidad, presión, temperatura y otras indicaciones incluidas en las instrucciones de uso o en la documentación vigente adicional.
- El producto no debe usarse en atmósferas potencialmente explosivas.

### 2.3 Calificación y formación del personal

- El personal de montaje, operación, mantenimiento e inspección debe disponer de la cualificación adecuada.
- El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.
- El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el titular puede solicitar al fabricante / proveedor que imparta la formación.
- La formación relativa al producto solo puede ser impartida bajo supervisión de personal técnico cualificado.

### 2.4 Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

- El incumplimiento del presente manual de instrucciones invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
  - Daños personales provocados por efecto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones
  - Fallo de funciones importantes del producto
  - Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto

- Daños medioambientales por fugas de sustancias peligrosas

### 2.5 Seguridad en el trabajo

Además de las indicaciones de seguridad incluidas en este manual de instrucciones y del uso pertinente, deben observarse las siguientes medidas de seguridad:

- Normas de prevención de riesgos laborales, indicaciones de seguridad y servicio
- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas
- Normas, directivas y legislaciones vigentes

### 2.6 Indicaciones de seguridad para el operario/titular

- Por parte del cliente se deben colocar dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) para piezas calientes, frías y móviles, así como comprobar su funcionamiento.
- No retirar los dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) durante el servicio.
- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).

### 2.7 Indicaciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba/grupo motobomba debe acordarse con el fabricante.
- Solo se pueden utilizar piezas/componentes originales o autorizados por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad por las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas/componentes.
- El titular debe garantizar que el mantenimiento, inspección y montaje solo esté a cargo de personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.
- Para realizar cualquier trabajo en el producto, este debe estar sin tensión.
- Los trabajos en el producto solo deben llevarse a cabo con el producto en parada.
- Inmediatamente después de finalizar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en servicio, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera.
- Tener en cuenta las siguientes medidas de seguridad especiales durante el almacenamiento, el transporte, el montaje y el desmontaje del rotor magnético.
  - Las personas con medios auxiliares electrónicos o imantables, p. ej., marcapasos, audífonos, etc., no pueden realizar ningún trabajo en las inmediaciones del rotor. Mantener al menos una distancia de seguridad de 0,3 m.
  - Identificar la zona de trabajo con advertencias especiales.
  - Las herramientas metálicas, llaves, joyas u objetos similares pueden verse atraídos por la fuerza magnética.
  - Los dispositivos electrónicos y soportes de datos, p. ej., tarjetas de crédito, tarjetas de identificación, etc., se pueden dañar en las inmediaciones del rotor magnético.
  - Solo el personal cualificado debe realizar los mecanizados con desprendimiento de virutas, p. ej., torneado, fresado o lijado en el rotor magnético.

Los motores de carga magnética permanente generan tensión en cuanto el eje empieza a girar.

- Antes de establecer la conexión eléctrica, asegurarse de que el eje no puede girar.

### **2.8 Uso no autorizado**

Durante el servicio del producto con motor sumergible, no se deben superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de características.

La seguridad del servicio del producto suministrado sólo está garantizada para el correcto uso del mismo.

### **2.9 Compatibilidad electromagnética**

Este producto solo debe usarse con un convertidor de frecuencia, por tanto es necesario evaluar la compatibilidad electromagnética con el convertidor utilizado. Para ello deben seguirse las instrucciones del fabricante del convertidor.

### 3 Transporte/Almacenamiento/Eliminación

#### 3.1 Control del estado de suministro

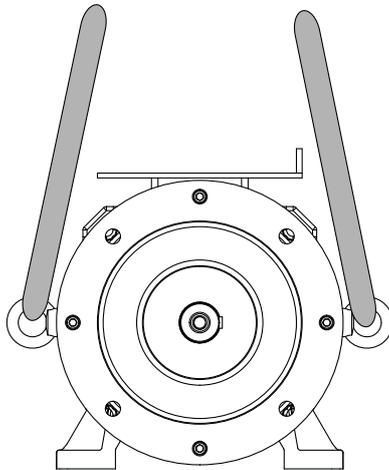
1. Durante la entrega de mercancías, comprobar que las unidades de empaquetado no sufren daños.
2. En caso de daños de transporte, determinar exactamente cuáles han sido, documentarlos y comunicarlos inmediatamente a KSB, así como al proveedor y la compañía de seguros.

#### 3.2 Transporte

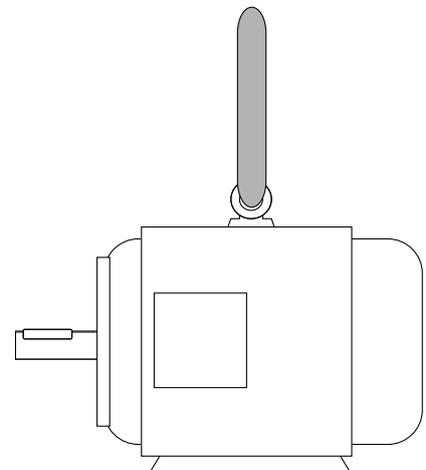
	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Transporte incorrecto</b></p> <p>¡Peligro de muerte por la caída de objetos!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ El motor debe transportarse únicamente en la posición indicada.</li> <li>▷ Para realizar el transporte, siempre se deben utilizar todos los cáncamos de elevación disponibles en el motor.</li> <li>▷ Hay que atornillar los cáncamos de elevación (armellas) hasta su superficie de apoyo y apretarlos bien.</li> <li>▷ Se deben utilizar los dispositivos de suspensión de cargas adecuados y autorizados.</li> </ul>

Las fijaciones de transporte existentes se deben retirar antes de la puesta en marcha; a continuación, deben guardarse o declararse nulas. Las fijaciones de transporte pueden emplearse en transportes posteriores o bien volver a entrar en vigencia.

El motor se debe fijar y transportar tal y como muestra en la figura.



Transporte del motor con dos cáncamos de elevación en el lateral de la carcasa del motor



Transporte del motor con un cáncamo de elevación en la parte superior de la carcasa del motor

#### 3.3 Almacenamiento/Conservación

**Superficies metálicas sin revestir**

A las superficies de asiento sin revestir (extremos del eje, superficies de brida, anillos de centrado, contactos de enchufe) se les debe aplicar una protección anticorrosiva duradera limitada (< 6 meses) para el transporte. En caso de periodos prolongados de almacenamiento, se deben cumplir las medidas correspondientes de protección frente a la corrosión.

**Tiempo de almacenamiento**

Se debe girar el eje una vez al año, a fin de evitar marcas de inactividad permanentes. En caso de periodos prolongados de almacenamiento, se reduce la vida útil de la grasa de los rodamientos (envejecimiento).

**Rodamientos cerrados** En caso de rodamientos cerrados, sustituir los cojinetes tras 48 meses de almacenamiento.

**Formación de condensado durante el almacenamiento** Para evitar la formación de agua de condensación en el interior del motor, activar la calefacción del motor<sup>1)</sup>.

Si se ha formado agua de condensación y se dispone de un orificio de drenaje, almacenar el motor de forma que el tapón de drenaje de agua quede situado en el punto más bajo de la carcasa. Drenar el agua de condensación.

(⇒ Capítulo 7.2.2.1, Página 42)

Drenar el agua de condensación cada 6 meses como máximo en función de las condiciones ambientales.

**Almacenamiento exterior**

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento</b> Corrosión / suciedad en el accionamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Cubrir todos los componentes con material impermeable. Las cubiertas o lonas no deben tocar las superficies de la mercancía almacenada.</li> <li>▷ Garantizar una suficiente circulación de aire, p. ej. mediante maderos distanciadores colocados entre sí.</li> <li>▷ A fin de garantizar la protección frente a la humedad del suelo, los motores y los embalajes de motores se deben colocar sobre paletas, barras o bases.</li> <li>▷ Evitar el hundimiento en la tierra.</li> </ul>

Adoptar las medidas necesarias en caso de condiciones climáticas extremas, p. ej., atmósferas salinas, polvorientas o húmedas.

**Almacenamiento en recintos interiores**

Los recintos de almacenamiento deben ofrecer protección frente a condiciones meteorológicas extremas y estar secos y bien ventilados, así como libres de polvo, heladas, golpes y vibraciones.

**Almacenamiento del motor con la construcción X2 con placa de montaje para PumpDrive 2**

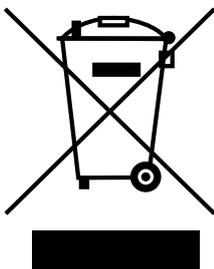
Para el almacenamiento de un motor con esta construcción, se debe observar el tipo de protección IP40 sin el convertidor de frecuencia montado. Proteger el dispositivo de conexión del motor de la entrada de humedad y polvo.

**3.4 Eliminación**

Los equipos eléctricos o electrónicos marcados con el símbolo adyacente no se deben tirar a la basura doméstica al final de su vida útil.

Ponerse en contacto con el operador de residuos local que corresponda para la restitución.

Si el equipo eléctrico o electrónico antiguo contiene datos personales, el propio titular es responsable de su eliminación antes de que se restituyan los equipos.



<sup>1</sup> Si la hubiera.

Debido a algunos de sus componentes, el producto se considera un desecho especial.

1. Desmontar el producto.
2. Separar los materiales, por ejemplo por:
  - metal
  - plástico
  - chatarra electrónica
  - grasas y lubricantes
3. Para la eliminación de residuos, seguir las disposiciones locales o un proceso de eliminación regulado. Las placas de circuitos impresos, el sistema electrónico de potencia, los condensadores y los componentes electrónicos se consideran desechos especiales.

## 4 Descripción

### 4.1 Descripción general

Motor síncrono de reluctancia no magnético <sup>2)</sup> de la clase de eficiencia IE4/IE5 según IEC TS 60034-30-2:2016 para el servicio con convertidor de frecuencia sin sensor de posición del rotor.

### 4.2 Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH)

Información según el Reglamento de Sustancias y Mezclas Químicas (UE) n.º 1907/2006 (REACH); véase <https://www.ksb.com/ksb-en/About-KSB/Corporate-responsibility/reach/>.

### 4.3 Nímetus

Tabla 4: Ejemplo de denominación

Posición																													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
-	2	-	4	5	,	0	-	2	2	5	M	-	B	W	A	7	F	3	N	R	S	D	W	F	Z	W	K	S	F

Tabla 5: Significado de la denominación

Posición	Dato	Significado
1-2	Velocidad nominal n [rpm]	
	2	3000
	4	1500
4-7	Potencia del motor P <sub>N</sub> [kW]	
	0,55	0,55
	...	...
	45,0	45,00
9-12	Tamaño del motor	
	71M	Altura del eje [mm]
	...	...
	225M	Altura del eje [mm]
14	Tipo de protección	
	B	IP55 o IP40/55
15	Tipo de protección	
	W	Sin protección contra explosiones
16	Tensión eléctrica	
	A / P	3~, corriente alterna, 220 VΔ, 380 VY, 50 Hz
17	Clase de eficiencia	
	7	IE4 / IE5 (NEMA Super Premium/Ultra Premium)
18	Clase térmica	
	F	Clase térmica 155 (F)
19	Protección del motor / protección del bobinado	
	3	3 posistores
20	Sentido de giro	
	N	Giro hacia la izquierda / giro hacia la derecha (bidireccional)
21	Posición de la caja de bornes	
	T	Caja de bornes superior

<sup>2)</sup> Excepción: Los tamaños de motor 0,55 kW y 0,75 kW de 1500 rpm están equipados con imanes permanentes, por lo que experimentan un momento de descanso cuando no presentan tensión.

Posición	Dato	Significado
21	N	Sin definir
	P	Adaptador para la parte superior de PumpDrive 2
22	Fijación con pies	
	S	Pies atornillados
	W	Sin pies
	H	Pies fijados
23	Posición del cojinete fijo	
	D	Cojinete fijo, lado de accionamiento
	C	Cojinete fijo, lado de accionamiento, reforzado
	F	Cojinete fijo, lado de accionamiento, reforzado axialmente
24	Tejadillo de protección	
	W	Sin tejadillo de protección
25	Brida del motor	
	F	EN 50347 Type FF
	T	EN 50347 Type FT
	A	EN 50347 tipo FF, eje sin ranura de chaveta
	B	EN 50347 tipo FT, eje sin ranura de chaveta
	W	Sin brida
	C	Sin brida, eje sin ranura de chaveta
26	Servicio con convertidor de frecuencia	
	Z	Servicio con convertidor de frecuencia obligatorio
27	Autorización	
	W	Sin autorizaciones
28-30	Fabricante	
	KSB	KSB SuPremE B, imprimado
	KSF	KSB SuPremE B, oro perlado, RAL 1036
	KSG	KSB SuPremE B, naranja sanguíneo, RAL 2002
	KSH	KSB SuPremE B, azul ultramar, RAL 5002
	SCB	KSB SuPremE C, oro perlado, RAL 1036
	SCD	KSB SuPremE C, azul ultramar, RAL 5002
	SDB	KSB SuPremE D, oro perlado, RAL 1036
	SDD	KSB SuPremE D, azul ultramar, RAL 5002

4.4 Placa de características

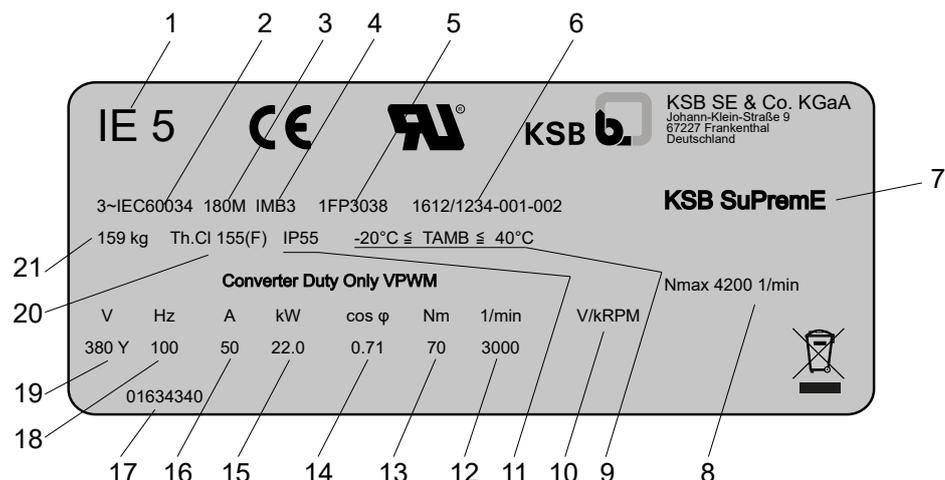


Fig. 1: Placa de características (ejemplo)

1	Clase de eficiencia	2	Estándar técnico
3	Tamaño	4	Construcción
5	Código de producción/ denominación de serie	6	Número de serie
7	Serie	8	Régimen de revoluciones máximo
9	Límites de la temperatura ambiente	10	Constante de tensión <sup>3)</sup>
11	Tipo de protección	12	Revoluciones nominales
13	Par asignado	14	Factor de potencia <sup>4)</sup>
15	Potencia asignada	16	Corriente asignada
17	Número de material KSB	18	Frecuencia asignada
19	Tensión asignada para el convertidor de frecuencia de alimentación	20	Clase térmica
21	Peso		

<sup>3</sup> Válido solo para motores de carga magnética permanente

<sup>4</sup> No aplicado a la red de suministro eléctrico.

### 4.5 Datos técnicos

Tabla 6: Datos técnicos

Característica	Valor
Temperatura ambiente	De -20 °C a +40 °C
Humedad	Máximo 55 % de humedad relativa del aire a temperatura ambiente de 40 °C
Altura de instalación	≤ 1000 m (sin reducción de rendimiento)
Clase térmica	F
Tiempo de parada en [%] del par asignado	
IC 411 permanente	50 %
IC 416 permanente	100 %
IC 411/416, máx. 10 segundos	110 %
Par máximo en [%] del par asignado	110 %
Tipo de protección	
KSB SuPremE con caja de bornes	IP55
KSB SuPremE con placa adaptadora para PumpDrive 2	IP55 <sup>5)</sup>
Lacado	RAL 5002, RAL 1036 o, en combinación con una bomba, disponible en el color de la bomba

### 4.6 Construcciones

Se diferencian las siguientes construcciones:

KSB SuPremE X1:

- Con cajas de bornes para conexión a PumpDrive 2 o PumpDrive R para instalación en pared y montaje en cuadro eléctrico

KSB SuPremE X2:

- Con preparación para montaje directo en motor del PumpDrive 2

Tabla 7: Tipos

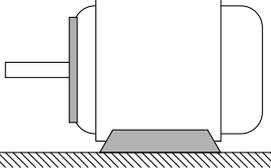
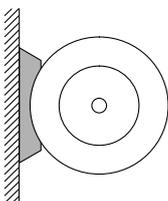
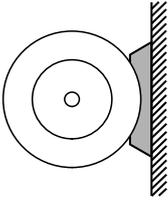
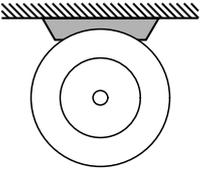
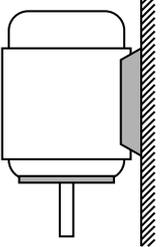
Ejecución de la brida <sup>6)</sup>	Modelo con pie	Altura del eje [mm]	Tipo de montaje IM ...
Sin	X	71 - 225	<ul style="list-style-type: none"> <li>B3<sup>7)</sup></li> <li>B6</li> <li>B7</li> <li>B8</li> <li>V5</li> <li>V6</li> </ul>
Brida con perforaciones de paso (FF)	X	71 - 225	<ul style="list-style-type: none"> <li>V15<sup>7)</sup></li> <li>V35<sup>8)</sup></li> <li>B35</li> </ul>
	-	71 - 225	<ul style="list-style-type: none"> <li>V1<sup>7)</sup></li> <li>V3<sup>8)</sup></li> <li>B5</li> </ul>

5 Con PumpDrive 2 montado en el motor  
6 Denominaciones conforme a EN 50347:2001  
7 Instalación estándar  
8 No disponible con la versión especial Movitec.

Ejecución de la brida <sup>6)</sup>	Modelo con pie	Altura del eje [mm]	Tipo de montaje IM ...
Brida con collarines (FT) <sup>9)</sup>	X	-	-
	-	≤ 132	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ V18 <sup>7)</sup></li> <li>▪ B14</li> <li>▪ V19</li> </ul>

#### 4.7 Tipos de montaje

Tabla 8: Tipos de instalación

Instalación estándar	Otros tipos de instalación	Altura del eje		
		H ≤ 132	H ≤ 160	H ≥ 180
		[mm]		
 <p>IM B3</p>	 <p>IM B6</p>	-	✓	✓
	 <p>IM B7</p>	-	✓	✓
	 <p>IM B8</p>	-	✓	✓
	 <p>IM V5</p>	-	✓	✓

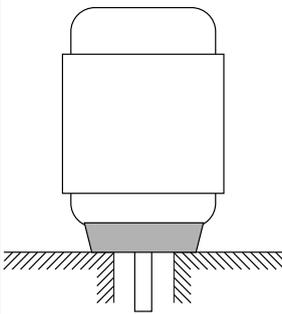
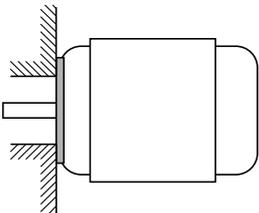
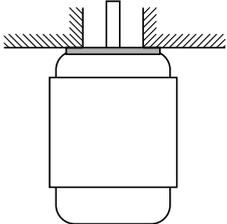
4075.85/08-ES

<sup>9)</sup> Versión especial Movitec

Instalación estándar	Otros tipos de instalación	Altura del eje		
		H ≤ 132	H ≤ 160	H ≥ 180
		[mm]		
<p>IM B3</p>	<p>IM V6</p>	-	✓	✓
<p>IM V15</p>	<p>IM V35</p>	-	✓	✓
	<p>IM B35</p>	-	✓	✓
<p>IM V1</p>	<p>IM V3</p>	-	✓ <sup>10)</sup>	-
	<p>IM B5</p>	-	✓ <sup>10)</sup>	-

4075.85/08-ES

<sup>10</sup> Pies desmontables en diseño básico IM V15

Instalación estándar	Otros tipos de instalación	Altura del eje		
		H ≤ 132	H ≤ 160	H ≥ 180
		[mm]		
IM V18 	IM B14 	✓	-	-
	IM V19 	✓	-	-

#### 4.8 Niveles de ruido previsible

**Tabla 9:** Nivel de presión sonora  $L_{pA}$ 

Revoluciones nominales [rpm]	Potencia asignada [kW]	Tamaño del motor	Nivel de presión sonora $L_{pA}^{11}$
			[dB (A)]
1500	0,55	80M	60
1500	0,75	80M	60
1500	1,1	90S	60
1500	1,5	90L	60
1500	2,2	100L	60
1500	3	100L	60
1500	4	112M	61
1500	5,5	132S	61
1500	7,5	132M	61
1500	11	160M	61
1500	15	160L	61
1500	18,5	180M	63
1500	22	180L	63
1500	30	200L	64
1500	37	225S	64
1500	45	225M	64
3000	0,55	71M	70
3000	0,75	80M	70
3000	1,1	80M	70
3000	1,5	90S	70
3000	2,2	90L	70
3000	3	100L	71
3000	4	112M	71

<sup>11</sup> Medido con marcha en vacío y revoluciones nominales conforme a IEC 60034-9

Revoluciones nominales	Potencia asignada	Tamaño del motor	Nivel de presión sonora $L_{pA}^{(1)}$
[rpm]	[kW]		[dB (A)]
3000	5,5	132S	71
3000	7,5	132S	71
3000	11	160M	71
3000	15	160M	71
3000	18,5	160L	72
3000	22	180M	72
3000	30	200L	72
3000	37	200L	72
3000	45	225M	72

#### 4.9 Compensación

El rotor está equilibrado dinámicamente conforme a DIN ISO 21940-11. La calidad del equilibrado del rotor corresponde al grado de equilibrado G 2,5.

#### Identificación

- De forma estándar, la compensación dinámica se realiza en motores con media chaveta (identificación "H") conforme a ISO 21940-32. El elemento de accionamiento también tiene que estar compensado con media chaveta, de acuerdo con el método sobre chavetas de ajuste.

## 5 Instalación/Montaje

### 5.1 Medidas de seguridad

	 <b>PELIGRO</b>
	<p><b>Instalación inadecuada con zonas con peligro de explosiones</b>                  ¡Peligro de explosión!                  ¡Daño del motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Se debe tener en cuenta la normativa vigente de protección contra explosiones.</li> <li>▷ El motor no debe montarse en ningún caso en áreas en que haya peligro de explosión.</li> </ul>

	 <b>PELIGRO</b>
	<p><b>Superficie caliente</b>                  ¡Peligro de quemaduras!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No tocar nunca un motor que se encuentre en marcha.</li> <li>▷ Dejar que el motor se enfríe.</li> <li>▷ Retirar las cubiertas solo cuando así se indique.</li> </ul>

Tener en cuenta lo siguiente:

- Dejar que el motor se enfríe antes de realizar trabajos en el accionamiento.
- Retirar las cubiertas solo cuando así se indique.
- Las piezas (por ejemplo, cables) no deben colocarse en la carcasa del motor.
- Comprobar y tener en cuenta los datos técnicos de la placa de características de la carcasa del motor.

### 5.2 Comprobación previa a la instalación

#### Lugar de instalación

	 <b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Instalación sobre superficies no portantes y no fijadas</b>                  Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Se debe asegurar que la mezcla de hormigón tenga suficiente resistencia a la presión según la clase C12/15 en la clase de exposición XC1 conforme a EN 206-1.</li> <li>▷ La superficie deber estar fraguada y ser plana y horizontal.</li> <li>▷ Tener en cuenta las indicaciones relativas al peso.</li> </ul>

1. Supervisar el diseño de construcción.  
 El diseño de construcción se debe realizar según las dimensiones de la hoja de medidas y esquema de instalación.

#### Altura de instalación

≤ 1000 m sobre el nivel del mar

**Tejadillo de protección/  
Tejado adicional**

En caso de instalación vertical, se debe montar un tejadillo de protección/tejado adicional.

**Instalación vertical**

- En caso de instalación vertical con el **extremo del eje hacia abajo**, para evitar la caída de cuerpos extraños en la cubierta del ventilador.
- En caso de instalación vertical con el **extremo del eje hacia arriba**, para evitar la entrada de líquido por el eje.

**Instalación al aire libre** En caso de instalación o almacenamiento al aire libre, proteger el accionamiento con una protección adecuada para evitar la acumulación de agua condensada en el sistema electrónico, así como el desgaste producido por la radiación solar directa, la lluvia, la nieve, el hielo y el polvo durante periodos prolongados.

**Tolerancia de horizontalidad de las superficies de apoyo**

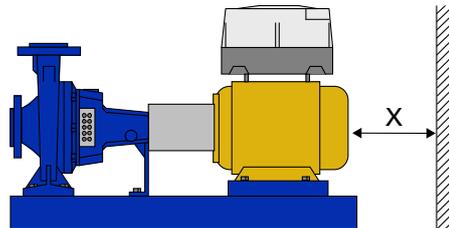
Los pies del motor se pueden desmontar en motores con una altura del eje de hasta 160 mm. Los pies están fijados en motores con una altura del eje superior a 160 mm, por lo que los tipos de instalación están limitados.

**Tabla 10:** Tolerancia de horizontalidad de las superficies de apoyo para pies del motor

Altura del eje	Tolerancia de horizontalidad (mm)
≤ 132 mm	0,10
≥ 160 mm	0,15

**Ventilación**

	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p>
	<p><b>Montaje inadecuado</b> Sobrecalentamiento del accionamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Observar las distancias mínimas indicadas con respecto a los grupos constructivos cercanos.</li> <li>▷ No obstruir nunca la ventilación del accionamiento.</li> <li>▷ Evitar la aspiración directa de la ventilación de grupos constructivos cercanos.</li> </ul>



**Fig. 2:** Distancia mínima X

**Tabla 11:** Distancia mínima X con respecto a los grupos constructivos cercanos

Motores con altura del eje [mm]	Distancia mínima X [mm]
71 - 100	30
112 - 132	40
160 - 180	50
200 - 225	60

**Drenaje del agua de condensación** Si se dispone de un orificio de drenaje, instalar el motor de forma que el tapón de drenaje de agua quede situado en el punto más bajo de la carcasa. El motor incluye el tapón de drenaje de agua instalado de fábrica.

**5.3 Instalación del motor y el accionamiento eléctrico**

**Antes de iniciar la instalación**

- Reparar los daños en la pintura. (⇒ Capítulo 7.2.2.2, Página 42)
- Limpiar con aguarrás las superficies metálicas sin revestimiento con protector anticorrosivo que son necesarias para el correcto montaje o instalación.

Ajuste y fijación

	<b>INDICACIÓN</b>
	Observar los valores de inclinación en funcionamiento conforme a ISO 10816-1.

A realizar el ajuste y la fijación del equipo, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Asiento nivelado de los pies del motor
- Fijación de brida o pie conforme a lo prescrito
- Evitar acoplamientos rígidos
- Ajuste preciso en el acoplamiento directo
- Limpieza de las superficies de fijación
- Evitar resonancias producidas por la estructura con la frecuencia de giro y el doble de la frecuencia de red.
- Ruidos extraños al girar el rotor con la mano

**Compensación de la desalineación radial en el acoplamiento y para el ajuste horizontal**

Las siguientes medidas son necesarias para la compensación de la desalineación radial en el acoplamiento y para el ajuste horizontal del motor o el accionamiento eléctrico con respecto a la máquina de trabajo (p. ej. bomba):

- **Posicionamiento vertical**  
A fin de evitar someter la máquina de trabajo y el accionamiento a presión, colocar unas chapas delgadas debajo de los pies del motor. El número de suplementos debe ser el menor posible; utilizar pocos suplementos apilados.
- **Posicionamiento horizontal**  
Para el posicionamiento horizontal, desplazar lateralmente el accionamiento sobre la base y mantener además la alineación axial (error angular). Además, debe respetarse una ranura axial uniforme del acoplamiento.
- **Suavidad de marcha**  
Un fundamento estable sin vibraciones conforme a DIN 4024 y un ajuste exacto del acoplamiento, así como un elemento de salida bien compensado (acoplamiento, polea de transmisión, ventilador, etc.) son requisitos esenciales para un funcionamiento silencioso y sin vibraciones. Es posible que sea necesaria una compensación completa del accionamiento con el elemento de salida. Tener en cuenta las notas y criterios de evaluación conforme a ISO 10816.
- **Fijación de pie / Fijación de brida**  
Para la fijación de pie y de brida, colocar el accionamiento en la base o en la brida del motor con los tamaños de rosca indicados en la norma EN 50347. Fijar el accionamiento en los cuatro orificios del pie o la brida situados en ángulo recto entre sí. La elección de la firmeza de los elementos de fijación corresponde al cliente.  
**Se recomienda:** para los elementos de fijación, la clase de resistencia 5.6 o superior para motores de una altura del eje de hasta 160 mm; la clase de resistencia 8.8 o superior para motores con una altura del eje de hasta 180 mm.

	<b>INDICACIÓN</b>
	Tras la instalación, apretar o retirar los cáncamos de elevación atornillados.

**5.4 Realizar conexiones eléctricas**

	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p>
	<p><b>Tensión peligrosa</b>                  Peligro de muerte por descarga eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Solo el personal técnico cualificado debe realizar todos los trabajos, con el accionamiento parado y asegurado contra reconexión accidental. Esto también se aplica a los circuitos de corriente auxiliares (p. ej., calefacción de reposo).</li> <li>▷ Para todos los trabajos en la caja de bornes abierta, el accionamiento no debe tener conexión eléctrica.</li> <li>▷ Para todos los trabajos en la caja de bornes abierta, el accionamiento (rotor) no debe girar mecánicamente.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p>
	<p><b>Conexión errónea a la red</b>                  ¡Daño de la red eléctrica, cortocircuito!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.</li> </ul>

**Tabla 12:** Vista general de la conexión del convertidor de frecuencia

Conexión a través de ...	Construcción del motor	Convertidor de frecuencia	Tipo de montaje
Caja de bornes	KSB SuPremE X1	PumpDrive 2, PumpDrive R	Instalación en pared, montaje en armario de distribución
Contacto de enchufe o hilos conductores individuales	KSB SuPremE X2	PumpDrive 2	Montaje del motor

**5.4.1 Modelo con caja de bornes**

Para cualquier trabajo en la caja de bornes, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Cerrar siempre la caja de bornes con la junta original de forma estanca al polvo y al agua.
- No dañar los componentes del interior de la caja de bornes, p. ej., el tablero de bornes y las conexiones de los cables.
- En la caja de bornes no puede haber cuerpos extraños, suciedad ni humedad. Las entradas de cables de la caja de bornes deben ser conforme a DIN 42925.
- Cerrar otras entradas abiertas con juntas tóricas o juntas planas adecuadas.
- Observar los pares de apriete de las uniones roscadas de los cables y otros tornillos.
- Asegurar las chavetas para la prueba de funcionamiento sin elementos de salida.
- A fin de garantizar el tipo de protección en un montaje posterior de uniones roscadas para cables, se debe observar que la junta esté colocada correctamente en la parte exterior de la caja de bornes.

	<p><b>INDICACIÓN</b></p>
	<p>Para la conexión, utilizar solamente los cables de conexión incluidos en el kit de adaptadores de KSB con el área de sección transversal necesaria del conductor. Si se conectan otros conductos al tablero de bornes del motor, utilizar siempre terminales de cable adecuados para la sección del conductor y el tamaño del bulón.</p>

Conexión del motor

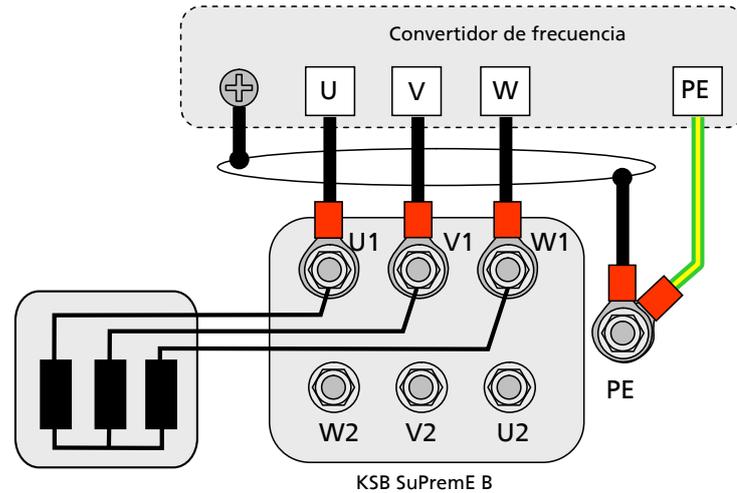


Fig. 3: Esquema de terminales

1. Comparar la tensión de salida del convertidor de frecuencia con las indicaciones de la placa de características del motor.
2. Perforar los orificios de interrupción existentes en la caja de bornes, a fin de evitar daños en el tablero de bornes, conexiones de los cables, etc. en el interior de la caja de bornes.
3. El motor está conectado en estrella permanentemente. Los bornes U2, V2 y W2 permanecen libres. Conectar el motor mediante los bornes U1, V1 y W1 a los bornes U, V y W del convertidor de frecuencia correspondiente.
4. Conectar la toma de tierra (PE).

Tabla 13: Sección del conductor conectable

Tamaño de motor	sección del conductor conectable máx. [mm <sup>2</sup> ]
71M ... 80M	4
90S ... 160M	6
160L	16
180M/L	25
200L ... 225M	50

Tabla 14: Tamaño de tornillo de la toma de tierra (PE)

Altura del eje [mm]	Tamaño de rosca de la toma de tierra
71 ... 112	M 5
132 ... 180	M 6
200 ... 225	M 8

5.4.2 Ejecución a través de contacto de enchufe o hilos conductores individuales

	<b>INDICACIÓN</b>
	Esta ejecución se ha diseñado exclusivamente para el montaje y la conexión de PumpDrive 2 y no se puede emplear para otros fines.



Fig. 4: Ejemplo: conexión a través del contacto de enchufe

En la variante KSB SuPremE X2, viene montada de fábrica una preparación para el montaje de PumpDrive 2 en la parte superior del motor.

Tabla 15: Vista general de las opciones de conexión

Modelo	Conexión a través de ...
KSB SuPremE X2 hasta 4,0 kW	Placa de montaje con contacto de enchufe
KSB SuPremE X2 desde 5,5 kW	Placa de montaje con hilos conductores individuales

**KSB SuPremE X2 hasta 4,0 kW**

La conexión eléctrica se realiza a través de un contacto de enchufe hasta una potencia nominal de 4 kW. Un nervio guía impide un polaridad inversa. El nervio guía está orientado hacia la cubierta del ventilador.

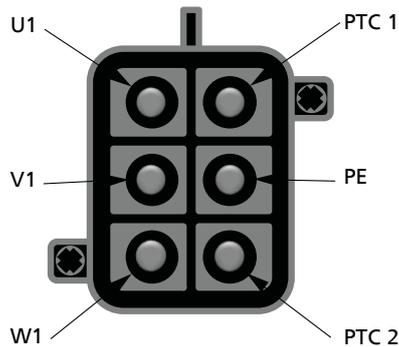


Fig. 5: Asignación de clavijas del conector

**KSB SuPremE X2 desde 5,5 kW**

A partir de 5,5 kW, la placa de montaje tiene un paso para los conductores exteriores y el conductor de protección, así como 2 hilos conductores de conexión PTC. Estos se colocan directamente en la caja de conexiones de bornes de PumpDrive 2 de acuerdo a su inscripción o su codificación por colores.

Tabla 16: Codificación por colores

Conexión	Código de color 1	Código de color 2
U	azul	rojo
V	blanco	marrón
W	rojo	amarillo
Puesta a tierra	verde/amarillo	verde/amarillo
PTC1/2	negro	negro

En caso de duda, son válidas las cintas de identificación de los hilos trenzados.

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>La placa de montaje con hilos conductores individuales se ha diseñado exclusivamente para el montaje y la conexión de PumpDrive 2 con una potencia asignada superior a 4 kW, y no se puede emplear para otros fines.</p>

5.4.3 Puesta a tierra

Para reducir la carga eléctrica de los cojinetes del motor / la bomba debido al servicio del convertidor de frecuencia, se necesita una puesta a tierra funcional de alta frecuencia (⇒ Fig. 6) , (⇒ Fig. 7) .

Montaje del convertidor de frecuencia en el armario de distribución

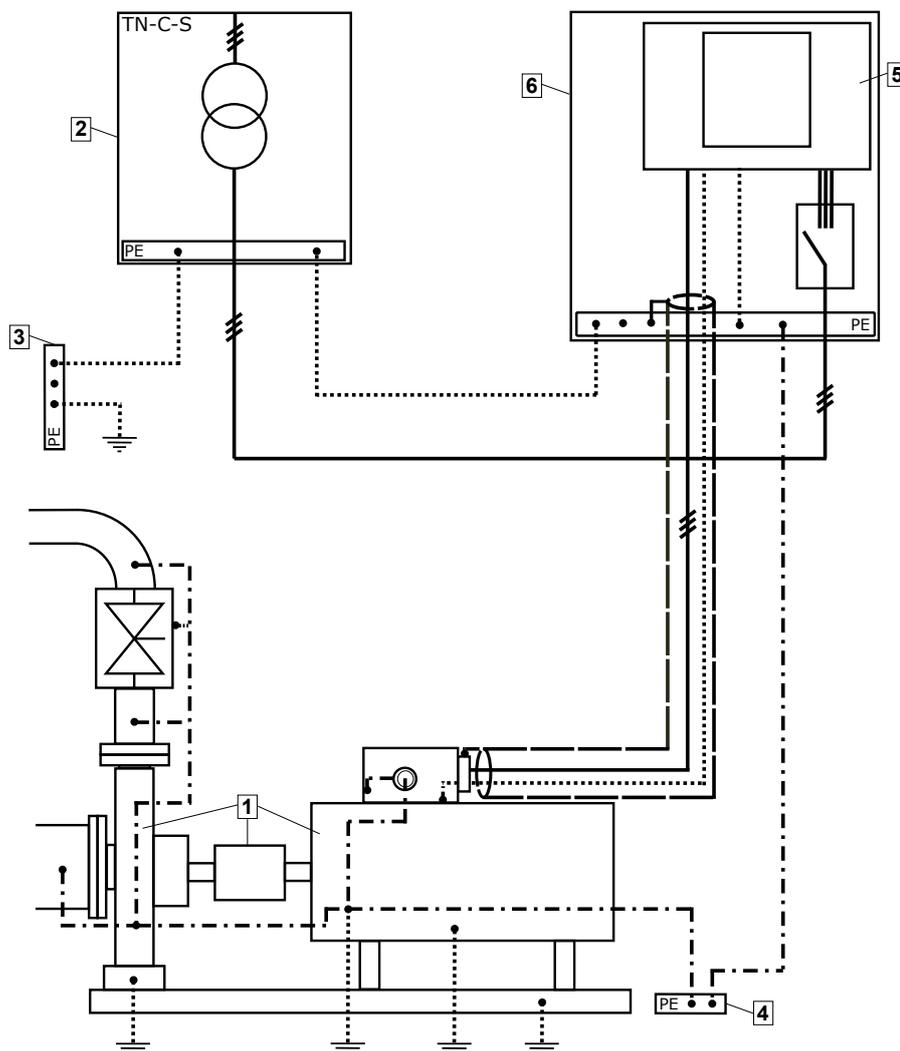


Fig. 6: Colocación de puesta a tierra de protección y puesta a tierra funcional en un sistema de accionamiento para el montaje del convertidor de frecuencia en el armario de distribución

1	Sistema de accionamiento (motor + bomba)
2	Transformador/suministro eléctrico
3	Conductor de tierra de protección central / conductor de tierra de espacio/ base
4	Conductor de tierra funcional central
5	Convertidor de frecuencia
6	Armario de distribución
	Puesta a tierra local de los componentes de accionamiento (protección personal/compensación potencial de baja frecuencia)
.....	Puesta a tierra convencional con conductor de PE (protección personal/compensación potencial de baja frecuencia)
— — —	Compensación potencial de alta frecuencia entre la caja de bornes del motor y el convertidor de frecuencia (apantallamiento)
- - - - -	Puesta a tierra funcional/conexión de alta frecuencia y baja impedancia de todos los componentes del sistema

4075.85/08-ES

Montaje del convertidor de frecuencia en el motor

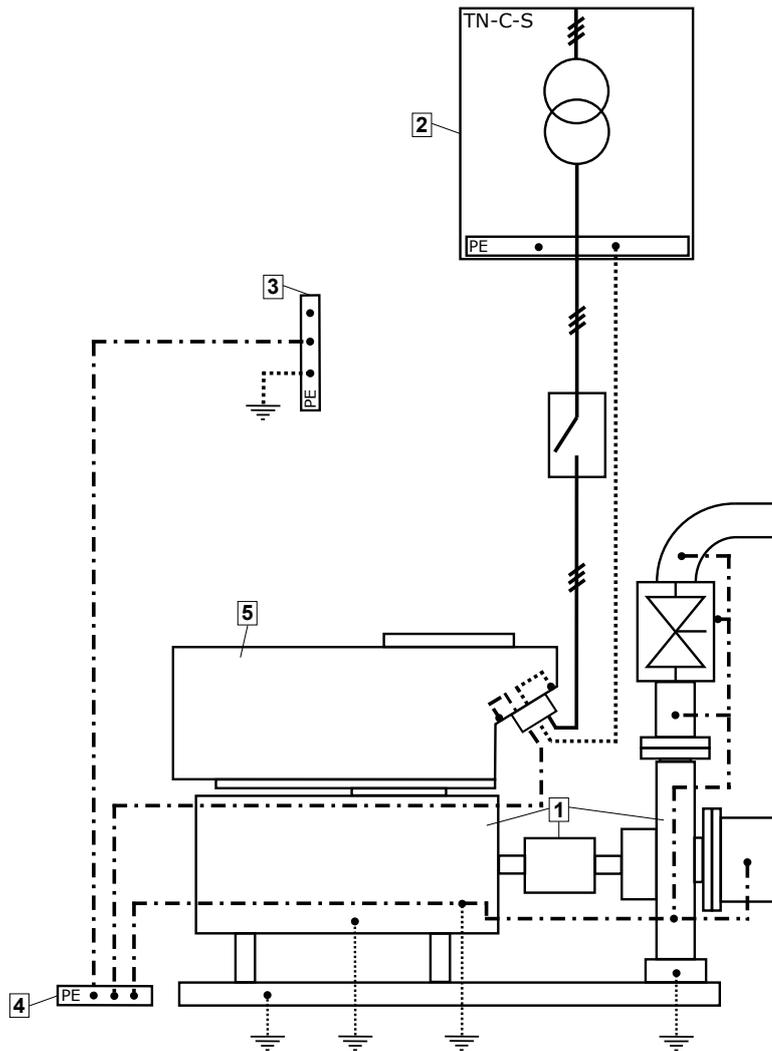


Fig. 7: Colocación de puesta a tierra de protección y puesta a tierra funcional en un sistema de accionamiento para el montaje del convertidor de frecuencia en el motor

1	Sistema de accionamiento (motor + bomba)
2	Transformador/suministro eléctrico
3	Conductor de tierra de protección central/conductor de tierra de espacio/base
4	Conductor de tierra funcional central
5	Convertidor de frecuencia
⏚	Puesta a tierra local de los componentes de accionamiento (protección personal / compensación potencial de baja frecuencia)
.....	Puesta a tierra convencional con conductor de PE (protección personal / compensación potencial de baja frecuencia)
- - - - -	Puesta a tierra funcional / conexión de alta frecuencia y baja impedancia de todos los componentes del sistema

Al encender la máquina eléctrica, es necesario asegurarse de que está conectada a una red de alta frecuencia.

Para ello, el apantallamiento del cable de conexión del motor debe estar en contacto en 360° con los lados del motor y del convertidor de frecuencia.

En las normas IEC 60034-25 o DIN VDE 0530-25 (guía de uso de alternadores para sistemas de accionamiento), se incluye información y medidas adicionales para reducir las cargas de corriente de los cojinetes de máquinas eléctricas durante el servicio con convertidor de frecuencia, así como sobre la colocación de puestas a tierra funcionales entre el convertidor de frecuencia y el motor.

#### 5.4.4 Sentido de giro

De forma estándar, los motores son aptos para funcionar a la izquierda y a la derecha.

**Funcionamiento hacia la derecha** Si los cables del motor están conectados con la secuencia de fase a los bornes U1, V1, W1 del convertidor de frecuencia (PumpDrive), se obtiene un funcionamiento hacia la derecha (mirando al extremo del eje del lado de accionamiento).

**Funcionamiento hacia la izquierda** Si se intercambian 2 conexiones, se obtiene un funcionamiento hacia la izquierda. Con ayuda de la parametrización del convertidor de frecuencia, es posible lograr una inversión del sentido de giro sin cambiar ninguna conexión. Véase el manual de instrucciones de PumpDrive 2 o PumpDrive R correspondiente.

#### 5.5 Pares de apriete

##### Unión roscada de conductores individuales en la caja de bornes

	<b>PELIGRO</b>
	<p><b>Daño del aislamiento de los conductores individuales (hilos conductores)</b>                  Peligro de descarga eléctrica.                  Daño del motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Ajustar los pares de apriete del aislamiento de los conductores.</li> <li>▷ No sobrepasar los pares de apriete.</li> </ul>

En caso de uniones roscadas de cables de metal y plástico para un montaje directo en el accionamiento, así como otras uniones roscadas (p. ej., reducciones), utilizar los pares de apriete correspondientes indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 17:** Tamaños de tornillo y pares de apriete para la conexión eléctrica

Altura del eje		Cajas de bornes/ tapa de la caja de bornes	Conexiones del tablero de bornes	Fijación del tablero de bornes	Conexión de la toma de tierra	Unión roscada del conductor (hilos conductores individuales)
[mm]	Número de tornillos	8	3	2	1	1
71	Rosca	M5	M4	M4	M5	M25
	Par de apriete [Nm]	4,5	2	3	6	4
80	Rosca	M5	M4	M4	M5	M25
	Par de apriete [Nm]	4,5	2	3	6	4
90	Rosca	M5	M4	M4	M5	M25
	Par de apriete [Nm]	4,5	2	3	6	4
100	Rosca	M5	M4	M4	M5	M25
	Par de apriete [Nm]	4,5	2	3	6	4
112	Rosca	M5	M4	M4	M5	M25
	Par de apriete [Nm]	4,5	2	3	6	4
132	Rosca	M5	M5	M5	M6	M25
	Par de apriete [Nm]	4,5	3	45	10	4
160	Rosca	M6	M6	M5	M6	M32
	Par de apriete [Nm]	10	5	45	10	6
180	Rosca	M6	M6	M6	M6	M32/M40
	Par de apriete [Nm]	10	5	10	10	6
200	Rosca	M8	M8	M8	M8	M40
	Par de apriete [Nm]	23	10	95	23	6
225	Rosca	M8	M8	M8	M8	M40

Altura del eje		Cajas de bornes/ tapa de la caja de bornes	Conexiones del tablero de bornes	Fijación del tablero de bornes	Conexión de la toma de tierra	Unión roscada del conductor (hilos conductores individuales)
[mm]	Número de tornillos	8	3	2	1	1
225	Par de apriete [Nm]	23	10	95	23	6

## Unión roscada del cableado eléctrico en el accionamiento

	<b>PELIGRO</b>
	<p><b>Daños en la funda del cable</b>                  Peligro de descarga eléctrica.                  Daño del motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Ajustar los pares de apriete a los materiales de las fundas de los cables.</li> <li>▷ No sobrepasar los pares de apriete.</li> </ul>

En caso de uniones roscadas para cables de metal y plástico para montaje directo en el accionamiento, así como otras uniones roscadas (p. ej. reducciones), utilizar los pares de apriete correspondientes indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 18:** Tamaños de tornillo y pares de apriete de los componentes mecánicos

Altura del eje		Tapa del cojinete	Cubierta del ventilador	Placa adaptadora	Tornillo de presión (material: PA)	Fijación de PumpDrive 2
[mm]	Número de tornillos	8	3/4	4		
71	Rosca	M5	M5	M5	-	M4
	Par de apriete [Nm]	6	6	6	-	3
80	Rosca	M5	M5	M5	-	M4
	Par de apriete [Nm]	6	6	6	-	3
90	Rosca	M5	M5	M5	-	M4
	Par de apriete [Nm]	6	6	6	-	3
100	Rosca	M6	M5	M5	-	M4
	Par de apriete [Nm]	10	6	6	-	3
112 <sup>12)</sup>	Rosca	M8	M5	M6	-	M4
	Par de apriete [Nm]	23	6	10	-	3
132	Rosca	M8	M5	M6	-	M6
	Par de apriete [Nm]	23	6	10	-	10
160	Rosca	M10	M6	M8	M40 x 1,5	M6 / M8
	Par de apriete [Nm]	46	10	23	8	10 / 23
180	Rosca	M10	M6	M6	M40 x 1,5	M8
	Par de apriete [Nm]	46	10	10	8	23
200	Rosca	M12	M6	M8	M40 x 1,5	M8
	Par de apriete [Nm]	80	10	23	8	23
225	Rosca	M12	M6	M8	M40 x 1,5	M8
	Par de apriete [Nm]	80	10	23	8	23

<sup>12)</sup> El motor con una altura de eje de 112 cuenta con un adaptador adicional entre la carcasa y la placa adaptadora de PumpDrive. El adaptador incorpora los mismos tamaños de tornillo. Además, se deben utilizar los mismos pares de apriete que para la placa adaptadora de PumpDrive.

### 5.6 Montaje y extracción de componentes de salida

- Para montar los componentes de salida, consultar también el manual de instrucciones de la máquina de trabajo (p. ej. bomba).
- Para montar los componentes de salida (acoplamiento, polea de transmisión, etc.), hay que utilizar la rosca del extremo del eje y calentar los componentes de accionamiento según sea necesario.
- Para extraer los componentes, se debe utilizar un dispositivo adecuado.
- Al montar y extraer los componentes, estos no deben sufrir golpes (p. ej., con un martillo o una herramienta similar).
- Hay que tener cuidado de no superar las fuerzas radiales o axiales autorizadas transmitidas por el extremo del eje hasta el rodamiento.

## 6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

### 6.1 Comprobación de la resistencia de aislamiento

Antes de la puesta en marcha, así como en caso de almacenamiento o parada prolongados, es necesario comprobar la resistencia de aislamiento.

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Tensión peligrosa</b> Peligro de muerte por descarga eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Solo el personal técnico cualificado debe realizar todos los trabajos, con el accionamiento parado y asegurado contra reconexión accidental. Esto también se aplica a los circuitos de corriente auxiliares (p. ej., calefacción de reposo).</li> <li>▷ Para todos los trabajos en la caja de bornes abierta, el accionamiento no debe tener conexión eléctrica.</li> <li>▷ Para todos los trabajos en la caja de bornes abierta, el accionamiento (rotor) no debe girar mecánicamente.</li> </ul>
	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Tensión peligrosa en los bornes</b> ¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Si hay cables de red conectados, es necesario asegurarse de que no se puede aplicar ninguna tensión de red.</li> <li>▷ Después de medir la resistencia de aislamiento, hay que descargar el bobinado conectándolo con el potencial de tierra.</li> </ul>

**Tabla 19:** Valores límite de resistencia de aislamiento mínima y resistencia de aislamiento crítica del bobinado del estátor

	Tensión asignada $U_N < 1 \text{ kV}$
Tensión de medición	500 - 1000 V
Resistencia de aislamiento mínima en bobinados nuevos, lavados o reparados	200 MΩ
Resistencia de aislamiento específica crítica después de un tiempo de funcionamiento prolongado	0,5 MΩ / kV

- **La medición óptima de la resistencia de aislamiento se realiza a 25 °C.**  
Si se realiza a una temperatura diferente, es necesaria la conversión al valor de referencia de 25 °C para realizar una comparación con la tabla indicada anteriormente.
  - Por cada 10 °C de aumento de temperatura, **se divide** la resistencia de aislamiento por la mitad.
  - Por cada 10 °C de descenso de temperatura, **se duplica** la resistencia de aislamiento.
- **Los bobinados secos como nuevos suelen tener una resistencia de aislamiento de entre 100 y 2000 MΩ, dependiendo del tamaño del bobinado, de la ejecución y de la tensión asignada.**
  - Si el valor de resistencia de aislamiento se encuentra cerca del valor mínimo, esto puede deberse a la humedad o suciedad.
- **Durante el funcionamiento, la resistencia de aislamiento del devanado puede reducirse debido a efectos operativos y medioambientales en la resistencia de aislamiento crítica.**
  - Con una temperatura de bobinado de 25 °C, la resistencia de aislamiento crítica se calcula multiplicando la tensión asignada (kV) por el valor de resistencia crítico específico (0,5 MΩ / kV).

**Ejemplo:** Resistencia crítica para una tensión asignada

$$U_N = 400 \text{ V: } 400 \text{ V} \times 0,5 \text{ M}\Omega / \text{kV} = 0,2 \text{ M}\Omega$$

✓ Se deben observar las instrucciones de servicio del medidor de aislamiento empleado.

1. Los cables conectados del circuito de corriente principal se deben desconectar de los bornes.
2. Medir la resistencia de aislamiento del bobinado en relación a la carcasa del motor, a ser posible a una temperatura de bobinado de 25 °C. Si la temperatura difiere, se utilizan otros valores para la resistencia de aislamiento.
3. El valor final de la resistencia se alcanza después de aprox. un minuto.
4. Consultar la resistencia de aislamiento.
  - ⇒ Si el valor no se encuentra en el rango normal, no poner en marcha el motor. Proteger contra encendidos y ponerse en contacto con el servicio de mantenimiento técnico de KSB más cercano.
  - ⇒ Si el valor es igual o inferior a la resistencia de aislamiento crítica, se pueden producir daños en el aislamiento o descargas de tensión.
  - ⇒ Si el valor medido se encuentra cerca del valor crítico, en lo sucesivo se debe controlar la resistencia de aislamiento en intervalos breves.

	<b>INDICACIÓN</b>
	Tras secar los bobinados reparados o lavados, tener en cuenta que la resistencia de aislamiento es menor con el bobinado caliente. La resistencia de aislamiento solo se puede evaluar de forma correcta tras realizar una conversión a la temperatura de referencia de 25 °C.

### 6.2 Requisito para la puesta en marcha

	<b>INDICACIÓN</b>
	Puesta en servicio solo en combinación con un convertidor de frecuencia, p. ej.: PumpDrive 2 o PumpDrive R

Antes de la puesta en servicio del conmutador, se deben garantizar los siguientes puntos:

- Observar el montaje y ajuste correctos del accionamiento.
- Tener en cuenta la conexión del accionamiento según el sentido de giro indicado.
- Comprobar la coincidencia de las condiciones de servicio con los datos especificados en las indicaciones de la placa de características.
- Asegurar las condiciones de montaje correctas de los elementos de salida según el tipo (p. ej., ajuste y compensación de los acoplamientos, fuerzas de las correas en la transmisión por correas, fuerzas de los dientes y juego de la rosca de los dientes en la transmisión por ruedas dentadas, juego radial y axial en los ejes acoplados).
- Comprobar el cumplimiento de las resistencias de aislamiento mínimas y los tramos de aire mínimos.
- Asegurar el establecimiento correcto de las conexiones de compensación de potencial y de toma de tierra (⇒ Capítulo 5.4.3, Página 28) .
- Apretar correctamente todos los tornillos de fijación, elementos de unión y conexiones eléctricas con los pares de apriete correspondientes.
- Retirar los cáncamos de elevación atornillados tras la instalación o fijarlos para que no se suelten.
- Comprobar que el eje se mueva con libertad girando manualmente el rotor.
- Aplicar todas las medidas de protección contra contactos para las piezas móviles y sometidas a tensión.

- En caso de que no se utilice el extremo del eje, cubrir el extremo del eje abierto y fijar la chaveta para que no salga despedida.
- Las piezas sensibles a la temperatura (p. ej., cables eléctricos) no deben colocarse en la carcasa del motor.
- Para reducir la carga eléctrica de los cojinetes, se recomienda mantener la frecuencia de ciclo del convertidor de frecuencia según los ajustes de fábrica. Sin embargo, la frecuencia de ciclo nunca debe superar los 4 kHz.

### 6.3 Límites de servicio

#### 6.3.1 Valores de vibración máximos permitidos según IEC 60034-14

**Valores de vibración** En los motores estándar, la compensación dinámica de los ejes se realiza con media chaveta en la prolongación del eje conforme al grado de vibración A según IEC 60034-14.

Los motores del lugar de instalación pueden presentar vibraciones mayores debido a bases no adecuadas o efectos de la carga aplicada, por ejemplo.

Si se superan los valores de vibración máximos, debe comprobarse cada componente de la instalación y, en caso necesario, modificarse de forma que se cumplan los valores de vibración establecidos.

**Tabla 20:** Valores de vibración máximos permitidos según IEC 60034-14

Grado de vibración	Altura del eje [mm]	56 ≤ H ≤ 132			132 ≤ H ≤ 280		
		Desviación [μm]	Velocidad [mm/s]	Aceleración [m/s <sup>2</sup> ]	Desviación [μm]	Velocidad [mm/s]	Aceleración [mm/s]
A	Suspensión libre	25	1,6	2,5	35	2,2	3,5
	Instalación fija	21	1,3	2,0	29	1,8	2,8
B	Suspensión libre	11	0,7	1,1	18	1,1	1,7
	Instalación fija	-	-	-	14	0,9	1,4

#### 6.3.2 Fuerzas radiales permitidas

**Fuerzas radiales permitidas (F<sub>R</sub>)** Los valores de las tablas hacen referencia a:

- Temperatura ambiente de -20 °C a +40 °C
- Vida útil de 20 000 horas
- Fuerza axial = 0
- Cojinetes estándar

Si se requieren cargas mayores o una vida útil más prolongada, consultar al fabricante.

**Tabla 21:** Fuerzas radiales permitidas [N], revoluciones nominales de 3000 rpm

Tamaño	D [mm]	E [mm]	Estándar		Modelo especial <sup>13)</sup>	
			X = X <sub>0</sub> [N]	X = X <sub>máx.</sub> [N]	X = X <sub>0</sub> [N]	X = X <sub>máx.</sub> [N]
			71	14	30	486
80	19	40	662	558	-	-
90	24	50	725	594	-	-
100	28	60	774	626	-	-

<sup>13)</sup> Para aplicaciones con fuerzas radiales elevadas, consultar al fabricante.

Tamaño	D	E	Estándar		Modelo especial <sup>13)</sup>	
			X = X <sub>0</sub>	X = X <sub>máx.</sub>	X = X <sub>0</sub>	X = X <sub>máx.</sub>
	[mm]	[mm]	[N]	[N]	[N]	[N]
112	28	60	783	644	-	-
132	38	80	1548	1260	-	-
160S	42	110	3186	2466	-	-
160M	42	110	3186	2466	-	-
160L	42	110	3060	2340	-	-
180M	48	110	1670	1340	3250	2610
200S	55	110	2460	2070	4320	3550
225M	55	110	2850	2300	5000	4150

**Tabla 22:** Fuerzas radiales permitidas [N], revoluciones nominales de 1500 rpm

Tamaño	D	E	Estándar		Modelo especial <sup>14)</sup>	
			X = X <sub>0</sub>	X = X <sub>máx.</sub>	X = X <sub>0</sub>	X = X <sub>máx.</sub>
	[mm]	[mm]	[N]	[N]	[N]	[N]
71	14	30	612	522	-	-
80	19	40	833	702	-	-
90	24	50	914	752	-	-
100	28	60	1269	1022	-	-
112	28	60	1283	1049	-	-
132	38	80	2088	1701	-	-
160M	42	110	3600	2790	-	-
160L	42	110	3677	2970	-	-
180M	48	110	2150	1740	4110	3270
180L	55	110	2150	1740	4110	3270
220M	55	110	3180	2630	5480	4500
225S	60	140	3550	2800	6250	4900
225M	60	140	3550	2800	6250	4900

Los valores de las fuerzas radiales se indican para las cargas de la prolongación del eje (X<sub>máx.</sub>) y se expresan en relación con la superficie de la conexión del cubo del eje (X<sub>0</sub>).

Las fuerzas radiales que actúan cambian linealmente para prolongar el punto de aplicación.

Por lo tanto, para las fuerzas que actúan a una distancia X de la superficie delantera del eje (X<sub>0</sub>), la carga máxima permitida se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$Fra_x = \frac{C_{x0} - C_{x\max}}{X_{\max}} \cdot X + C_{x\max}$$

Fra <sub>x</sub>	Fuerza radial permitida en el punto X
C <sub>x0</sub>	Fuerza radial permitida en el punto X <sub>0</sub>
C <sub>x max</sub>	Fuerza radial permitida en el punto X <sub>máx.</sub>
X <sub>max</sub>	Prolongación del eje
X	Distancia entre el punto de aplicación de la fuerza radial y la superficie delantera del eje

Para asegurar que la tracción de la correa no sobrepasa el valor máximo permitido, se puede utilizar la siguiente fórmula:

<sup>14</sup> Para aplicaciones con fuerzas radiales elevadas, consultar al fabricante.

$$F = \frac{19100 \cdot P \cdot K}{n \cdot D}$$

F	Fuerza radial en [N]
P	Potencia transferida en [kW]
n	Régimen de revoluciones
D	Diámetro de la polea de transmisión en [m]
K	Factor: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2 para poleas de transmisión planas con rodillo tensor</li> <li>▪ 2,25 para rodillos con correas trapezoidales</li> <li>▪ 2,5-3 para correas planas sin rodillo tensor o carga elevada con cualquier tipo de polea de transmisión</li> </ul>

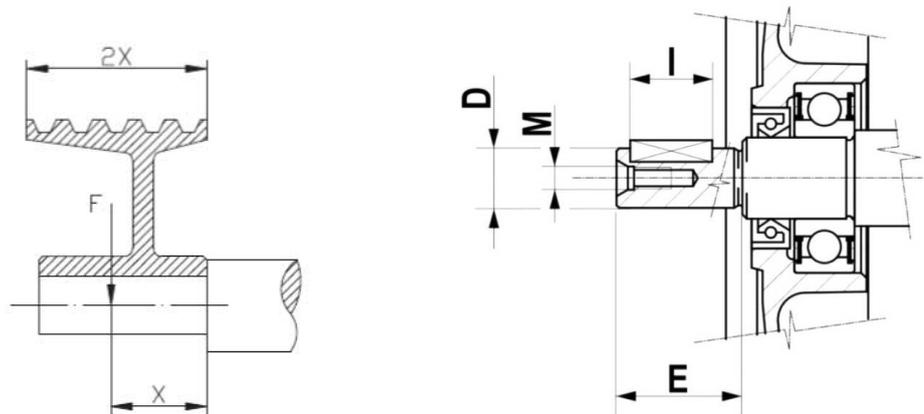


Fig. 8: Figura

### 6.4 Encendido

El encendido del motor se realiza solo desde el estado de parada, mediante la unidad de mando o el control del convertidor de frecuencia.

1. Volver a controlar el sentido de giro inmediatamente tras el encendido.

### 6.5 Apagado

El motor se considera apagado únicamente cuando el convertidor de frecuencia no tiene tensión.

**Si se pone el convertidor de frecuencia en el modo "OFF" (desconectado), no hay protección adecuada frente a una activación accidental.**

1. Desconectar totalmente la tensión del accionamiento.

### 6.6 Pausas de funcionamiento

#### Pausas de funcionamiento prolongadas (> 1 mes)

En caso de pausas de funcionamiento prolongadas (> 1 mes), se debe poner el accionamiento en marcha una vez al mes o, al menos, girar el rotor. Si el motor tiene seguro de transporte, se debe retirar antes de girar el rotor. Antes del encendido, consultar el capítulo sobre la nueva puesta en marcha. (⇒ Capítulo 6.2, Página 34)

En una puesta fuera de servicio durante un periodo superior a 12 meses, es necesario aplicar las medidas de secado, embalaje, conservación y protección anticorrosión correspondientes.

### 6.7 Nueva puesta en marcha



#### INDICACIÓN

Nueva puesta en servicio solo en combinación con un convertidor de frecuencia, p. ej.: PumpDrive 2 o PumpDrive R

Para la nueva puesta en servicio del accionamiento, consultar y llevar a cabo los puntos siguientes. (⇒ Capítulo 6.2, Página 34)

Antes de la nueva puesta en servicio del accionamiento tras su almacenamiento, deberán tenerse en cuenta también los puntos relativos al mantenimiento/inspección.

## 7 Mantenimiento/Puesta a punto

### 7.1 Medidas de seguridad

	 <b>PELIGRO</b>
	<p><b>Mantenimiento inadecuado del accionamiento</b>                  ¡Daño del accionamiento!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Realizar un mantenimiento regular del accionamiento.</li> <li>▷ Establecer un plan de mantenimiento que preste especial atención a los lubricantes, al cierre del eje y al acoplamiento.</li> </ul>

El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.

	 <b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Encendido accidental del accionamiento o de la máquina de trabajo</b>                  ¡Riesgo de lesiones debido a componentes móviles y descargas eléctricas peligrosas!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Los trabajos en el accionamiento o la máquina de trabajo solo se deben realizar sin tensión y con las conexiones eléctricas desconectadas. Además del circuito de corriente principal, hay que tener cuidado con los circuitos de corriente auxiliares o adicionales.</li> <li>▷ Observar el tiempo de descarga del condensador. Después de apagar el convertidor de frecuencia, hay que esperar 10 minutos hasta que las tensiones peligrosas se hayan descargado.</li> <li>▷ Proteger el accionamiento para que no se produzcan encendidos accidentales.</li> </ul>

	 <b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Estabilidad insuficiente</b>                  ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Durante el montaje/desmontaje, asegurar el accionamiento contra vuelcos o caídas.</li> </ul>

La elaboración de un plan de mantenimiento evitará las costosas reparaciones con un mínimo esfuerzo de mantenimiento y garantizará un funcionamiento fiable y sin problemas del accionamiento.

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>El centro de servicio de KSB y los talleres autorizados están a disposición del cliente para todos los trabajos de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Los datos de contacto se pueden consultar en el cuadernillo "Direcciones" adjunto y en la página web "<a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>".</p>

Evitar emplear fuerza al montar o desmontar el accionador.

### 7.2 Mantenimiento/inspección

KSB recomienda el mantenimiento regular según el plan siguiente:

**Tabla 23:** Resumen de las medidas de mantenimiento

Intervalo del mantenimiento	Medidas de mantenimiento	Véase también...
Tras 500 horas de servicio <sup>15)</sup>	Primera inspección	(⇒ Capítulo 7.2.2, Página 41)
Cada 14 000 horas de servicio <sup>16)</sup>	Inspección principal	(⇒ Capítulo 7.2.2, Página 41)
Según el grado de suciedad local	Limpieza	
Según las condiciones climáticas	Drenar el agua de condensación.	(⇒ Capítulo 7.2.2.1, Página 42)

Realizar las labores de mantenimiento, inspección y revisión de forma periódica y cuidadosa, con objeto de poder detectar y reparar las averías a tiempo, antes de que estas produzcan daños.

Puesto que las condiciones de servicio pueden ser muy diferentes, solo es posible dar plazos generales en lo que respecta a un funcionamiento sin averías. Los intervalos de mantenimiento se deben ajustar a las condiciones locales (suciedad, frecuencia de arranque, carga, etc.).

Hay que realizar las inspecciones inmediatamente en caso de averías o condiciones excepcionales que supongan una sobrecarga eléctrica o mecánica del motor (p. ej., sobrecarga, cortocircuito, etc.). (⇒ Capítulo 8, Página 51)

### 7.2.1 Vigilancia del servicio

	<b>PELIGRO</b>
	<p><b>Piezas giratorias o bajo tensión</b></p> <p>¡Daños materiales o personales graves, o muerte!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Si es necesario retirar cubiertas, se debe desconectar previamente la tensión del accionamiento.</li> <li>▷ No tocar piezas giratorias o bajo tensión.</li> </ul>
	<b>PELIGRO</b>
	<p><b>Superficie caliente</b></p> <p>¡Peligro de quemaduras!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No tocar nunca un motor que se encuentre en marcha.</li> <li>▷ Dejar que el motor se enfríe.</li> <li>▷ Retirar las cubiertas solo cuando así se indique.</li> </ul>
	<b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Humedad del aire con condensación en el interior del motor debido a cambios de temperatura ambiental o del motor</b></p> <p>¡Peligro de corrosión por condensación de agua!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Se debe prestar atención a las indicaciones sobre las condiciones ambientales.</li> </ul>

Durante la marcha, se deben cumplir y comprobar los siguientes puntos:

- Modificaciones con respecto al funcionamiento normal, p. ej., mayor potencia, temperatura u oscilación, ruidos u olores extraños, reacción de los dispositivos de control, etc.
- Si el funcionamiento no es silencioso o se producen ruidos extraños, apagar el motor y comprobar la causa con el equipo parado.
  - Si el funcionamiento mecánico mejora inmediatamente después de apagar el equipo, es posible que la causa sea magnética o eléctrica.

<sup>15)</sup> Tras 6 meses como máximo

<sup>16)</sup> Tras 2 años como máximo

- Si el funcionamiento mecánico no mejora después de apagar el equipo, es posible que la causa sea mecánica. P. ej., un desequilibrio del accionamiento eléctrico o de la máquina de trabajo, ajuste insuficiente entre la máquina de trabajo y el accionamiento, funcionamiento del accionamiento en resonancia del sistema (sistema = motor + bastidor + base, etc.)
- Si el funcionamiento mecánico es correcto, se debe desconectar cualquier dispositivo de refrigeración y volver a comprobar el motor durante algún tiempo con la marcha en vacío.
- Si el funcionamiento es correcto, se debe cargar el motor. Comprobar la suavidad de marcha, y consultar y documentar los valores de tensión, corriente y potencia. Siempre que sea posible, se deberán leer los valores correspondientes de la máquina de trabajo y registrarlos.
- Comprobar y documentar las temperaturas de los cojinetes, los bobinados, etc. hasta alcanzar el punto permanente, siempre que sea posible con los dispositivos de medición disponibles.
- En caso de funcionamiento de conmutación o frenado, o bien de cambio continuo de velocidad por debajo de la velocidad nominal, se debe comprobar la aplicación de refrigeración.

### 7.2.2 Trabajos de inspección

#### Primera inspección

**Plazo de inspección** Tras aprox. 500 horas de servicio, máx. tras 6 meses

**Aplicación** Comprobar durante la marcha que:

- Los parámetros eléctricos se cumplen.
- No se superan las temperaturas autorizadas en los rodamientos.
- No han empeorado la suavidad de marcha ni los ruidos de funcionamiento del accionamiento.

Con el equipo parado, hay que comprobar si:

- No se han producido hundimientos o fisuras en la base.

**Las desviaciones no autorizadas detectadas durante la inspección se deben resolver de inmediato.**

	<b>INDICACIÓN</b>
	Puede haber otras comprobaciones necesarias conforme a las instrucciones adicionales o según las condiciones específicas del equipo.

#### Inspección principal

**Plazo de inspección** 1 vez al año

**Aplicación** Comprobar durante la marcha que:

- Los parámetros eléctricos se cumplen.
- No se superan las temperaturas autorizadas en los rodamientos.

Con el equipo parado, hay que comprobar si:

- No se han producido hundimientos o fisuras en la base.
- El ajuste del accionamiento se encuentra dentro de las tolerancias autorizadas.
- Todos los tornillos de fijación de las conexiones mecánicas y eléctricas están bien apretados.
- Las resistencias de aislamiento de los bobinados son suficientemente altas.
- El cableado eléctrico y las piezas de aislamiento están en buen estado y no presentan decoloración.

**Las desviaciones no permitidas, detectadas durante la inspección, se deben corregir inmediatamente.**

7.2.2.1 Drenaje del agua de condensación

	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p>
	<p><b>Trabajo en las conexiones eléctricas a cargo de personal no cualificado</b>                  ¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado.</li> <li>▷ Respetar las normas IEC 60364.</li> </ul>
	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p>
	<p><b>Superficie caliente</b>                  ¡Riesgo de lesiones!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.</li> </ul>

- ✓ El grupo motobomba está desconectado y protegido contra una posible reconexión.
- ✓ El motor se ha enfriado a la temperatura ambiente.
- ✓ El motor dispone de un orificio de drenaje.
- ✓ El tapón de drenaje de agua se encuentra en el punto más bajo de la carcasa.
  1. Colocar debajo el depósito para la recogida del agua de condensación.
  2. Quitar el tapón de drenaje de agua.
  3. Dejar drenar el agua de condensación.
  4. Volver a colocar el tapón de drenaje de agua.

7.2.2.2 Reparación de desperfectos en la pintura

	<p><b>ATENCIÓN</b></p>
	<p><b>Desperfectos en la pintura</b>                  ¡Peligro de corrosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Los desperfectos en la pintura deben repararse inmediatamente a fin de garantizar la protección anticorrosión.</li> </ul>

Se recomienda ponerse en contacto con el servicio de mantenimiento técnico de KSB más cercano para obtener información importante sobre la aplicación correcta de la pintura y la realización de los trabajos de reparación.

7.2.2.3 Lubricación y cambio del líquido lubricante

7.2.2.3.1 Mantenimiento de los rodamientos

**Mantenimiento de los rodamientos en caso de periodos prolongados de almacenamiento**

En caso de periodos prolongados de almacenamiento, la vida útil de la grasa lubricante disminuye. Esto produce una reducción de la vida útil del cojinete.

- Se recomienda una sustitución completa de los rodamientos tras más de cuatro años de almacenamiento.
- Se recomienda un cambio de grasa de rodamientos sin lubricación de por vida tras más de 12 meses de almacenamiento.

**Mantenimiento de los rodamientos en condiciones de servicio normales**

Plazo de sustitución recomendado del cojinete en condiciones de funcionamiento normales:

Tabla 24: Sustitución de cojinetes

Temperatura del refrigerante	Modo de funcionamiento	Plazo de sustitución del cojinete
40 °C	Modo de acoplamiento horizontal	40.000 h
40 °C	Con fuerzas axiales y radiales	20.000 h

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>La vida útil del cojinete se reduce, por ejemplo, si el equipo está instalado verticalmente, se aplican grandes cargas de impactos y vibraciones, se utiliza el modo inverso con frecuencia, la temperatura del refrigerante es alta o el número de revoluciones es elevado, etc.</p>

**7.2.2.3.1.1 Lubricación con grasa**

Los cojinetes se suministran con una grasa saponificada de litio de alta calidad.

**7.2.2.3.1.2 Intervalos**

Los rodamientos del motor cuentan con un engrase que no requiere mantenimiento, a excepción de los motores con rodamientos axiales reforzados. Estos rodamientos del lado de accionamiento pueden engrasarse de nuevo y se debe llevar a cabo en los intervalos de mantenimiento correspondientes.

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>En algunos modelos se utilizan los rodamientos lubricados de forma permanente. En estos casos, no se instala ninguna boquilla de engrase en el soporte de cojinetes.</p>

	<b>INDICACIÓN</b>
	<p>En caso de breves intervalos de relubricación, recomendamos sustituir completamente la grasa una vez al año. Si no es el caso, se debe cambiar completamente cada dos años. En este caso, desmontar los rodamientos, limpiarlos y rellenar con grasa nueva.</p>

Los motores con boquilla de engrase se deben lubricar después de 2000 horas.

Si el motor funciona con condiciones extremas, como vibraciones o altas temperaturas, los cojinetes se deben lubricar con mayor frecuencia.

**7.2.2.3.2 Reengrase**

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes</b>                  Peligro de incendio.                  ¡Daño del motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Comprobar regularmente el estado del lubricante.</li> <li>▷ Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.</li> </ul>

	<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Trabajos directamente junto a piezas giratorias</b>  Riesgo de lesiones en las manos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Los trabajos deben ser realizados exclusivamente por personal cualificado.</li> <li>▷ Realizar todos los trabajos con especial cuidado.</li> </ul>

**Calidad de la grasa** Propiedades de grasa óptimas para rodamientos

- Grasa termorresistente con base de jabón de litio
- Sin resina ni ácido
- Con efecto anticorrosivo

**Cantidad de grasa** ▪ 15 g por rodamiento

**Tipo de grasa** Siempre y cuando no se haya cambiado la lubricación de fábrica, se recomienda reengrasar con los siguientes tipos de grasa:

- Tamaño 160M/L: SKF LGMT3 (A)
- Tamaño 180M hasta 225M:
  - SuPremE B: Multis Complex EP2, empresa Total (B)
  - SuPremE C: Unirex N3, ExxonMobil

**Tabla 25:** Datos de lubricación

Aceite de base	Tipo	Espesante	Clase NLGI (ISO 2137)	Penetración trabajada a 25 °C, 0,1 mm (ISO 2137)	Punto de goteo (ISO 2176) [°C]	Intervalo de temperatura de funcionamiento [°C]	Viscosidad (DIN 51562) [mm <sup>2</sup> /s]
							a 40 °C
Aceite mineral	A	Jabón complejo de litio	3	220 – 250	> 180	-30 – +120	120 – 130
Aceite mineral	B	Jabón complejo de litio	2 u 3	220 – 295	> 275	-20 – +160	≤ 120

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Boquillas de engrase sucias</b>  ¡Ensuciamiento de la grasa lubricante!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Antes de reengrasar, limpie las boquillas de engrase.</li> </ul>

1. Limpiar la boquilla de engrase sucia.
2. Colocar inyector de grasa en la boquilla de engrase.
3. Inyectar grasa.

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Reengrase incompleto</b>  ¡Daño en los cojinetes!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Realizar el reengrase únicamente con el motor en marcha.</li> </ul>

### 7.3 Desmontaje del motor

#### 7.3.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Superficie caliente</b> ¡Peligro de quemaduras!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ No tocar nunca un motor que se encuentre en marcha.</li> <li>▷ Dejar que el motor se enfríe.</li> <li>▷ Retirar las cubiertas solo cuando así se indique.</li> </ul>
	<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas</b> Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.</li> </ul>

Se deben respetar siempre las normas e instrucciones de seguridad.

En las labores de montaje y desmontaje hay tener en cuenta la representación de conjunto.

En caso de avería, nuestro servicio de asistencia está siempre a su disposición.

Antes de comenzar el desmontaje, es necesario identificar la asignación correspondiente de los elementos de fijación, así como la disposición de las conexiones internas para el montaje.

#### Conexiones de conmutación

- En caso necesario, sustituir los tornillos corroídos.
- No dañar nunca el aislamiento de las piezas bajo tensión.
- Documentar la posición de las placas adicionales y de potencia que se van a desmontar.
- Evitar daños en los anillos de centrado.

Proteger los rodamientos contra la entrada de suciedad y humedad.

#### 7.3.2 Desmontaje del tejadillo de protección (opcional)

1. Aflojar los tornillos de fijación del tejadillo de protección.
2. Extraer el tejadillo de protección.

#### 7.3.3 Desmontaje de la cubierta del ventilador

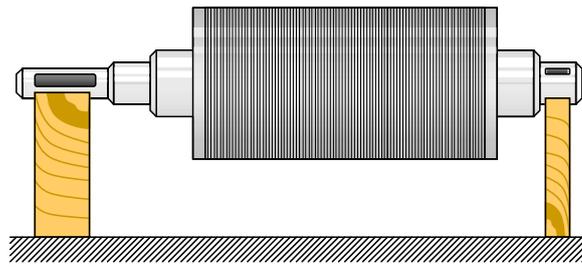
1. Retirar los tornillos de la cubierta del ventilador.
2. Tirar de la cubierta del ventilador hacia atrás.

#### 7.3.4 Desmontaje del ventilador

1. Aflojar los tornillos prisioneros y retirar el anillo de seguridad (dependiendo del tamaño).
2. Extraer el ventilador con la herramienta adecuada.

7.3.5 Desmontaje del rotor

	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>Fuerte campo magnético en la zona del rotor</b>          ¡Peligro de muerte para personas con marcapasos!          ▷ Se debe mantener una distancia de seguridad mínima de 0,3 m.</p>
	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Campo magnético potente</b>          Peligro de aplastamiento al extraer el rotor.          El campo magnético potente puede hacer que el rotor retroceda bruscamente a su posición original.          Peligro de atracción para las piezas magnéticas que se encuentran junto al rotor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Solo el personal técnico autorizado puede extraer el rotor de la carcasa del motor.</li> <li>▷ Retirar las piezas magnéticas de las proximidades del rotor.</li> <li>▷ Mantener limpio el lugar de montaje.</li> <li>▷ Mantener una distancia de seguridad de al menos 0,3 m con los componentes electrónicos.</li> </ul>
	<p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Fuerte campo magnético en la zona del rotor</b>          ¡Fallo en el funcionamiento de dispositivos de almacenamiento de datos magnéticos y en dispositivos, componentes e instrumentos electrónicos!          ¡Atracción recíproca incontrolable de componentes o herramientas imantados!          ▷ Retirar las piezas magnéticas de las proximidades del rotor.          ▷ Mantener limpio el lugar de montaje.</p>
	<p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Peligro debido a un fuerte campo magnético</b>          ¡Daños o reducción de las prestaciones en los aparatos eléctricos!          ▷ Por norma general, solo el personal especializado autorizado puede extraer el rotor de la carcasa del motor.</p>
	<p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Desmontaje inadecuado</b>          Daño del paquete de láminas del rotor          ▷ El rotor se debe colocar siempre sobre un soporte de cojinetes adecuado.</p>



**Fig. 9:** Colocación del rotor

- ✓ Se dispone de soportes de cojinetes adecuados.
- ✓ Se dispone de una herramienta elevadora del tamaño adecuado.
  1. Retirar y guardar las chavetas del lado de accionamiento y del lado de no accionamiento.
  2. Quitar los tornillos de la tapa del cojinete del lado de accionamiento.
  3. Instalar la carcasa del motor en posición vertical (lado de accionamiento hacia arriba) y extraer la tapa del cojinete y el rotor de la carcasa del motor con la herramienta de elevación adecuada, tal y como se muestra en la figura.

### 7.3.6 Desmontaje del cojinete

#### Cojinete fijo lado de accionamiento

- ✓ El rotor se ha desmontado y se encuentra seguro sobre soportes de cojinetes adecuados.
- ✓ Las chavetas se han retirado y guardado.
  1. Retirar el anillo de seguridad o la arandela de la tapa del cojinete, y extraer la tapa del cojinete.
  2. Extraer el cojinete con la herramienta adecuada.

#### Cojinete libre lado de no accionamiento

- ✓ El rotor se ha desmontado y se encuentra seguro sobre soportes de cojinetes adecuados.
- ✓ Las chavetas se han retirado y guardado.
  1. Extraer la arandela elástica del extremo del eje.
  2. Extraer el cojinete con la herramienta adecuada.

### 7.4 Montaje del motor

	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p>
	<p><b>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas</b> Lesiones personales y daños materiales.</p> <p>▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.</p>

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Montaje inadecuado</b>                  ¡Daño de los bobinados!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Al montar la tapa del cojinete, tener en cuenta los bobinados que sobresalen de la carcasa del motor.</li> </ul>

- Generalidades**
- El montaje del motor debe realizarse en una placa de ajuste, si es posible. De esta forma se garantiza que las superficies de apoyo del motor se encuentren en posición horizontal.
  - Montar el motor siguiendo la vista detallada pertinente.
  - Es necesario limpiar todas las piezas y comprobar si presentan desgaste.
  - Las piezas dañadas o desgastadas deberán sustituirse por piezas de repuesto.
  - Por norma general, se deben utilizar anillos de tolerancia nuevos.
  - Asegurarse de que las superficies estancas de las juntas tóricas y planas estén limpias y que su asiento sea correcto.

**Pares de apriete** Durante el montaje, ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones.

#### 7.4.1 Montaje del cojinete

	<b>ATENCIÓN</b>
	<p><b>Montaje inadecuado</b>                  ¡Daño del anillo retén del eje!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Al montar el rotor en la carcasa del motor, hay que tener cuidado de que esté bien centrado.</li> </ul>

#### Cojinete fijo del lado de accionamiento

1. Colocar el cojinete correspondiente en el eje.
2. Encajar la tapa del cojinete.
3. Fijar el cojinete a la placa del cojinete con el anillo de seguridad o la arandela de la tapa del cojinete.
4. Colocar la chaveta del lado de accionamiento en el eje.

#### Cojinete libre del lado de no accionamiento

1. Colocar el cojinete correspondiente en el eje.
2. Colocar la arandela elástica en el eje.

#### 7.4.2 Montaje del rotor

	<b>⚠ PELIGRO</b>
	<p><b>Fuerte campo magnético en la zona del rotor</b>                  ¡Peligro de muerte para personas con marcapasos!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Se debe mantener una distancia de seguridad mínima de 0,3 m.</li> </ul>

	<p><b>⚠ ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Campo magnético potente</b>          Peligro de aplastamiento al extraer el rotor.          El campo magnético potente puede hacer que el rotor retroceda bruscamente a su posición original.          Peligro de atracción para las piezas magnéticas que se encuentran junto al rotor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Solo el personal técnico autorizado puede extraer el rotor de la carcasa del motor.</li> <li>▷ Retirar las piezas magnéticas de las proximidades del rotor.</li> <li>▷ Mantener limpio el lugar de montaje.</li> <li>▷ Mantener una distancia de seguridad de al menos 0,3 m con los componentes electrónicos.</li> </ul>
	<p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Fuerte campo magnético en la zona del rotor</b>          ¡Fallo en el funcionamiento de dispositivos de almacenamiento de datos magnéticos y en dispositivos, componentes e instrumentos electrónicos!          ¡Atracción recíproca incontrolable de componentes o herramientas imantados!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Retirar las piezas magnéticas de las proximidades del rotor.</li> <li>▷ Mantener limpio el lugar de montaje.</li> </ul>
	<p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Peligro debido a un fuerte campo magnético</b>          ¡Daños o reducción de las prestaciones en los aparatos eléctricos!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Por norma general, solo el personal especializado autorizado puede extraer el rotor de la carcasa del motor.</li> </ul>
	<p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Montaje inadecuado</b>          ¡Daño del anillo retén del eje!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Al montar el rotor en la carcasa del motor, hay que tener cuidado de que esté bien centrado.</li> </ul>

1. Aplicar sellante líquido en el anillo de centrado de la tapa del cojinete y de la carcasa del motor.
2. Instalar la carcasa del motor en posición vertical (lado de accionamiento hacia arriba) e introducir la tapa del cojinete y el rotor en la carcasa del motor con la herramienta de elevación adecuada.
3. Apretar los tornillos de la tapa del cojinete del lado de accionamiento (⇒ Capítulo 5.5, Página 30) .
4. Colocar la chaveta del lado de no accionamiento.

**7.4.3 Montaje del ventilador**

1. Colocar el ventilador.
2. Colocar los tornillos prisioneros y el anillo de seguridad (dependiendo del tamaño).

**7.4.4 Montaje de la cubierta del ventilador**

1. Colocar la cubierta del ventilador y asegurarla con tornillos (⇒ Capítulo 5.5, Página 30) .

#### 7.4.5 Montaje del tejadillo de protección (opcional)

1. Colocar el tejadillo de protección sobre el motor.
2. Apretar los tornillos de fijación del tejadillo de protección.

## 8 Fallos: causas y formas de subsanarlos

	<b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Trabajos incorrectos en la reparación de averías</b></p> <p>¡Riesgo de lesiones!</p> <p>▷ En todos los trabajos destinados a la reparación de averías, se deben consultar las indicaciones correspondientes de este manual de instrucciones o la documentación del fabricante del accesorio.</p>

Si surgen problemas que no estén descritos en la siguiente tabla, es necesario ponerse en contacto con el servicio técnico de KSB.

- A El accionamiento no se pone en marcha.
- B Zumbido durante la puesta en marcha
- C Zumbido durante el funcionamiento
- D Calentamiento excesivo durante la marcha en vacío
- E Calentamiento excesivo con carga
- F Ruidos de roce
- G Oscilaciones radiales
- H Oscilaciones axiales
- I Sentido de giro incorrecto

Tabla 26: Ayuda en caso de fallo

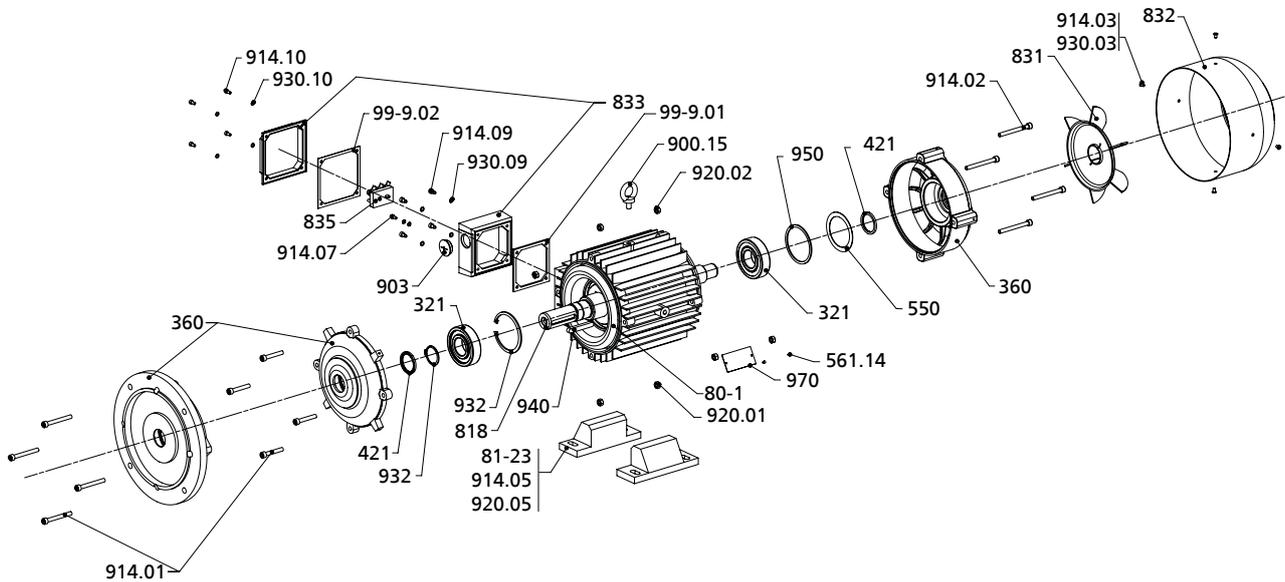
A	B	C	D	E	F	G	H	I	Causa posible	Solución
X	-	-	-	-	-	-	-	-	No hay tensión	Comprobar los fusibles de red, la tensión de red y el estado de servicio del convertidor de frecuencia.
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Fallo de fase en el convertidor de frecuencia	Comprobar la fase y volver a colocar el fusible
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Conexión incorrecta del cable de red/ fallo en el cable	Comprobar el cableado
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Fusible de red demasiado pequeño para la corriente de entrada del convertidor de frecuencia	Observar los valores de conexión de las indicaciones de proyección del convertidor de frecuencia y VDE 0100
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Valor de tensión superior o inferior al autorizado	Comprobar la tensión de salida del convertidor de frecuencia, alimentar el accionamiento con la tensión indicada
X	-	-	-	-	-	-	-	-	El desbloqueo no funciona	Colocar un puente en el convertidor de frecuencia/garantizar el desbloqueo mediante el bus de campo
X	-	-	-	-	-	-	-	-	No hay señal de valor nominal (interna/externa)	Comprobar la señal de valor nominal (interna/externa); el valor nominal debe ser superior al valor real
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Error del sensor (señal)	Comprobar el sensor y el cable del sensor
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Cortocircuito en el cable de control	Comprobar el cable de control y las conexiones, y sustituirlos si es necesario
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Alimentación eléctrica de 24 V sobrecargada	Desconectar la tensión del accionamiento y resolver la sobrecarga del circuito de alimentación de 24 V
X	X	-	-	-	-	-	-	-	Máquina de trabajo bloqueada	Resolver manualmente el bloqueo de la máquina de trabajo; consultar el manual de instrucciones de la máquina de trabajo

A	B	C	D	E	F	G	H	I	Causa posible	Solución
-	X	X	-	-	-	-	-	-	Comportamiento normal del procedimiento de control	Un zumbido de alta frecuencia hasta el 50% de la velocidad nominal es un comportamiento normal del accionamiento
-	-	-	X	X	-	-	-	-	Sobrecarga del accionamiento	Reducir la potencia disminuyendo la velocidad; comprobar si el accionamiento, la bomba o la carga están obstruidos
-	-	-	-	X	-	-	-	-	Temperatura del sistema electrónico de potencia o del bobinado del motor demasiado alta (especialmente en caso de par alto y velocidad baja)	Reducir la temperatura ambiente mejorando la ventilación, mejorar la refrigeración limpiando las aletas de refrigeración, comprobar que el orificio de aspiración del ventilador de accionamiento no esté obstruido, comprobar el funcionamiento del ventilador de accionamiento, reducir la potencia cambiando el punto de funcionamiento (según el equipo), comprobar la carga autorizada y ajustar la ventilación forzada si es necesario
-	-	-	-	-	X	-	-	-	Daño de los cojinetes	Comprobar los cojinetes y sustituirlos si es necesario
-	-	-	-	-	X	-	-	-	Arranque del rotor en el estátor	Comprobar los cojinetes y sustituirlos si es necesario; comprobar el rotor y sustituirlo si es necesario
-	-	-	-	-	-	X	-	-	Descompensación del rotor	Comprobar la chaveta de unión del eje y el elemento de salida; desmontar el rotor y volver a equilibrarlo si es necesario
-	-	-	-	-	-	X	-	-	Instalación incorrecta	Comprobar la base, el lugar de instalación y la superficie de instalación
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Conexión incorrecta de la bomba/carga	Comprobar el ajuste correcto del motor con respecto a la máquina de trabajo; comprobar el acoplamiento
-	-	-	-	-	-	-	-	X	Sentido de giro incorrecto	Modificar el sentido de giro mediante la parametrización del convertidor de frecuencia, o bien intercambiar dos conductores externos

## 9 Documentos pertinentes

### 9.1 Representaciones de conjunto con lista de piezas

#### 9.1.1 Modelo de aluminio



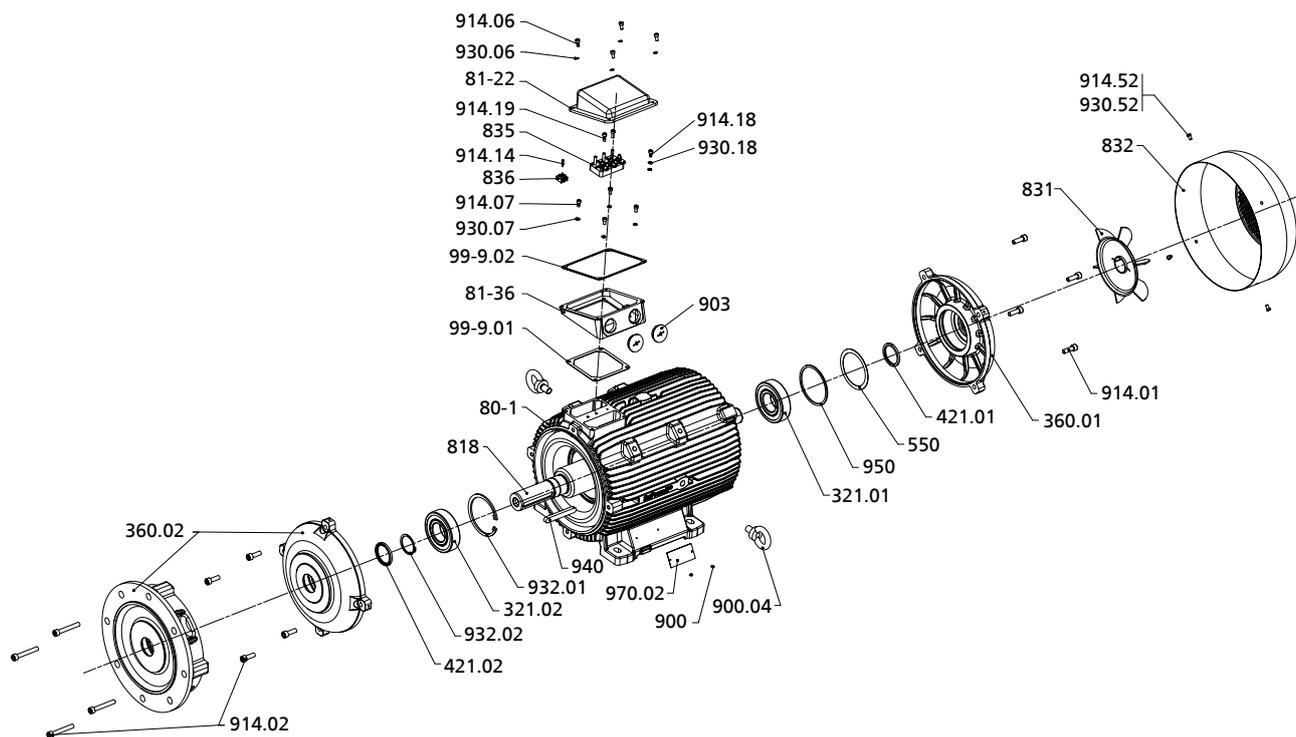
UG1492721

Fig. 10: Modelo de aluminio

Tabla 27: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
80-1	Componente del motor (carcasa del motor con estátor)	833	Caja de bornes
81-23	Pie de motor	835	Placa de terminales
99-9.01/02	Conjunto de juntas	900.15	Tornillo
321	Cojinete radial de bolas	903	Tornillo de cierre
360	Tapa del cojinete	914.01/.02/.03/.05/.07/.09/.10	Tornillo hexagonal interior
421	Junta anular del eje radial	920.01/.02/.05	Tuerca
550	Arandela	930.03/.09/.10	Fusible
561.14	Pasador cónico	932	Anillo de seguridad
818	Rotor	940	Chaveta
831	Rodete del ventilador	950	Muelle
832	Cubierta del ventilador	970	Placa de características

9.1.2 Modelo de fundición gris



UG1492278

Fig. 11: Modelo de fundición gris

Tabla 28: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
80-1	Componente del motor (carcasa del motor con estátor)	835	Placa de terminales
81-22	Tapa de la caja de bornes	836	Regleta de conexión
81-36	Parte inferior de la caja de bornes	900.04	Tornillo
99-9.01/.02	Conjunto de juntas	903	Tornillo de cierre
321.01/.02	Cojinete radial de bolas	914.01/.02/.06/.07/.14/.18/.19/.52	Tornillo hexagonal interior
360.01/.02	Tapa del cojinete	930.06/.07/.18/.52	Seguro
421.01/.02	Junta anular del eje radial	932.01/.02	Anillo de seguridad
550	Arandela	940	Chaveta
818	Rotor	950	Muelle
831	Rodete del ventilador	970.02	Placa de características
832	Cubierta del ventilador		

9.1.3 Adaptador, tamaño A y B

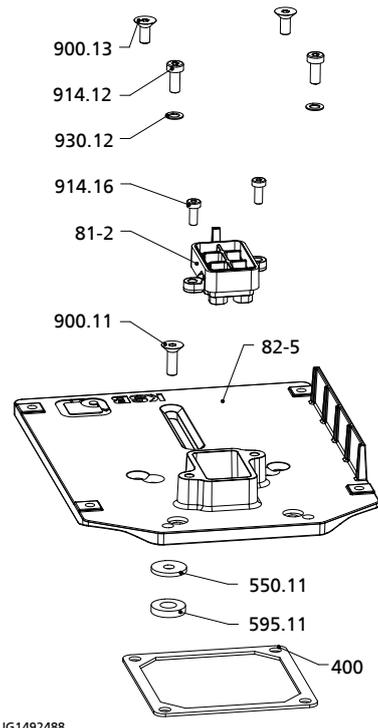
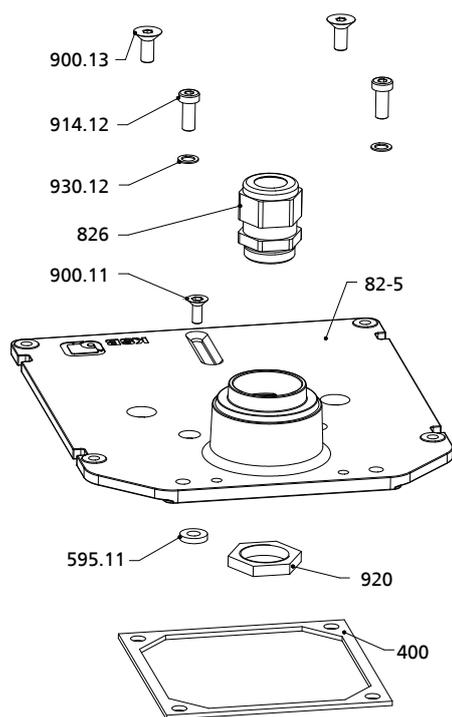


Fig. 12: Adaptador, tamaño A y B

Tabla 29: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
81-2	Conector	595.11	Tampón
82-5	Adaptador	900.11/.13	Tornillo
400	Junta plana	914.12/.16	Tornillo hexagonal interior
550.11	Arandela	930.12	Seguro

9.1.4 Adaptador, tamaño C



UG1492488

Fig. 13: Adaptador, tamaño C

Tabla 30: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
82-5	Adaptador	900.11/.13	Tornillo
400	Junta plana	914.12	Tornillo hexagonal interior
595.11	Tampón	920	Tuerca
826	Unión roscada para cables	930.12	Seguro

9.1.5 Adaptador, tamaño D y E

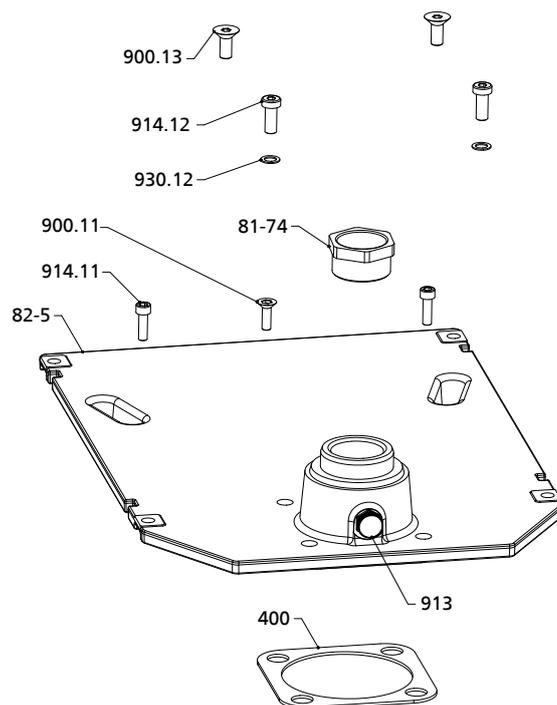


Fig. 14: Adaptador, tamaño D y E

Tabla 31: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
81-74 <sup>17)</sup>	Tornillo de presión	913	Elemento de compensación de presión
82-5	Adaptador	914.11/.12	Tornillo hexagonal interior
400 <sup>18)</sup>	Junta plana	930.12	Seguro
900.11/.13 <sup>17)</sup>	Tornillo		

4075.85/08-ES

<sup>17)</sup> No se incluye en la utilización del adaptador con elemento de compensación de presión.

<sup>18)</sup> Solo para la utilización del adaptador con elemento de compensación de presión.

## 10 Declaración de conformidad CE

Fabricante:

**KSB SE & Co. KGaA**  
**Johann-Klein-Straße 9**  
**67227 Frankenthal (Alemania)**

El fabricante es el único responsable de la expedición de esta declaración de conformidad CE.

Por la presente, el fabricante declara que el producto:

### **KSB SuPremE**

01562046	01562087 - 01562236	01595754	01595767
01595770 - 01596483	01596529 - 01596536	01596547 - 01597204	
01597218 - 01598213	01597206 - 01597216		
01598224 - 01598226	01598385 - 01598654	01598237 - 01598383	
01633604 - 01633606	01633667 - 01636583		
1818679 - 1818686	1818707 - 1818716	1818787 - 1818800	1842724 - 1842725
1855825 - 1855826	1855917 - 1855954		
5010046 - 5010095	5010096 - 5010105	5010106 - 5010120	
5092776 - 5092779	5092816 - 5092819		
5108054 - 5108059	5108064 - 5108069	5108348-5108349	5108360-5108386
5108390-5108414	5108420-5108482		
5109809	5109687 - 5109689	5109795 - 5109798	5109801 - 5109808
5109810 - 5109814	5109820 - 5109822		
5110857	5110884	5111223-5111225	5111257-5111258
5111280	5111290-5111292	5111433-5111435	5111491

- cumple todas las disposiciones de las siguientes directivas/reglamentos en la versión aplicable en cada caso:
  - 2014/35/EU: Preparación del componente eléctrico para la aplicación dentro de límites de tensión determinados (baja tensión)
  - Componentes eléctricos: Restricción de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en dispositivos eléctricos y electrónicos (RoHS) 2011/65/EU

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas:
  - EN 50347
- Normas y especificaciones técnicas nacionales aplicadas, en particular:
  - EN 60034 (VDE 0530)

Se prohíbe el comienzo del uso pertinente hasta que se determine la conformidad del producto final con la Directiva CE sobre máquinas.

La declaración de conformidad CE se ha expedido:

Frankenthal (Alemania), 01/06/2021



Jochen Schaab  
Director del dpto. de Desarrollo de productos, división Sistemas de bombas y accionamientos  
KSB SE & Co. KGaA  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Frankenthal

## Índice de palabras clave

### C

Caso de daños 6  
Clave de producto 14  
Cualificación 8

### D

Datos técnicos 17  
Derechos de garantía 6  
Desmontaje 45  
Documentación vigente adicional 6

### E

Eliminación 13

### F

Fallos  
    Causas y formas de subsanarlos 51  
Formación 8

### I

Identificación de las indicaciones de precaución 6  
Indicaciones de precaución 6  
Instalación/Montaje 22

### M

Mantenimiento 39  
Medidas de mantenimiento 40

### N

Nueva puesta en servicio 38

### P

Personal 8  
Personal técnico 8  
Placa de características 16  
Protección contra explosiones 22  
Puesta en servicio 34

### S

Seguridad 8  
Seguridad en el trabajo 9

### T

Transporte 11

### U

Uso pertinente 8

### V

Ventilador 45, 49







**KSB SE & Co. KGaA**

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

[www.ksb.com](http://www.ksb.com)

4075.85/08-ES (01645880)