

Bomba química normalizada

CPKN-SX

Bomba de rociado

Manual de instrucciones de servicio/montaje



Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje CPKN-SX

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 25/01/2018

Índice

	Glosario.....	5
1	Generalidades.....	6
	1.1 Cuestiones básicas	6
	1.2 Montaje de máquinas desmontadas	6
	1.3 Destinatarios.....	6
	1.4 Documentos de referencia.....	6
	1.5 Símbolos.....	7
2	Seguridad.....	8
	2.1 Denominación de las indicaciones de precaución	8
	2.2 Generalidades.....	8
	2.3 Uso pertinente.....	9
	2.4 Calificación y formación del personal	9
	2.5 Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones	9
	2.6 Seguridad en el trabajo.....	10
	2.7 Indicaciones de seguridad para el titular/operario	10
	2.8 Indicaciones de seguridad en tareas de mantenimiento, inspección y montaje.....	10
	2.9 Uso no autorizado.....	10
3	Transporte/Almacenamiento intermedio/ Eliminación	12
	3.1 Control del estado de suministro	12
	3.2 Transporte.....	12
	3.3 Almacenamiento/Conservación	13
	3.4 Devolución	13
	3.5 Residuos	14
4	Descripción de la bomba/grupo motobomba	15
	4.1 Descripción general.....	15
	4.2 Denominación.....	15
	4.3 Placa de características.....	15
	4.4 Forma constructiva	16
	4.5 Diseño y modos operativos.....	17
	4.6 Niveles de ruido previsible.....	18
	4.7 Equipo de suministro.....	18
	4.8 Dimensiones y pesos.....	18
5	Instalación/Montaje	19
	5.1 Reglamentación de seguridad.....	19
	5.2 Comprobación previa a la instalación.....	19
	5.3 Montaje del grupo de bomba	19
	5.3.1 Instalación sobre base.....	19
	5.3.2 Instalación sobre una base	20
	5.3.3 Instalación sin base	21
	5.4 Tuberías.....	22
	5.4.1 Conexión de las tuberías	22
	5.4.2 Fuerzas y momentos permisibles en las bocas de la bomba	23
	5.4.3 Conexiones auxiliares	24
	5.5 Cerramiento/aislamiento.....	24
	5.6 Comprobación de la alineación del acoplamiento.....	25
	5.7 Alineación de la bomba y el motor	25
	5.7.1 Motores con tornillo de ajuste.....	26
	5.7.2 Motores sin tornillo de ajuste	26
	5.8 Conexiones eléctricas	27
	5.8.1 Instalación de relé temporizador.....	28
	5.8.2 Conexión del motor.....	28
	5.9 Comprobación del sentido de giro.....	29

6	Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio	30
6.1	Puesta en marcha	30
6.1.1	Condición previa para la puesta en marcha.....	30
6.1.2	Llenado de lubricante.....	30
6.1.3	Cierre del eje	31
6.1.4	Llenado y vaciado de la bomba	32
6.1.5	Control final	32
6.1.6	Conexión para la marcha de prueba	32
6.1.7	Comprobación del cierre del eje.....	32
6.1.8	Desconexión tras el funcionamiento de prueba	33
6.2	Límites de servicio.....	33
6.2.1	Temperatura ambiente.....	33
6.2.2	Frecuencia de arranque.....	33
6.2.3	Líquido de bombeo.....	34
6.3	Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento.....	35
6.3.1	Medidas para la puesta fuera de servicio.....	35
6.4	Nueva puesta en marcha.....	35
7	Mantenimiento/Puesta a punto.....	37
7.1	Medidas de seguridad	37
7.2	Mantenimiento/inspección	37
7.2.1	Supervisión del servicio.....	37
7.2.2	Trabajos de inspección.....	39
7.2.3	Lubricación y cambio del lubricante de los rodamientos	39
7.3	Desmontaje del grupo motobomba.....	41
7.3.1	Indicaciones generales/disposiciones de seguridad	41
7.3.2	Preparación del grupo de bomba	42
7.3.3	Desmontaje del motor.....	42
7.3.4	Desmontaje de la unidad rotatoria	42
7.3.5	Desmontaje del rodete	43
7.3.6	Desmontaje del cierre del eje.....	43
7.3.7	Desmontaje de los cojinetes.....	43
7.4	Montaje del grupo motobomba.....	44
7.4.1	Indicaciones generales/disposiciones de seguridad	44
7.4.2	Montaje de los cojinetes.....	45
7.4.3	Montaje del cierre del eje	46
7.4.4	Montaje del rodete.....	48
7.4.5	Montaje de la unidad rotatoria	48
7.4.6	Montaje del motor	48
7.5	Pares de apriete.....	49
7.5.1	Pares de apriete	49
7.5.2	Pares de apriete de la tuerca del rodete	49
7.6	Almacenaje de piezas de repuesto.....	49
7.6.1	Pedido de repuestos	49
7.6.2	Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296.....	49
7.6.3	Intercambiabilidad de las piezas de la bomba.....	50
8	Averías: Causas y solución.....	51
9	Documentación adicional	53
9.1	Representación de conjunto	53
9.1.1	Representación de conjunto CPKN -SX 65-315, 80-315, 100-315	53
9.1.2	Representación de conjunto CPKN-SX 125-315.....	55
10	Declaración de conformidad CE	57
11	Certificado de conformidad.....	58
	Índice de palabras clave.....	59

Glosario

Bomba

Máquina sin accionamiento, componentes o piezas accesorias.

Conducto de impulsión

Tubería conectada a la boca de impulsión

Declaración de conformidad

Una declaración de conformidad es una declaración del cliente en caso de devolución al fabricante de que el producto ha sido vaciado de modo que las piezas en contacto con el líquido de bombeo no supongan ningún riesgo para la salud o para el medio ambiente.

Diseño de extracción trasera

Es posible desmontar la unidad modular completa, mientras que la carcasa de la bomba permanece en las tuberías

Grupo de bomba

Grupo de motobomba completo compuesto por la bomba, el accionamiento y los componentes y piezas accesorias

Sistema hidráulico

Parte de la bomba en la que la energía cinética se convierte en presión.

Tubería de aspiración/tubería de alimentación

Tubería conectada a la boca de aspiración.

Unidad modular

Bomba sin carcasa; máquina incompleta.

Unidad modular

Bomba sin carcasa; máquina incompleta.

1 Generalidades

1.1 Cuestiones básicas

El manual de instrucciones pertenece a las series y ejecuciones indicadas en la portada. El manual de instrucciones describe el uso correcto y seguro en todas las fases de funcionamiento.

La placa de características indica la serie, el tamaño, las características de servicio más importantes, el número de pedido y el número de referencia de KSB. El número de pedido y el número de pedido de KSB identifican de forma exclusiva a la bomba / grupo de bomba y sirven de identificación para todas las operaciones comerciales.

A fin de mantener los derechos de garantía en caso de daños, póngase en contacto inmediatamente con su centro de servicio más cercano de KSB.

Niveles de ruido previsible (⇒ Capítulo 4.6, Página 18)

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas incompletas suministradas por KSB se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto contenidas en los capítulos correspondientes. (⇒ Capítulo 7.4.5, Página 48)

1.3 Destinatarios

Este manual de instrucciones está dirigido al personal con formación técnica especializada. (⇒ Capítulo 2.4, Página 9)

1.4 Documentos de referencia

Tabla 1: Resumen de los documentos vigentes adicionales

Documento	Índice
Hoja de datos	Descripción de los datos técnicos de la bomba / grupo motobomba
Esquema de instalación/Hoja de medidas	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba / grupo motobomba, pesos
Esquema de conexión	Descripción de las conexiones auxiliares
Curva característica hidráulica	Curvas características para la altura de bombeo, el NPSH (Net Positive Suction Head, carga neta positiva de aspiración) necesario, el rendimiento y la potencia absorbida
Representación de conjunto ¹⁾	Descripción de la bomba en plano de sección
Documentación del proveedor ¹⁾	Manual de instrucciones y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas
Listas de repuestos ¹⁾	Descripción de repuestos
Esquema de tuberías ¹⁾	Descripción de las tuberías auxiliares
Esquema de montaje ¹⁾	Esquema de montaje del sellado del eje
Ficha complementaria ²⁾	Esquema de montaje del filtro para puesta en marcha
Índice de componentes ¹⁾	Descripción de todos los componentes de la bomba

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

1) Si se acuerda en el volumen de suministro

2) En función del modelo

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Requisito 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.

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 Denominación de las indicaciones de precaución

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Explicación
	PELIGRO Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, provoca la muerte o lesiones graves.
	ADVERTENCIA Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
	ATENCIÓN Esta palabra de advertencia indica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la máquina o en su funcionamiento.
	Posición de riesgo general Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgo de muerte o lesión.
	Tensión eléctrica peligrosa 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.
	Daños en la maquinaria Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, indica riesgos para la máquina y su funcionamiento.

2.2 Generalidades

Estas instrucciones de uso contienen indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuya observación garantiza el manejo seguro del conmutador y ayudan a evitar daños personales o materiales.

Se deben observar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.

El personal técnico y los operadores deberán leer y comprender las instrucciones de uso antes del montaje y de la puesta en servicio.

El contenido de las instrucciones de uso debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.

Se deben observar y conservar en estado legible todas las indicaciones dispuestas directamente en el producto. Esto se aplica, por ejemplo, a:

- Flecha de sentido de giro
- Identificadores de conexiones
- Placa de características

El operario será el responsable en caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local.

2.3 Uso pertinente

La bomba o el grupo de bomba sólo se pueden poner en funcionamiento en los ámbitos de aplicación descritos en la documentación vigente adicional.

- Para utilizar la bomba o el grupo de bomba es imprescindible que esté en perfecto estado de funcionamiento.
- La bomba o el grupo de bomba no se pueden utilizar parcialmente montados.
- La bomba sólo puede funcionar con los líquidos indicados en la hoja de características o en la documentación del modelo pertinente.
- La bomba no puede ponerse en servicio sin líquido de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes mínimos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención de daños por sobrecalentamiento, daños en los cojinetes...).
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes máximos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención del sobrecalentamiento, daños en el retén frontal, daños en los cojinetes...).
- No estrangular la bomba por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.

Prevención de usos incorrectos previsibles

- No se debe abrir nunca el lado de impulsión de los dispositivos de cierre más de lo permitido
 - Superación de los volúmenes máximos indicados en la hoja de características o en la documentación
 - posibles daños de cavitación
- No se deben superar nunca los límites de aplicación de presión, temperatura, etc. indicados en la hoja de características o en la documentación.
- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en las instrucciones de uso.

2.4 Calificación y formación del personal

El personal debe disponer de la cualificación adecuada para el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

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 fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

La formación relativa a la bomba o al grupo de bomba sólo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

2.5 Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

- El incumplimiento de las presentes instrucciones de uso invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
 - Lesiones provocadas por impacto 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

2.6 Seguridad en el trabajo

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

- Normativa de prevención de accidentes, disposiciones de seguridad y funcionamiento
- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas
- Normativa y legislación vigentes

2.7 Indicaciones de seguridad para el titular/operario

- 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.
- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe preverse un mando de PARADA DE EMERGENCIA en la proximidad inmediata de la bomba/del grupo motobomba.

2.8 Indicaciones de seguridad en tareas de mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba debe acordarse con el fabricante.
- Solo se pueden utilizar piezas originales o piezas autorizadas por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad en las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas.
- El titular garantizará que todos los trabajos de mantenimiento, inspección y montaje son llevados a cabo por personal especializado autorizado, que haya leído cuidadosamente el manual de instrucciones.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo motobomba debe realizarse en parado.
- La carcasa de la bomba debe alcanzar la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba tiene que estar despresurizada y vacía.
- Para la puesta fuera de servicio del grupo motobomba hay que seguir necesariamente los procedimientos descritos en el manual de instrucciones. (⇒ Capítulo 6.3, Página 35)
- Las bombas que hayan funcionado con líquidos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.
- Inmediatamente después de completar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en marcha, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera puesta en marcha. (⇒ Capítulo 6.1, Página 30)

2.9 Uso no autorizado

Durante el servicio de la bomba o del grupo motobomba, no se deben superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de características y en el manual de instrucciones.

La seguridad de la bomba o grupo motobomba suministrada solo estará garantizada si se siguen las indicaciones de uso pertinente. (⇒ Capítulo 2.3, Página 9)

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/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

	<p>⚠ PELIGRO</p>
<p>Salida de la bomba/grupo motobomba del enganche Peligro de muerte por la caída de piezas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La bomba/el grupo motobomba debe transportarse únicamente en la posición indicada. ▷ No se debe suspender la bomba o el grupo motobomba en el extremo libre del eje o en el cáncamo del motor. ▷ Se debe tener en cuenta la indicación de peso, el centro de gravedad y los puntos de enganche. ▷ Se deben observar las normas locales vigentes en materia de prevención de riesgos laborales. ▷ Se deben utilizar dispositivos de suspensión de carga adecuados y autorizados, por ejemplo, pinzas de elevación autotensoras. 	

La bomba/grupo motobomba y la unidad modular se deben fijar y transportar tal y como muestra la ilustración.

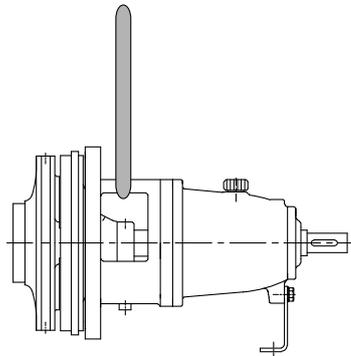


Fig. 1: Transporte de la unidad modular

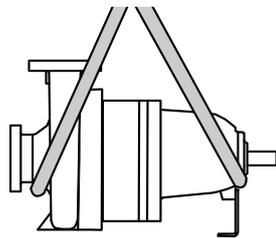


Fig. 2: Transporte de la bomba

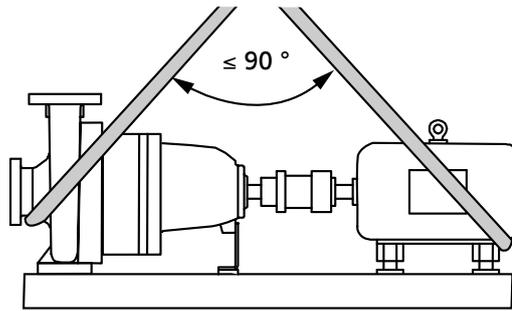


Fig. 3: Transporte del grupo motobomba

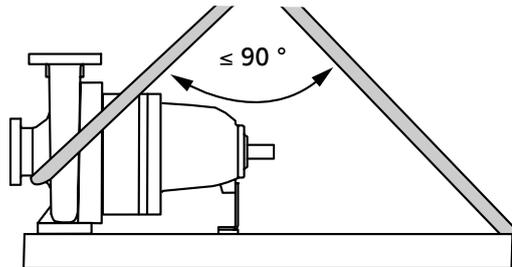


Fig. 4: Transporte de la bomba sobre una bancada

3.3 Almacenamiento/Conservación

Si la puesta en marcha se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda almacenar la bomba o el grupo de bomba tomando las siguientes medidas:

	<p style="text-align: center;">ATENCIÓN</p> <p>Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento ¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo de bomba!</p> <p>▷ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo de bomba (con o sin embalaje) y los accesorios.</p>
	<p style="text-align: center;">ATENCIÓN</p> <p>Aberturas y puntos de unión húmedos, sucios o dañados ¡Falta de estanqueidad o daños en el grupo de bomba!</p> <p>▷ Las aberturas selladas del grupo de bomba sólo se deben liberar durante el montaje.</p>

La bomba o el grupo de bomba debe almacenarse en un lugar seco y, si es posible, con una humedad relativa constante.

El eje debe girarse una vez al mes de forma manual (por ejemplo, a través del ventilador del motor).

Si el almacenamiento es en interior y bajo las condiciones indicadas, se establece un tiempo máximo de 12 meses.

Las bombas o grupos motobomba nuevos han recibido en fábrica el tratamiento correspondiente.

Al almacenar una bomba o grupo motobomba ya utilizado se debe tener en cuenta (⇒ Capítulo 6.3.1, Página 35) .

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba correctamente.
2. Lavar y limpiar la bomba, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo perjudiciales, explosivos, calientes o de alto riesgo.

3. Además, se debe neutralizar la bomba y soplar con gas inerte exento de agua para secarla si se han utilizado líquidos de bombeo cuyos restos pueden tornarse corrosivos en contacto con humedad ambiental o inflamables en contacto con oxígeno.
4. La bomba debe disponer siempre de una declaración de conformidad cumplimentada.
Se deben indicar las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas.
(⇒ Capítulo 11, Página 58)

	INDICACIÓN
	<p>En caso necesario, puede descargar una declaración de conformidad en la siguiente dirección de Internet: www.ksb.com/certificate_of_decontamination</p>

3.5 Residuos

	 ADVERTENCIA
	<p>Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares Peligro de daños personales o medioambientales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos. ▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección. ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.

1. Desmontar la bomba/grupo motobomba.
Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y lubricantes.
2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
 - metal
 - plástico
 - chatarra electrónica
 - grasas y lubricantes
3. Para la eliminación, seguir las disposiciones locales o un proceso de eliminación regulado.

4 Descripción de la bomba/grupo motobomba

4.1 Descripción general

- Bomba con carcasa espiral para rociador de incendios conforme a VdS CEA 4001

4.2 Denominación

Ejemplo: CPKN- S X 80-315

Tabla 4: Explicación de la denominación

Abreviatura	Significado
CPKN	Serie
S	Material de la carcasa: fundición nodular
X	Modelo para rociador de incendios
80	Diámetro nominal de las tubuladuras de impulsión [mm]
315	Diámetro nominal del rodete [mm]

4.3 Placa de características

KSB SE & Co. KGaA Johann-Klein-Straße 9 67227 Frankenthal Deutschland	
Sprinklerpumpe	
Typ CPKN-SX 80-315	Jahr 2008
Fabrikations-Nr. 997101694700010001	
VdS-Anerkennungs-Nr. P 4960003	
Q zul 2633 l/min	H 123 m
n _n 2957 1/min	P _m 90 kW
Laufreddurchmesser 316 mm	
max. Anlaufstrom A	
P _n 25 bar	
Ident-No. 00 107 606	ZN 3814 - D 31

Fig. 5: Placa de características (ejemplo)

1	Año de construcción	2	Altura de elevación permitida conforme a VdS (asociación alemana de aseguradores de la propiedad)
3	Potencia del motor necesaria con 15 m NPSH	4	Presión nominal
5	Corriente de encendido máxima (solo para los grupos de bomba sumergibles)	6	Diámetro del rodete [mm]
7	Régimen nominal	8	Volumen de bombeo permitido conforme a VdS
9	Número de aprobación VdS	10	Número de pedido y número de referencia de KSB
11	Serie, tamaño	12	Uso

4.4 Forma constructiva

Tipo

- Bomba con carcasa espiral
- Montaje horizontal
- Diseño de extracción trasera
- Monoetapa

Carcasa de la bomba

- Espiral simple/espiral doble, según el tamaño
- Carcasa espiral con segmentación radial
- Carcasa espiral con zócalos fundidos
- Carcasa espiral con anillo de desgaste y tapa de la carcasa

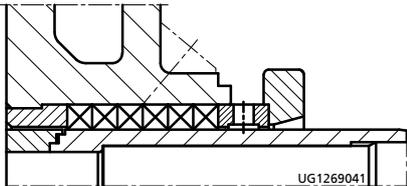
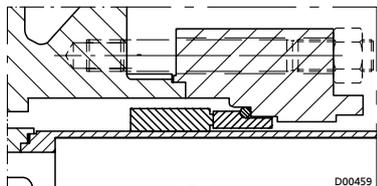
Tipo de rodete

- Impulsor radial cerrado con palas curvadas
- Hojas traseras para empuje axial reducido

Cierre del eje

- Empaquetadura del prensaestopas
- Cierres mecánicos normativos según el estándar EN 12756 modelo K

Tabla 5: Espacio estanco con distintos cierres del eje (ejemplos)

Tipo de junta	Figura
Empaquetadura del prensaestopas	
Espacio estanco cilíndrico Cierre mecánico normativo	

Cojinete

Descripción de la estructura

Cojinete del lado de accionamiento:

- Cojinete fijo
- Rodamiento doble de bolas de contacto angular
- Movilidad axial del rotor limitada a un máximo de 0,5 mm
- Lubricación con aceite

Cojinete del lado de la bomba:

- Cojinete libre
- Rodamiento de rodillos cilíndricos
- Solo asume carga radial
- Lubricación con aceite

Denominación del soporte de cojinetes

Ejemplo: UP04

Tabla 6: Denominación del soporte de cojinetes

Denominación	Explicación
UP	Soporte de cojinetes
04	Indicación del tamaño (se refiere a las dimensiones del espacio estanco y del extremo del eje)

Véase la versión concreta de cojinetes en la hoja de datos.

Cojinetes utilizados **Tabla 7:** Versión de cojinetes

Denominación KSB	Denominación FAG	Denominación SKF
B.G.8	B-TVP-UA 80	BEC86P

Tabla 8: Cojinetes estándar

Soporte de cojinetes	Rodamiento	
	Lado de la bomba	Lado del motor
UP04	NU311	2 x 7311B.G.8
125-315	NU313	2 x 7313B.G.8

4.5 Diseño y modos operativos

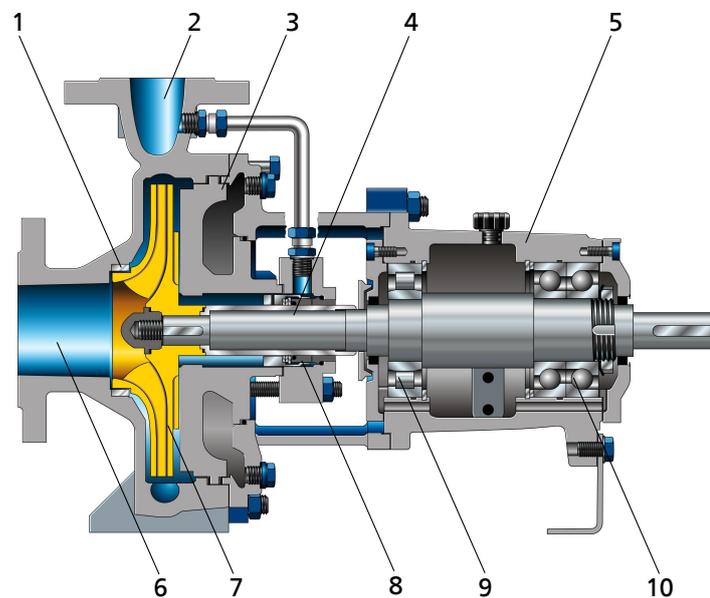


Fig. 6: Vista de sección

1	Ranura de obturación	2	Tubuladuras de impulsión
3	Tapa de la carcasa	4	Eje de accionamiento
5	Soporte de cojinetes	6	Tubuladura de aspiración
7	Rodete	8	Cierre del eje
9	Rodamiento, lado de la bomba	10	Rodamiento, lado del motor

Versión La bomba está equipada con una entrada de corriente axial y con una salida de corriente radial o tangencial. La parte hidráulica utiliza cojinetes propios y está conectada con el motor a través de un acoplamiento del eje.

Modos operativos El líquido de bombeo penetra a través de la tubuladura de aspiración (6) de modo axial en la bomba, y el giro del rodete (7) lo conduce por aceleración hacia fuera. En el perfil de caudal de la carcasa de la bomba, la energía generada por la velocidad del líquido de bombeo se transforma en presión, el líquido de bombeo es conducido a la tubuladura de impulsión (2) y sale de la bomba a través de ella. La ranura del choque (1) impide que el caudal de retorno del líquido de bombeo salga de la carcasa para ir a parar a la tubuladura de aspiración. El sistema hidráulico está limitado en el lado de impulsión del rodete mediante una tapa de la carcasa (3) a través de la que pasa el eje (4). El paso del eje a través de la tapa está aislado herméticamente al

exterior con un cierre del eje (8). El eje se aloja en los rodamientos (9 y 10) incluidos en un soporte de cojinetes (5) conectado, a su vez, con la carcasa de la bomba o con la tapa de la carcasa.

Hermetización La bomba se aísla herméticamente con un cierre de eje (cierre mecánico normativo o empaquetadura de prensaestopas).

4.6 Niveles de ruido previsible

Tabla 9: Nivel de presión sonora superficial L_{pA} ^{3) 4)}

Potencia nominal necesaria P_N [kW]	Bomba	Grupo de bomba
	2.900 rpm [dB]	2.900 rpm [dB]
55	73	80
75	75	81
90	76	82
110	77	82
132	78	83
160	79	84
200	80	84
250	81	85

4.7 Equipo de suministro

En función de la versión, se incluyen los siguientes elementos en el alcance de suministro:

- Bomba

Accionamiento

- Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC refrigerado por la superficie

Acoplamiento

- Acoplamiento elástico con y sin espaciador

Protección contra contactos

- Protector de acoplamiento

Bancada

- Perfil en U de acero o chapa de acero con borde

Accesorios especiales

- Si corresponde

4.8 Dimensiones y pesos

Consulte los datos sobre dimensiones y pesos en el esquema de instalación/plano de medidas de la bomba o grupo de bomba.

3) Valor medio espacial; según ISO 3744 y EN 12639; aplicable en el ámbito de servicio de la bomba de $Q/Q_{opt}=0,8-1,1$ y sin cavitación. Con garantía: incremento de + 3 dB por tolerancias de medición y montaje
 4) Incremento en servicio a 60 Hz: 3.500 rpm+3dB; 1.750 rpm +1dB

5 Instalación/Montaje

5.1 Reglamentación de seguridad

Para la disposición, montaje y funcionamiento de las bombas para rociador de incendios deben tenerse en cuenta las siguientes normativas/directivas de protección contra incendios:

- VDS CEA 4001
- CEA 4001
- EN 12845
- NFPA 20
- FM GLOBAL

5.2 Comprobación previa a la instalación

Lugar de instalación

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

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.

5.3 Montaje del grupo de bomba

El grupo de bomba debe montarse en posición horizontal.

5.3.1 Instalación sobre base

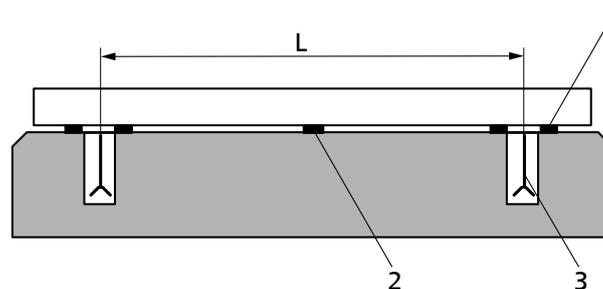


Fig. 7: Colocación de placas portantes

L	Distancia entre pernos de anclaje	1	Placa portante
2	Placa portante para L > 800 mm	3	Perno de anclaje

- ✓ La base es lo suficientemente firme y sólida.
 - ✓ La base se ha preparado de acuerdo con las medidas de la hoja de dimensiones/esquema de instalación.
1. Colocar el grupo motobomba sobre la base y nivelar el eje y la boca de impulsión con ayuda de un nivel de burbuja.
Desviación permitida: 0,2 mm/m.
 2. En caso necesario, introducir placas portantes (1) para una compensación de la altura.
Disponer placas portantes a derecha e izquierda de cada perno de anclaje (3) lo

más cerca posible, entre la bancada / marco de la base y la base.
 Si la distancia entre los pernos de anclaje (L) $>$ 800 mm, han de colocarse placas portantes (2) adicionales en el centro de la bancada.
 Todas las placas portantes han de quedar planas.

3. Los pernos de anclaje (3) deben insertarse en los orificios previstos.
4. Rellenar con hormigón los pernos de anclaje (3).
5. Con el hormigón fraguado, alinear la bancada.
6. Apretar los pernos de anclaje (3) de forma uniforme.

	INDICACIÓN
	Se recomienda rellenar las bancadas con una anchura superior a 400 mm con mortero sin contracción.
	INDICACIÓN
	Se recomienda rellenar las bancadas de fundición gris con mortero sin contracción.
	INDICACIÓN
	Previa consulta, el grupo de bomba se puede instalar sobre un amortiguador de vibraciones para garantizar un servicio con bajos niveles de ruido.

5.3.2 Instalación sobre una base

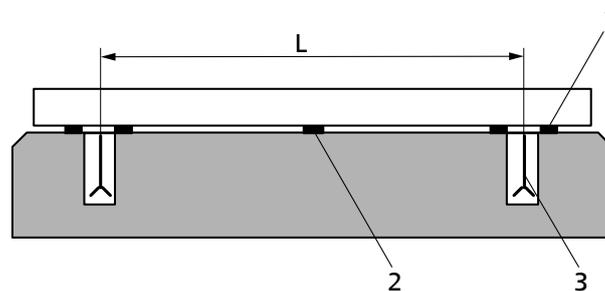


Fig. 8: Colocación de placas portantes

L	Distancia entre pernos de anclaje	1	Placa portante
2	Placa portante para $L > 800$ mm	3	Perno de anclaje

- ✓ La base es lo suficientemente firme y sólida.
 - ✓ La base se ha preparado de acuerdo con las dimensiones de la hoja de medidas/ del esquema de instalación.
1. Instalar el grupo motobomba sobre la base y nivelar el eje y la boca de impulsión con ayuda de un nivel de burbuja.
Desviación permitida: 0,2 mm/m.
 2. En caso necesario, introducir placas portantes (1) para compensar la altura. Introducir las placas portantes siempre a derecha e izquierda, inmediatamente al lado de los pernos de anclaje (3), entre la bancada/el armazón de base y la base.
Si la distancia entre los pernos de anclaje es $>$ 800 mm, introducir placas portantes (2) adicionales en el centro de la bancada.
Todas las placas portantes han de quedar planas.
 3. Insertar los pernos de anclaje (3) en los orificios previstos.
 4. Rellenar los pernos de anclaje (3) con hormigón.
 5. Una vez fraguado el hormigón, alinear la bancada.

6. Apretar los pernos de anclaje (3) de forma uniforme.
7. Rellenar la bancada con hormigón sin contracción y grano normal, con una relación agua / cemento (relación A/C) $\leq 0,5$.
Para obtener la fluidez necesaria, añadir un aditivo adecuado.
Llevar a cabo un tratamiento del hormigón según DIN 1045.

	INDICACIÓN
	Previa consulta, el grupo de bomba se puede instalar sobre un amortiguador de vibraciones para garantizar un servicio con bajos niveles de ruido.
	INDICACIÓN
	Entre la bomba y la tubería de impulsión o de aspiración se pueden instalar compensadores.

5.3.3 Instalación sin base

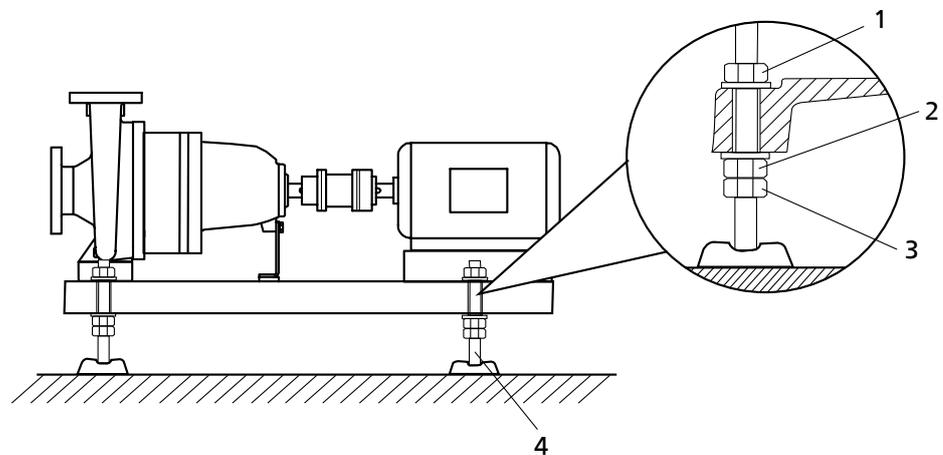


Fig. 9: Regulación de los elementos de ajuste

1, 3	Contratuercas	2	Tuerca de ajuste
4	Elemento de ajuste		

- ✓ La base es lo suficientemente firme y consistente.

 1. Colocar el grupo motobomba sobre los tornillos de nivelación (4) y nivelar el eje y la boca de impulsión con ayuda de un nivel de burbuja.
 2. En caso necesario, soltar los tornillos y contratuercas (1, 3) de los tornillos de nivelación (4) para ajustar la altura.
 3. Reajustar la tuerca de ajuste (2) hasta compensar posibles diferencias de altura.
 4. Volver a apretar las contratuercas (1, 3) en los tornillos de nivelación (4).

5.4 Tuberías

5.4.1 Conexión de las tuberías

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Sobrepaso de la carga permitida en las bocas de la bomba Peligro de muerte por fuga de líquido de bombeo caliente, tóxico, corrosivo o inflamable en los puntos inestancos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías. ▷ Las tuberías han de estar colocadas inmediatamente antes de la bomba y conectadas libres de toda tensión y según las indicaciones. ▷ Respetar las fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba. ▷ Las dilataciones térmicas de las tuberías en caso de aumento de temperatura se han de compensar con las medidas adecuadas.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías ¡Daño de los rodamientos (efecto pitting)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No utilizar nunca la bomba o la bancada como toma de tierra en trabajos de soldadura eléctrica. ▷ Se debe evitar la corriente eléctrica en los rodamientos.
	<p>INDICACIÓN</p> <p>Se recomienda la instalación de sistemas de bloqueo y de bloqueadores de reflujo según el tipo de sistema y de bomba. No obstante, se deben instalar de tal forma que no impidan el vaciado o la ampliación de la bomba.</p>
	<p>INDICACIÓN</p> <p>Al conectar bombas con certificación VdS, se deben tener en cuenta las indicaciones actuales de VdS CEA 4001.</p>

- ✓ La tubería de aspiración se dispondrá de modo ascendente hacia la bomba y descendente con servicio en carga.
- ✓ La distancia de estabilización antes de la brida de aspiración es de al menos el doble del diámetro de la brida de aspiración.
- ✓ El diámetro nominal de las tuberías ha de ser, como mínimo, igual al de las correspondientes conexiones de la bomba.
 En relación con el diámetro nominal de la tubería de aspiración, se aplica el formulario 3003 de VdS. El montaje de válvulas antirretorno y sistemas de bloqueo está establecido igualmente en el formulario 3003 de VdS.
- ✓ Según las directivas de protección contra incendios, las piezas de acoplamiento tienen mayor diámetro nominal para evitar pérdidas de presión notables.
- ✓ Las tuberías han de estar fijadas aguas arriba de la bomba, acopladas sin tensión alguna.
 1. Hay que limpiar a fondo, enjuagar y limpiar con aire comprimido depósitos, tuberías y conexiones (sobre todo en instalaciones nuevas).
 2. Se han de retirar las tapas de brida de las bocas de impulsión y aspiración de la bomba antes de conectarlas a las tuberías.

	ATENCIÓN
	<p>Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías Daño de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Retirar todo resto de suciedad de los conductos. ▷ Si es necesario, instalar filtros. ▷ Seguir las indicaciones de (⇒ Capítulo 7.2.2.2, Página 39) .

3. Comprobar si hay cuerpos extraños en el interior de la bomba y, en caso necesario, retirarlos.
4. En caso necesario, instalar filtros en las tuberías (ver la figura: Filtro en tubería). Respetar las directivas de la protección contra incendios.

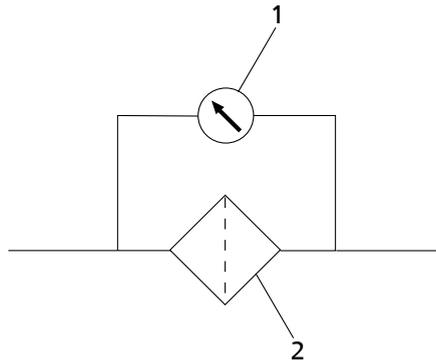


Fig. 10: Filtro en tubería

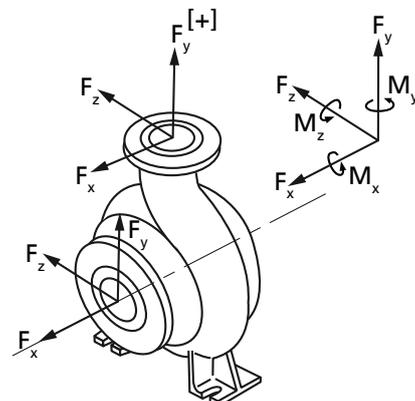
1	Manómetro diferencial	2	Filtro
---	-----------------------	---	--------

	INDICACIÓN
	<p>Se deben utilizar filtros con una rejilla metálica de 0,5 x 0,25 mm (tamaño de criba x diámetro de malla) elaborados con material resistente a la corrosión. Instalar filtros con sección tres veces mayor a la de las tuberías. Los filtros cónicos son de eficacia probada.</p>

5. Conectar las bocas de la bomba con las tuberías.

	ATENCIÓN
	<p>Decapados y enjuagues agresivos Daño de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Adecuar el tipo y duración del servicio de limpieza y decapado con los materiales de la carcasa y las juntas.

5.4.2 Fuerzas y momentos permisibles en las bocas de la bomba



Las fuerzas permitidas se determinan de acuerdo con las siguientes fórmulas:

$$F_{res D} \leq \sqrt{F_x^2 + F_z^2}$$

$$F_{res S} \leq \sqrt{F_y^2 + F_z^2}$$

Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

Los datos para fuerzas y pares son válidos solo para cargas de tuberías estáticas. Si se superan estos valores, debe realizarse una comprobación posterior.

Si es necesario realizar un cálculo de la resistencia, se deberá solicitar la información relativa a los valores.

Las indicaciones solo se aplican a instalaciones con bancada anclada sobre una base plana y firme.

Tabla 10: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

Tamaños	Boca de aspiración [N]				Boca de impulsión [N]					Boca de aspiración [Nm]			Boca de impulsión [Nm]		
	F _x	F _y	F _z	F _{res}	F _x	F _y trac.+	F _y compr.-	F _z	F _{res}	M _x	M _y	M _z	M _x	M _y	M _z
65-315	2700	1750	2150	2750	1400	900	1750	1150	1800	2000	1500	1000	1150	850	600
80-315	3700	2400	2950	3800	1700	1100	2150	1400	2200	2750	2100	1400	1450	1100	750
100-315	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-315	7350	4700	5700	7400	2950	1850	3700	2400	3800	5300	3850	2650	2750	2100	1400

5.4.3 Conexiones auxiliares

	⚠ PELIGRO
	<p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar</p> <p>Peligro de quemaduras. Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y el líquido de bombeo.
	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Faltan las conexiones auxiliares o se están utilizando unas conexiones auxiliares erróneas (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.)</p> <p>¡Riesgo de lesiones por fuga de líquido de bombeo! ¡Peligro de quemaduras! ¡Mal funcionamiento de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Observar el número, dimensiones y posición de las conexiones en el esquema de instalación y de tuberías, y en la representación gráfica de la bomba (si está disponible). ▷ Se deben utilizar las conexiones previstas.

5.5 Cerramiento/aislamiento

	ATENCIÓN
	<p>Acumulación de calor en el soporte de los cojinetes</p> <p>¡Daños en los cojinetes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No deben aislarse el soporte o la linterna del soporte de cojinetes ni la tapa de la carcasa.

5.6 Comprobación de la alineación del acoplamiento

	ATENCIÓN
	<p>Desfase del eje de la bomba y del motor ¡Daño de la bomba, motor y acoplamiento!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Realizar controles del acoplamiento tras la instalación de la bomba y de la conexión de las tuberías. ▷ Comprobar también el acoplamiento en los grupos de bomba suministrados sobre una única bancada.

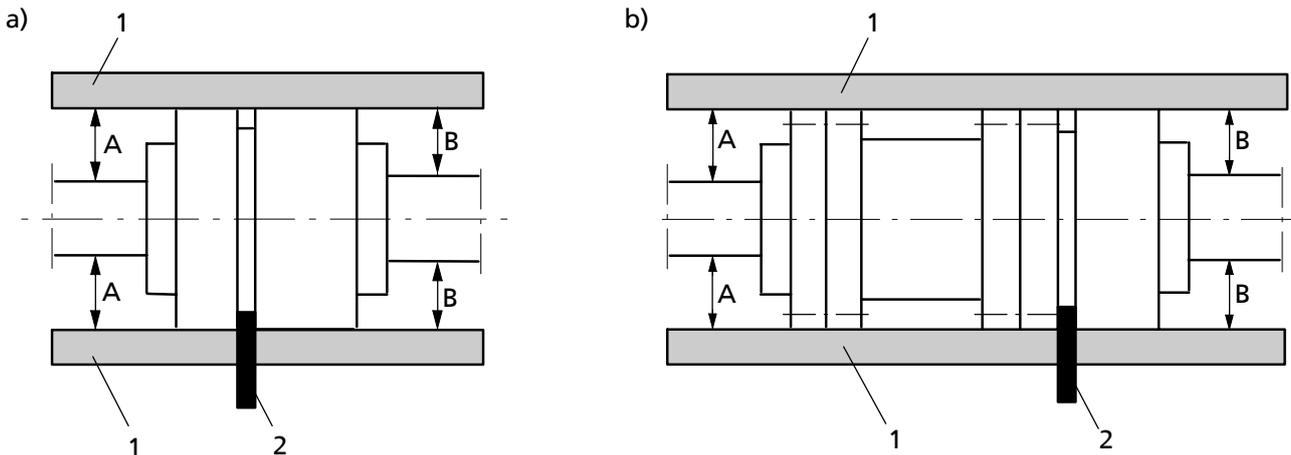


Fig. 11: Comprobar la alineación del acoplamiento: a) Acoplamiento, b) Acoplamiento con casquillo intermedio

1	Regla	2	Calibre
---	-------	---	---------

- ✓ Se han desmontado la protección del acoplamiento y, en caso necesario, los bastidores para la protección del acoplamiento.
- 1. Soltar el pie de apoyo y tirar sin tensión.
- 2. La regla está dispuesta axialmente sobre ambas mitades del acoplamiento.
- 3. Dejar la regla en posición y girar manualmente con el acoplamiento.
El acoplamiento está correctamente alineado cuando en toda la circunferencia existe la misma distancia A o B hasta el eje correspondiente.
La desviación axial y radial entre ambas mitades del acoplamiento podrá ser $\leq 0,1$ mm tanto en parada como a temperatura de servicio y con presión de alimentación normal.
- 4. Comprobar la separación entre ambas mitades del acoplamiento (para la medida, véase el esquema de instalación).
El acoplamiento está correctamente alineado cuando la distancia entre las mitades del acoplamiento es la misma.
La desviación axial y radial entre ambas mitades del acoplamiento podrá ser $\leq 0,1$ mm tanto en parada como a temperatura de servicio y con presión de alimentación normal.
- 5. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento si la alineación es correcta.

5.7 Alineación de la bomba y el motor

Después de instalar el grupo de bomba y de conectar las tuberías, se deberá controlar la orientación del acoplamiento y, si es necesario, reorientar el grupo de bomba (en el motor).

5.7.1 Motores con tornillo de ajuste

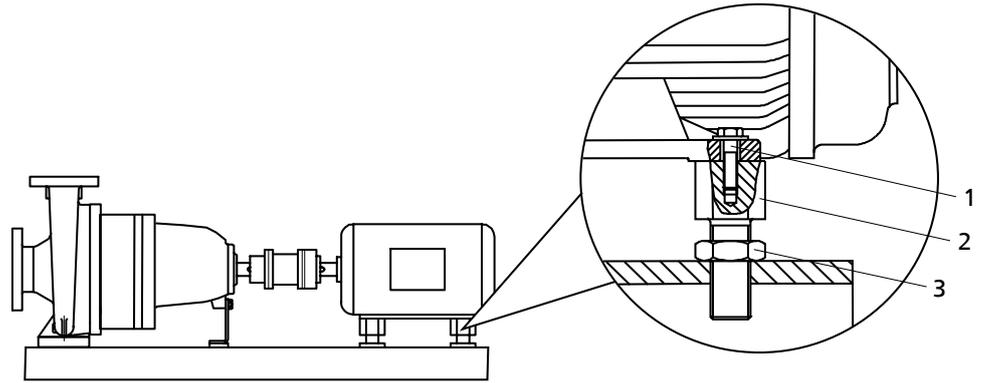


Fig. 12: Motor con tornillo de ajuste

1	Tornillo hexagonal	2	Tornillo de ajuste
3	Contratuercas		

- ✓ Se han desmontado la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
- 1. Comprobar la alineación del acoplamiento.
- 2. Soltar los tornillos hexagonales (1) del motor y las contratuercas (3) de la bancada.
- 3. Reajustar los tornillos de ajuste (2) a mano o con la llave de boca hasta que la alineación del acoplamiento sea correcta y todos los pies de apoyo del motor queden totalmente nivelados.
- 4. Volver a apretar los tornillos hexagonales (1) del motor y las contratuercas (3) de la bancada.
- 5. Comprobar el correcto funcionamiento del acoplamiento/eje.
El acoplamiento/eje se debe poder girar suavemente con la mano.

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Acoplamiento giratorio al descubierto ¡Peligro de lesiones por el giro de los ejes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo motobomba solo se puede poner en servicio con una protección de acoplamiento. Si el ordenante no desea que KSB le proporcione dicha protección, deberá adquirirla personalmente ▷ Al seleccionar una protección de acoplamiento deben tenerse en cuenta determinadas normas.

- 6. Se han desmontado la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento si la alineación es correcta.
- 7. Comprobar la separación entre el acoplamiento y la protección del acoplamiento.
El acoplamiento y la protección del acoplamiento no pueden estar en contacto.

5.7.2 Motores sin tornillo de ajuste

Las diferencias de altura axial entre la bomba y el motor se compensan con placas portantes.

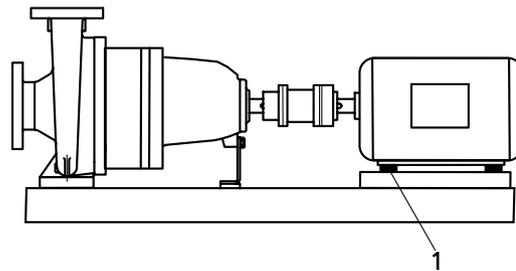


Fig. 13: Grupo de bomba con placa portante

1	Placa portante
---	----------------

- ✓ Se han desmontado la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
- 1. Comprobar la alineación del acoplamiento.
- 2. Soltar los tornillos hexagonales del motor.
- 3. Colocar las placas portantes bajo los pies de apoyo del motor hasta compensar la diferencia de altura axial.
- 4. Volver a apretar los tornillos hexagonales.
- 5. Comprobar el correcto funcionamiento del acoplamiento/eje.
El acoplamiento/eje se debe poder girar suavemente con la mano.

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Acoplamiento giratorio al descubierto ¡Peligro de lesiones por el giro de los ejes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo motobomba solo se puede poner en servicio con una protección de acoplamiento. Si el ordenante no desea que KSB le proporcione dicha protección, deberá adquirirla personalmente ▷ Al seleccionar una protección de acoplamiento deben tenerse en cuenta determinadas normas.

- 6. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
- 7. Comprobar la distancia entre el acoplamiento y la protección del acoplamiento.
El acoplamiento y la protección del acoplamiento no pueden entrar en contacto.

5.8 Conexiones eléctricas

	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Trabajo en las conexiones eléctricas a cargo de personal no cualificado ¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado. ▷ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Conexión errónea a la red ¡Daño de la red eléctrica, cortocircuito!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.

	INDICACIÓN
	<p>Se recomienda el montaje de un guardamotor. Este no deberá servir para el apagado del grupo de bomba sino exclusivamente para la indicación.</p>

	INDICACIÓN
	<p>El sentido de giro de los motores de corriente alterna está ajustado para el giro en el sentido de las agujas del reloj según IEC 60034-8 (en el extremo del eje del motor). El sentido de giro de la bomba se corresponde con la flecha de sentido de giro de la bomba.</p>

1. Comparar la tensión de red disponible con las indicaciones de la placa de características.
2. Elegir una conmutación adecuada.
3. Ajustar el sentido de giro del motor respecto al sentido de giro de la bomba.
4. Consultar la documentación del fabricante.

5.8.1 Instalación de relé temporizador

	ATENCIÓN
	<p>Tiempos de conmutación demasiado largos en motores de corriente alterna con encendido estrella-triángulo ¡Daño de la bomba/del grupo motobomba! ▷ Hacer que los tiempos de conmutación entre estrella y triángulo sean lo más cortos posibles.</p>

Tabla 11: Ajuste del relé temporizador con encendido estrella-triángulo.

Potencia del motor [kW]	Tiempo ajustable [s]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

5.8.2 Conexión del motor

	INDICACIÓN
	<p>El grupo de bomba debe encenderse automáticamente en caso de incendio y solo debe poder apagarse de forma manual. Los posistores acoplados no deben poder apagar la bomba.</p>

	INDICACIÓN
	<p>El sentido de giro de los motores de corriente alterna está ajustado para el giro en el sentido de las agujas del reloj según IEC 60034-8 (en el extremo del eje del motor). El sentido de giro de la bomba se corresponde con la flecha de sentido de giro de la bomba.</p>

1. Ajustar el sentido de giro del motor respecto al sentido de giro de la bomba.
2. Consultar la documentación del fabricante.

5.9 Comprobación del sentido de giro

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Manos en la carcasa de la bomba ¡Lesiones, daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se deben introducir las manos y otros objetos en la bomba mientras no se haya retirado la conexión eléctrica del grupo de bomba y asegurado que no se pueda volver a conectar.
	<p style="background-color: #f4c400; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>Sentido de giro incorrecto con cierre mecánico dependiente del sentido de giro ¡Daño del cierre mecánico y fugas!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Desacoplar la bomba para hacer una comprobación del sentido de giro.
	<p style="background-color: #f4c400; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Observar la flecha de sentido de giro de la bomba. ▷ Comprobar el sentido de giro y, si es necesario, comprobar la conexión eléctrica y corregir el sentido de giro.

El sentido de giro correcto de la bomba y del motor es el de las agujas del reloj (visto desde el lado del motor).

1. Se comprueba mediante un arranque y parada consecutivos.
2. Control del sentido de giro.
 El sentido de giro del motor debe coincidir con la flecha de sentido de giro de la bomba.
3. Si la bomba gira en sentido incorrecto, comprobar la conexión del motor y del equipo de control.

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condición previa para la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del grupo motobomba deben asegurarse los puntos siguientes:

- El grupo motobomba está, conforme a lo prescrito, conectado eléctricamente con todos los dispositivos de protección.
- La bomba está rellena de líquido de bombeo.
- Se ha comprobado el sentido de giro. (⇒ Capítulo 5.9, Página 29)
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Lubricantes comprobados.
- Si la bomba o el grupo motobomba han estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas descritas en (⇒ Capítulo 6.4, Página 35) .

6.1.2 Llenado de lubricante

Llenar el soporte de cojinetes con aceite lubricante.

Calidad del aceite, véase (⇒ Capítulo 7.2.3.1.2, Página 40)

Volumen de aceite, véase (⇒ Capítulo 7.2.3.1.3, Página 40)

Llenar el regulador de nivel de aceite con aceite lubricante

Llenado del regulador de nivel de aceite con aceite lubricante (solo con cojinetes lubricados con aceite)

- ✓ El regulador de nivel de aceite está fijado en el orificio superior del soporte de cojinetes.

	INDICACIÓN
	<p>Si en el soporte de cojinetes no hay ningún regulador de nivel de aceite, el nivel de aceite se puede consultar en el indicador de nivel de aceite lateral.</p>
	ATENCIÓN
	<p>Poco aceite lubricante en el recipiente de almacenamiento del regulador. ¡Daño de los cojinetes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Comprobar regularmente el nivel de aceite. ▷ Llenar siempre al máximo el recipiente. ▷ El nivel de llenado del recipiente ha de ser siempre suficiente.

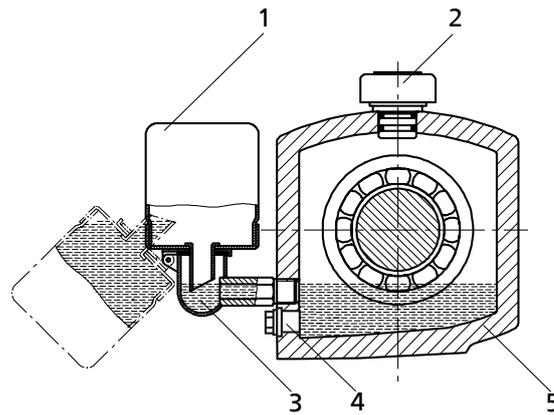


Fig. 14: Soporte de cojinetes con regulador de nivel de aceite

1	Regulador del nivel de aceite	2	Tapón de ventilación
3	Ángulo de conexión del regulador de nivel de aceite	4	Tornillo de cierre
5	Soporte de cojinetes		

1. Extraer el tapón de ventilación (2).
2. Abatir hacia abajo y fijar el regulador de nivel de aceite (1) del soporte de cojinetes (5).
3. A través del orificio del tapón de ventilación, verter aceite hasta que el aceite alcance el ángulo de conexión del regulador de nivel de aceite (3).
4. Llenar al máximo el recipiente del regulador de nivel de aceite (1).
5. Devolver el regulador de nivel de aceite (1) a la posición inicial.
6. Volver a colocar el tapón de ventilación (2).
7. Transcurridos unos 5 minutos, comprobar el nivel de aceite del regulador de nivel de aceite (1).
El recipiente debe estar siempre lleno, para que se pueda compensar el nivel de aceite. Si es necesario, repetir los pasos del 1 al 6.
8. Para comprobar el correcto funcionamiento del regulador de nivel de aceite (1) utilizar el tornillo de cierre (4) para purgar lentamente al aceite, hasta que suban burbujas de aire en el recipiente.

	INDICACIÓN
	Un nivel de aceite demasiado alto provoca aumento de temperatura, falta de estanqueidad y fugas de aceite.

6.1.3 Cierre del eje

Los cierres del eje se suministran ya montados.

Siga las indicaciones de desmontaje (⇒ Capítulo 7.3.6, Página 43) o de montaje (⇒ Capítulo 7.4.3, Página 46) .

	INDICACIÓN
	Al poner en servicio nuevos sistemas con abundante acumulación de suciedad, se debe contar con unos tiempos de parada reducidos del cierre mecánico en la fase de arranque.

	INDICACIÓN
	Se debe consultar previamente a KSB cualquier modificación de los principios o los tipos de estanqueización predeterminados.

La garantía queda anulada si se instalan cierres mecánicos no autorizados, debido a las complejas condiciones generales de las bombas de agua caliente.

6.1.4 Llenado y vaciado de la bomba

	ATENCIÓN
	<p>Fallo del cierre del eje debido a la falta de lubricación ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Antes de la puesta en marcha, vaciar la bomba y el conducto de aspiración, y llenarlos con líquido de bombeo.

1. Purgar la bomba y la tubería de aspiración y llenar con el líquido bombeado.
2. Abrir del todo el dispositivo de cierre en la tubería de aspiración.

Para purgar, puede utilizarse la conexión 6B (ver esquema de conexión).

6.1.5 Control final

1. Retirar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
2. Comprobar la alineación del acoplamiento y, si es necesario, volver a ajustarla. (⇒ Capítulo 5.6, Página 25)
3. Comprobar el correcto funcionamiento del acoplamiento/eje. El acoplamiento/eje se debe poder girar ligeramente con la mano.
4. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
5. Comprobar la distancia entre el acoplamiento y la protección del acoplamiento. El acoplamiento y la protección del acoplamiento no pueden entrar en contacto.

6.1.6 Conexión para la marcha de prueba

1. Ajustar el conmutador del armario de distribución a modo manual.
2. Encender el motor.
3. Abrir el sistema de bloqueo de la tubería de prueba.

6.1.7 Comprobación del cierre del eje

Cierre mecánico Durante el servicio, el cierre mecánico tiene unas pérdidas por fuga muy reducidas o inapreciables (forma vaporosa). Los cierres mecánicos no necesitan mantenimiento.

Empaquetadura de prensaestopas La empaquetadura de prensaestopas debe gotear ligeramente durante el servicio. (aprox. 20 gotas por minuto)

Ajuste de fugas

- Antes de la puesta en marcha**
1. Apretar a mano ligeramente las tuercas de la tapa del prensaestopas.
 2. Comprobar que la tapa de prensaestopas está en posición central y en ángulo recto con ayuda de la guía.
- ⇒ Después de llenar la bomba debe haber una fuga.

Tras cinco minutos de marcha

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Componentes giratorios al descubierto Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No tocar los componentes giratorios. ▷ Trabajar con el grupo de bomba en marcha siempre con sumo cuidado.

La fuga se puede reducir.

1. Apretar las tuercas de la tapa del prensaestopas con 1/6 de giro.
2. Observar la fuga durante cinco minutos.

Fuga elevada:

Repetir los pasos 1 y 2 hasta alcanzar un valor mínimo.

Fuga baja:

Soltar ligeramente las tuercas de la tapa del prensaestopas.

Sin fugas:

¡Detener inmediatamente el grupo motobomba!

Soltar la tapa del prensaestopas y repetir la puesta en marcha.

Controlar las fugas

Después de realizar el ajuste, observar la fuga durante unas dos horas con una temperatura máxima del líquido de bombeo.

Con una presión mínima de líquido de bombeo, comprobar si la fuga es suficiente en la empaquetadura del prensaestopas.

6.1.8 Desconexión tras el funcionamiento de prueba

1. Cerrar el sistema de bloqueo de la tubería de prueba.
2. Apagar el motor.
Comprobar que el proceso de apagado se produzca sin problemas.
3. Poner los conmutadores en modo automático.

6.2 Límites de servicio

6.2.1 Temperatura ambiente

	ATENCIÓN
	<p>Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida ¡Daño de la bomba/del grupo de bomba! ▷ Observar los límites indicados de temperatura ambiente permitidos.</p>

Durante el funcionamiento se deben observar los siguientes parámetros y valores:

Tabla 12: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor
máxima	40 °C
mínima	véase la hoja de características

6.2.2 Frecuencia de arranque

La frecuencia de arranque, en la práctica, viene determinada por la elevación máxima de la temperatura del motor. Esto depende, en gran medida, de la reserva de potencia del motor en servicio estacionario, del modo de arranque (directo o estrella-triángulo, momento de inercia, etc.). Para el arranque contra válvula de impulsión ligeramente abierta, pueden servir de pauta los siguientes valores, donde se presupone que los arranques están repartidos equitativamente en el espacio de tiempo indicado:

Tabla 13: Frecuencia de arranque

Potencia del motor	Número máximo de procesos de arranque
[kW]	[Arranques/hora]
≤ 100	10
> 100	5

	ATENCIÓN
	<p>Reencendido con el motor en proceso de parada</p> <p>¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!</p> <p>▷ El grupo de bomba sólo se puede volver a arrancar con el rotor de la bomba parado.</p>

6.2.3 Líquido de bombeo

6.2.3.1 Caudal de bombeo

Si no hay otras indicaciones en las curvas características o en las hojas de características, se aplican los siguientes valores:

- Periodo de funcionamiento corto: $Q_{\min}^{5)} = 0,1 \times Q_{\text{opt}}^{6)}$
- Servicio continuo: $Q_{\min}^{5)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{6)}$
- Servicio de 2 polos: $Q_{\max}^{7)} = 1,1 \times Q_{\text{opt}}^{6)}$
- Servicio de 4 polos: $Q_{\max}^{7)} = 1,25 \times Q_{\text{opt}}^{6)}$

Los valores son válidos para agua y líquidos de bombeo similares al agua. Los periodos de servicio más prolongados con estos valores y con los medios de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se utilizan líquidos de bombeo con unos valores físicos diferentes, debe comprobarse con ayuda de la fórmula de cálculo indicada si se puede producir un calentamiento adicional y, con ello, un aumento peligroso de la temperatura en la superficie de la bomba. En caso necesario, aumentar el caudal de bombeo mínimo.

$$T_0 = T_f + \Delta \vartheta$$

$$\Delta \vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tabla 14: Leyenda

Símbolos de fórmula	Significado	Unidad
c	Capacidad térmica específica	J/kg K
g	Aceleración de la gravedad	m/s ²
H	Altura de aspiración de la bomba	m
T _I	Temperatura del líquido de bombeo	°C
T ₀	Temperatura de la superficie de la carcasa	°C
η	Rendimiento de la bomba en punto de servicio	-
Δϑ	Diferencia de temperatura	K

6.2.3.2 Densidad del líquido de bombeo

La potencia de la bomba varía en proporción directa con la densidad del líquido de bombeo.

5) Caudal mínimo de bombeo autorizado
 6) Caudal de bombeo en el punto de servicio con mayor rendimiento
 7) Caudal máximo de bombeo autorizado

	ATENCIÓN
<p>Superación de la densidad del medio de bombeo permitida. ¡Sobrecarga del motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Observar los datos relativos a la densidad de la hoja de características. ▷ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor. 	

6.2.3.3 Líquidos impulsados abrasivos

No se admite un contenido de sólidos mayor al indicado en la hoja de datos. Al bombear líquidos con componentes abrasivos, se debe contar con un desgaste elevado de la parte hidráulica y del cierre del eje. Los intervalos de inspección deberán ser más reducidos que los tiempos habituales.

6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

El grupo de la bomba o la bomba permanecen montados

- ✓ Existe una alimentación de líquido suficiente para el correcto funcionamiento de la bomba.
- 1. Si se va a dejar fuera de servicio durante un tiempo prolongado, el grupo de bomba se deberá activar y dejar en marcha durante cinco minutos aproximadamente bien mensual o trimestralmente.
De esta forma se impide la formación de sedimentaciones en el interior de la bomba y en zonas inmediatas de afluencia.

La bomba/el grupo motobomba se desmonta y almacena

- ✓ La bomba se ha vaciado correctamente y se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba. (⇒ Capítulo 7.3.1, Página 41)
- 1. Rociar el interior de la carcasa de la bomba con un producto conservante, especialmente en la zona intersticial del impulsor.
- 2. Proyectar dicho producto a través de las tubuladuras de aspiración e impulsión. Se recomienda cerrar ambas tubuladuras a continuación (p. ej., con tapas de plástico).
- 3. Para proteger contra la corrosión, aplicar grasa o aceite (exentos de silicona y, si es necesario, aptos para la industria alimenticia) sobre todas las partes y superficies pulidas de la bomba.
Las indicaciones adicionales sobre (⇒ Capítulo 3.3, Página 13) se deben tener en cuenta.

Para el almacenamiento temporal, sólo se han de proteger las piezas de materiales de baja aleación que están en contacto con el líquido. Para ello pueden emplearse productos conservantes normales. Se deberán aplicar y eliminar siguiendo las instrucciones del fabricante.

Observar las indicaciones adicionales. (⇒ Capítulo 3, Página 12)

6.4 Nueva puesta en marcha

Además, para la nueva puesta en marcha se ha de observar cuanto se indica en los puntos para la puesta en marcha (⇒ Capítulo 6.1, Página 30) y los límites de servicio .

Antes de la nueva puesta en marcha de la bomba/grupo motobomba, se deben llevar a cabo además las medidas de mantenimiento y puesta a punto.
(⇒ Capítulo 7, Página 37)

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 2px;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>No hay dispositivos de protección Riesgo de lesiones por piezas móviles o salida del líquido de bombeo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.
	<p style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px;">INDICACIÓN</p> <p>Si la bomba o el grupo de bomba está más de un año fuera de servicio, hay que sustituir los elastómeros.</p>

7 Mantenimiento/Puesta a punto

7.1 Medidas de seguridad

	ATENCIÓN
	<p>Mantenimiento inadecuado del grupo de bomba ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Realizar labores de mantenimiento regulares en el grupo de bomba. ▷ Establecer un plan de mantenimiento que preste especial atención a los lubricantes, al cierre del eje y al acoplamiento.

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.

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Encendido accidental del grupo motobomba ¡Riesgo de lesiones debido a componentes móviles y descargas eléctricas peligrosas!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Proteger el grupo motobomba contra encendidos accidentales. ▷ Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo motobomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Estabilidad insuficiente ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo motobomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas.

Un plan de mantenimiento evitará con mínimo trabajo costosas reparaciones y garantizará un funcionamiento fiable y sin problemas de la bomba, del grupo motobomba y de las piezas de la bomba.

	INDICACIÓN
	<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 "www.ksb.com/contact".</p>

Evitar cualquier empleo de fuerza al montar o desmontar el grupo de bomba.

7.2 Mantenimiento/inspección

7.2.1 Supervisión del servicio

	ATENCIÓN
	<p>Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Comprobar regularmente el nivel del lubricante. ▷ Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.

	ATENCIÓN
	<p>Mayor desgaste por marcha en seco ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.
	ATENCIÓN
	<p>Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se permite un servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo). ▷ Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de datos y los límites de servicio.

Durante el servicio se deben cumplir y comprobar los siguientes puntos:

- La marcha de la bomba debe ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- En caso de lubricación con aceite, comprobar que el nivel de aceite sea correcto.
- Comprobar el cierre del eje.
- Comprobar si hay fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar si hay ruidos de marcha en los rodamientos
 Las vibraciones, los ruidos y un elevado consumo de energía en idénticas condiciones de servicio son signos de desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Controlar la temperatura de los cojinetes.
 La temperatura de los cojinetes no debe superar los 90 °C (medida en el exterior del soporte de cojinetes).

	ATENCIÓN
	<p>Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La temperatura de cojinetes de la bomba o del grupo de bomba nunca puede superar los 90 °C (medida en el exterior de los soportes).

Funcionamiento de emergencia de la bomba

Si se produce un funcionamiento de emergencia (conexión de la bomba en caso de falsa alarma sin utilización de agua de extinción), la bomba puede funcionar como máximo durante 48 horas. Para ello, debe garantizarse el funcionamiento correcto de la tubería de emergencia a través de la cual debe pasar un caudal mínimo de bombeo para el enfriado de temperaturas no permitidas.

Después de un funcionamiento de emergencia más prolongado, la bomba debe desmontarse obligatoriamente para comprobar posibles daños o desgaste y se debe poner a punto sustituyendo las piezas afectadas.

7.2.2 Trabajos de inspección

	ATENCIÓN
	<p>Exceso de temperatura por fricción, golpe o chispas de fricción</p> <p>¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Se deben comprobar regularmente que no haya deformaciones y que exista una separación suficiente hasta las piezas giratorias desde la protección del acoplamiento, las piezas plásticas y otras cubiertas de las piezas giratorias.

7.2.2.1 Control del acoplamiento

Controlar los elementos elásticos del acoplamiento. Si aparecen signos de desgaste, se deberán sustituir las piezas lo antes posible y comprobar la alineación.

7.2.2.2 Limpieza de los filtros

	ATENCIÓN
	<p>Las obstrucciones en los filtros impiden que haya suficiente presión de entrada en la tubería de aspiración</p> <p>¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Controlar la suciedad del filtro de forma adecuada (por ejemplo, con un manómetro diferencial). ▸ Limpiar los filtros regularmente.

7.2.3 Lubricación y cambio del lubricante de los rodamientos

	ATENCIÓN
	<p>Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes</p> <p>¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Comprobar regularmente el estado del lubricante.

7.2.3.1 Lubricación con aceite

Los rodamientos se lubrican normalmente con aceite mineral.

7.2.3.1.1 Intervalos

Tabla 15: Intervalos para el cambio de aceite

Temperatura en la posición del cojinete	Primer cambio de aceite	Cambios de aceite sucesivos ⁸⁾
hasta 70 °C	tras 300 horas de servicio	tras 8.500 horas de servicio
70 °C - 80 °C	tras 300 horas de servicio	tras 4.200 horas de servicio
80 °C - 90 °C	tras 300 horas de servicio	tras 2.000 horas de servicio

8) Una vez al año como mínimo

7.2.3.1.2 Calidad del aceite

Tabla 16: Calidad del aceite

Denominación	Símbolo según DIN 51502	Características	
Aceite lubricante CLP46 según DIN 51517 o HD 20W/20 SAE	□	Viscosidad cinemática a 40 °C	46±4 mm ² /s
		Punto de inflamación (según Cleveland)	+175 °C
		Punto de fluidez (Pourpoint)	-15 °C
		Temperatura de funcionamiento ⁹⁾	Mayor que la temperatura de almacenamiento permisible

7.2.3.1.3 Cantidad de aceite

Tabla 17: Cantidad de aceite

Tamaño	Cantidad de aceite [l]
65-315	0,5 aprox.
80-315	
100-315	
125-315	

7.2.3.1.4 Cambio de aceite

 ADVERTENCIA	
	<p>Líquidos lubricantes calientes o peligrosos para la salud ¡Peligro de lesiones y daños al medioambiente!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Para la evacuación del líquido lubricante deben respetarse las medidas de protección para las personas y el medio ambiente. ▷ En caso necesario, utilice ropa y máscara de protección. ▷ Recoger y eliminar los líquidos lubricantes. ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.

9) Para temperaturas ambientales inferiores a -10 °C, debe utilizarse otro tipo de aceite lubricante. Es necesario consultar.

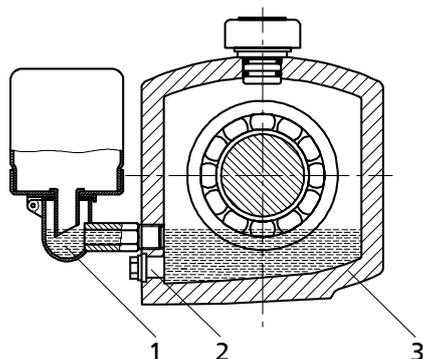


Fig. 15: Regulador del nivel de aceite con soporte de cojinete

1	Regulador del nivel de aceite	2	Tornillo de cierre
3	Soporte de cojinete		

- ✓ Disponer de los recipientes adecuados para el aceite usado.
 1. Colocar los recipientes bajo el tornillo de cierre.
 2. Destornillar el tornillo de cierre (2) del soporte de cojinetes (3) y evacuar el aceite.
 3. Una vez vaciado el soporte de cojinetes (3), volver a atornillar el tornillo de cierre (2).
 4. Rellenar con aceite.

7.3 Desmontaje del grupo motobomba

7.3.1 Indicaciones generales/disposiciones de seguridad

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba ejecutados por personal no cualificado ¡Riesgo de lesiones!</p> <p>▷ Las labores de reparación y mantenimiento sólo pueden ser realizadas por personal especializado.</p>
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Superficie caliente ¡Riesgo de lesiones!</p> <p>▷ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.</p>
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas ¡Lesiones 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>

Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones.
 (⇒ Capítulo 7, Página 37)

Se deben cumplir las indicaciones del fabricante al trabajar en el motor.

En las labores de montaje y desmontaje hay tener en cuenta la representación de conjunto. (⇒ Capítulo 9.1, Página 53)

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

	PELIGRO
	<p>Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba sin suficiente preparación previa ¡Riesgo de lesiones!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Apagar el grupo de bomba según las indicaciones. ▷ Cerrar los sistemas de bloqueo de los conductos de aspiración e impulsión. ▷ Vaciar y despresurizar la bomba. ▷ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente. ▷ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

7.3.2 Preparación del grupo de bomba

1. Interrumpir el suministro de energía y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.
2. Desmontar las conexiones auxiliares existentes.
3. Retirar la protección del acoplamiento.
4. Si los hay, retirar los casquillos del acoplamiento.
5. Si hay lubricación con aceite, evacuar el aceite. (⇒ Capítulo 7.2.3.1.4, Página 40)

7.3.3 Desmontaje del motor

	INDICACIÓN
	<p>En los grupos de bombas con casquillos intermedios, el motor puede quedar atornillado a la bancada para desmontar la unidad modular.</p>
	ADVERTENCIA
	<p>Vuelco del motor ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Suspender o fijar el motor para protegerlo.

1. Desconectar el motor de la alimentación eléctrica.
2. Soltar los tornillos que fijan el motor a la bancada.
3. Desplazar el motor para desacoplar la bomba y el motor.

7.3.4 Desmontaje de la unidad rotatoria

- ✓ En las versiones sin acoplamiento de casquillo intermedio, el motor está desmontado.

	ADVERTENCIA
	<p>Vuelco de la unidad modular ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Sostener o apoyar el lado de la bomba del soporte de cojinetes.

1. Si es necesario, proteger el soporte de cojinetes 330 contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo).
2. Soltar el pie de apoyo 183 de la bancada.
3. Soltar la tuerca hexagonal 920.01 de la carcasa espiral.
4. La unidad modular debe ser extraída de la carcasa espiral.
5. Retirar y eliminar la junta anular 411.10.
6. Depositar la unidad modular sobre una superficie limpia y plana.

7.3.5 Desmontaje del rodete

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.3.1, Página 41) a (⇒ Capítulo 7.3.4, Página 42) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Aflojar la tuerca del rodete 922 (rosca a derechas).
 2. Retirar el rodete 230 con el dispositivo de bombeo.
 3. Depositar el rodete 230 sobre una superficie limpia y plana.
 4. Extraer las chavetas 940.01 del eje 210.
 5. Retirar y eliminar las juntas anulares 411.31/411.32.

7.3.6 Desmontaje del cierre del eje

7.3.6.1 Desmontaje del cierre mecánico

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.3.1, Página 41) a (⇒ Capítulo 7.3.5, Página 43) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Desatornillar las tuercas hexagonales 920.02 y retirar la tapa de cierre 471 (si existe) hasta el anillo dispersor 507.01.
 2. Desmontar la tapa de la carcasa 161 con la junta tórica 412.01.
 3. Retirar y eliminar la junta tórica 412.01.
 4. Extraer el cierre mecánico completo 433 con el casquillo del eje 524.01, la tapa del cierre 471 y el anillo dispersor 507.01 del eje 210.

7.3.6.2 Desmontaje de la empaquetadura de prensaestopas

- ✓ Se han tenido en cuenta los pasos y las indicaciones de (⇒ Capítulo 7.3.1, Página 41) a (⇒ Capítulo 7.3.5, Página 43) y/o se han seguido.
- ✓ La unidad rotatoria se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Suelte las tuercas hexagonales 920.02 de la tapa de prensaestopas 452 y retire la tapa de prensaestopas.
 2. Retire el anillo de prensaestopas 454.01 y el recogegotas 463.01.
 3. Retire la tapa de la carcasa 161 con la junta tórica 412.01 y la empaquetadura de prensaestopas 461.01.
 4. Retire los anillos de empaquetadura 461.01 y si lo hay, el anillo de bloqueo 458.01 de la cámara de empaquetadura.
 5. Retire la cubierta 680.
 6. Extraiga del eje 210 el casquillo protector 524.01 y el anillo dispersor 507.01.

7.3.7 Desmontaje de los cojinetes

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.3.1, Página 41) a (⇒ Capítulo 7.3.6, Página 43) .
- ✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Desatornillar las tuercas hexagonales 920.04 de la brida de la linterna del soporte de cojinetes 344.
 2. Retirar la linterna del soporte de cojinetes 344.
 3. Aflojar los tornillos hexagonales interiores del acoplamiento.
 4. Extraer las mitades del acoplamiento del eje de la bomba con el dispositivo de desmontaje.
 5. Retirar la chaveta 940.02.
 6. Soltar los tornillos 914.02 y retirar la tapa de cojinetes 360.02 del lado de accionamiento y la junta anular 400.02.

7. Soltar los tornillos 914.01 y retirar la tapa del cojinete 360.01 del lado de la bomba y la junta anular 400.01.
8. Empujar cuidadosamente hacia el lado del accionamiento el eje 210 junto con el rodamiento de bolas de contacto angular 320.02 y el anillo interior del rodamiento de rodillos cilíndricos 322.01.
9. Retirar el disco de apoyo 550.23 del rodamiento de bolas de contacto angular 320.02 del soporte de cojinetes 330.
10. Extraer el rodamiento de rodillos cilíndricos 322.01 (jaula de rodillos) del soporte de cojinetes 330.
11. Doblar hacia arriba la chapa de seguridad 931.01 tras la tuerca ranurada 920.21 sobre el eje 210.
12. Desatornillar la tuerca ranurada 920.21 (rosca a derechas) y retirar la chapa de seguridad 931.01.

	 ADVERTENCIA
	<p>Superficies calientes por calentamiento de piezas para el montaje y desmontaje ¡Peligro de quemaduras!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Llevar guantes de protección resistentes al calor. ▷ Retirar las sustancias inflamables del área de peligro.

13. Calentar a 80 °C el rodamiento de bolas de contacto angular 320.02 y el anillo interior del rodamiento de rodillos cilíndricos 322.01, y sacarlos del eje 210.
14. Eliminar las juntas anulares 400.01/02.

7.4 Montaje del grupo motobomba

7.4.1 Indicaciones generales/disposiciones de seguridad

	 ADVERTENCIA
	<p>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

	ATENCIÓN
	<p>Montaje inadecuado ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Montar la bomba/grupo motobomba siguiendo las normas vigentes. ▷ Se deben utilizar siempre repuestos originales.

Secuencia Montar la bomba siguiendo la representación de conjunto pertinente.

Juntas ▪ **Juntas planas**

- Por norma general, se emplearán siempre elementos de junta nuevos, el grosor de las juntas planas ha de ser exactamente igual que el de las anteriores.
- Las juntas planas de grafito u otro material exento de asbesto han de montarse generalmente sin ayuda de lubricantes (p. ej., grasa de cobre o pasta de grafito).

▪ **Juntas tóricas**

- No deben emplearse juntas tóricas hechas con material adquirido por metros, cortado y pegado por sus extremos.

▪ **Juntas de empaquetadura**

- Utilizar siempre juntas de empaquetadura preensadas.

	ATENCIÓN
	<p>Contacto de la junta tórica con grafito o producto similar ¡Fuga de líquido de bombeo!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se puede manipular el anillo tórico con grafito o productos similares. ▷ Utilizar siempre grasas animales o lubricante con base de silicona o PTFE.

▪ **Ayudas de montaje**

- Al montar las juntas planas se prescindirá, en la medida de lo posible, de cualquier ayuda de montaje.
- Cuando sea necesario, se empleará cola de contacto habitual (p. ej., "Pattex").
- El adhesivo solo puede aplicarse puntualmente y en capas finas.
- No se deben utilizar nunca colas instantáneas (cianacrilato).
- Las superficies de encaje de cada pieza así como las uniones atornilladas han de untarse antes de su montaje con grafito o sustancia similar.
- Si es necesario, girar hacia atrás todos los tornillos de desmontaje y de alineación antes del montaje.

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

7.4.2 Montaje de los cojinetes

- ✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Superficies calientes por calentamiento de piezas para el montaje y desmontaje ¡Peligro de quemaduras!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Llevar guantes de protección resistentes al calor. ▷ Retirar las sustancias inflamables del área de peligro.

1. Calentar a unos 80 °C en baño de aceite el rodamiento de bolas de contacto angular 320.02 y el anillo interior del rodamiento de rodillos cilíndricos 322.01.
2. Deslizar hasta el tope sobre el eje 210 el rodamiento de bolas de contacto angular 320.02 y el anillo interior del rodamiento de rodillos cilíndricos 322.01.

	INDICACIÓN
	<p>Los rodamientos de bolas de contacto angular se han de montar en colocación "O". Cada par de rodamientos de bolas que se monte ha de ser de un mismo fabricante.</p>

3. Apretar la tuerca ranurada 920.21 sin chapa de seguridad 931.01 con una llave de gancho.
4. Dejar enfriar el rodamiento de bolas de contacto angular 320.01 a unos 5 °C por encima de la temperatura ambiente.
5. Reapretar la tuerca ranurada 920.21 y, a continuación, volver a soltarla.
6. Aplicar unas gotas de un lubricante adecuado (por ejemplo, Molikote) en las superficies de contacto entre la chapa de seguridad 931.01 y la tuerca ranurada 920.21.
7. Colocar la chapa de seguridad 931.01.
8. Apretar la tuerca ranurada 920.21.

9. Doblar la chapa de seguridad 931.01.
10. Insertar el anillo de seguridad 932.01/932.02 en el soporte de cojinetes.
11. Colocar el rodamiento de rodillos cilíndricos 322.01 (jaula de rodillos) en el soporte de cojinetes.
12. Colocar el disco de apoyo 550.23 del rodamiento de bolas de contacto angular 320.02 en el soporte de cojinetes 330.
13. Introducir cuidadosamente en el soporte de cojinetes 330, desde el lado del accionamiento, el eje 210 premontado con rodamientos de bolas de contacto angular 320.02 y el anillo interior del rodamiento de rodillos cilíndricos 322.01.
14. Montar la tapa del cojinete 360.01 del lado de la bomba con junta anular 400.01, prestando atención a la junta anular radial del eje 421.01.
15. Montar la tapa del cojinete 360.02 del lado de accionamiento con junta anular 400.02, prestando atención a la junta anular radial del eje 421.02.
16. Colocar la linterna del soporte de cojinetes 344.
17. Montar la tuerca hexagonal 920.04 en la brida del soporte de cojinetes 330.
18. Colocar las chavetas 940.02.
19. Montar el acoplamiento sobre el extremo del eje.
20. Fijar el acoplamiento con la tuerca de hexágono interior.
21. Colocar el anillo dispersor 507.01, si estaba equipado.

7.4.3 Montaje del cierre del eje

7.4.3.1 Montaje del cierre mecánico

En términos generales, al montar el cierre mecánico hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Al montar el cierre mecánico hay que seguir el esquema de montaje.
 - El trabajo debe ser cuidadoso y con cuidado de la limpieza.
 - Antes de proceder al montaje, retirar la protección contra contacto de las superficies de deslizamiento.
 - Evitar cualquier daño en las superficies estancas o en las juntas tóricas.
 - Después de montar el anillo estacionario del cierre mecánico, comprobar el paralelismo con la parte de la carcasa.
 - La superficie exterior del casquillo protector del eje ha de estar rigurosamente limpia y lisa, los cantos de montaje biselados.
 - Al deslizar la unidad rotatoria sobre el casquillo protector del eje, hay que tomar las precauciones necesarias para evitar cualquier tipo de daño en la superficie del casquillo protector del eje.
- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 44) a (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 45) .
 - ✓ Los cojinetes montados y los componentes del cierre mecánico 433 se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
 - ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
 - ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
 - ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
1. Si lo hay, desplazar el anillo dispersor 507.01 del lado de la bomba sobre el eje 210.
 2. Fijar la tapa del cierre 471 con la junta tórica ya colocada y el anillo estacionario del cierre mecánico en la tapa de la carcasa 161 con la tuerca hexagonal 920.02.
 3. Colocar la tapa de la carcasa 161 con la junta tórica 412.01 en la linterna 344. Al hacerlo, tener cuidado con la junta anular 411.11.

4. Montar sobre los casquillos protectores del eje 524.01 la unidad rotativa del cierre mecánico 433 y el anillo distanciador (respetar la medida de separación B, véase ficha complementaria del cierre mecánico).
5. Desplazar sobre el eje 210 el cierre mecánico preinstalado 433 y el casquillo protector del eje 524.01.

7.4.3.2 Montaje de la empaquetadura de prensaestopas

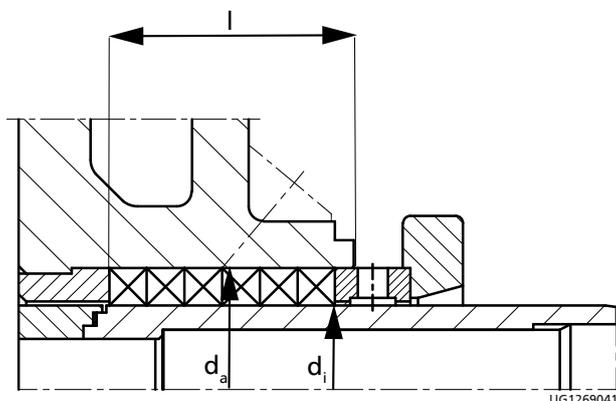


Fig. 16: Espacio de empaquetadura de prensaestopas

Tabla 18: Espacio de empaquetadura de prensaestopas

Tamaño	Espacio de empaquetadura de prensaestopas			Sección de empaquetadura	Cantidad de juntas de empaquetadura
	$\varnothing d_i$	$\varnothing d_a$	l		
65-315	55	75	64	10 x 10	6
80-315					
100-315					
125-315	70	95	65,5	12,5 x 12,5	5

Utilizar siempre juntas de empaquetadura preensadas.

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 44) a (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 45) .
- ✓ Los cojinetes montados y los componentes se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Tensar la tapa de la carcasa 161 en el torno de banco.
 2. Empujar el buje maestro 456.01.
 3. Colocar la primera junta de empaquetadura de forma que la superficie de corte quede en posición horizontal.
 4. Fijar la junta de empaquetadura y empujar el casquillo del eje 524 con el lado biselado desde el lado de la bomba hacia el espacio de empaquetadura.
 5. Ensanchar ligeramente el diámetro interno de la junta de empaquetadura con el casquillo del eje con movimientos de empuje y extraer el casquillo del eje 524. Si lo hay, colocar el anillo de bloqueo 458 (véase ilustración superior). Colocar las ulteriores juntas de empaquetadura a unos 90° respecto a la junta anterior. Repetir el proceso de ensanche. Cuando esté colocada la última junta de empaquetadura, el casquillo 524 permanece en el espacio de empaquetadura.
 6. Colocar el el anillo de prensaestopas 454.01, el orificio debe estar orientado hacia abajo.

7. Deslizar la tapa de prensaestopas 452 y apretarla suavemente a mano con las dos tuercas hexagonales 920.02. Al hacerlo, tener cuidado con las arandelas 550.01.
8. Colocar el revestimiento 680.
9. Montar la cubierta de presión 161 con el casquillo 524 en la bomba. Al hacerlo, tener cuidado con la junta anular 411.11.

7.4.4 Montaje del rodete

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 44) a (⇒ Capítulo 7.4.3, Página 46) .
 - ✓ El cierre mecánico, los cojinetes montados y los componentes se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
 - ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
 - ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
 - ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 - ✓ La perforación del rodete, el eje y las ranuras de la chaveta están limpios y sin rebabas.
1. Colocar las chavetas 940.01 en la ranura del eje.
 2. Colocar la junta anular 411.32.
 3. Aplicar el lubricante adecuado en la posición del rodete.
 4. Desplazar el rodete 230 sobre el eje 210.
 5. Colocar la junta anular 411.31.
 6. Fijar la tuerca del rodete 922 sobre el eje 210.

7.4.5 Montaje de la unidad rotatoria

	 ADVERTENCIA
	<p>Vuelco de la unidad modular ¡Aplastamiento de pies y manos! ▷ Sostener o apoyar el lado de la bomba del soporte de cojinetes.</p>

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 44) a (⇒ Capítulo 7.4.4, Página 48) .
 - ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
 - ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 - ✓ En unidad modular sin acoplamiento: Montar el acoplamiento según las indicaciones del fabricante.
1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo) y desplazarla hacia la carcasa espiral 102 con una nueva junta plana 411.10.
 2. Fijar la tuerca 920.01 en la carcasa espiral.
 3. Fijar el pie de apoyo 183 a la bancada con tornillos de fijación.

7.4.6 Montaje del motor

	INDICACIÓN
	<p>En las versiones con casquillos intermedios no se deben llevar a cabo los pasos 1 y 2.</p>

1. Desplazar el motor para acoplar la bomba y el motor.
2. Fijar el motor a la bancada.

3. Alinear la bomba y el motor. (⇒ Capítulo 5.7, Página 25)
4. Fijar el motor (véase la documentación del fabricante).

7.5 Pares de apriete

7.5.1 Pares de apriete

Apretar las uniones atornilladas (902.01/920.01) entre la carcasa espiral y la linterna del soporte de cojinetes con una llave dinamométrica.

Tabla 19: Pares de apriete [Nm] de las uniones atornilladas

Rosca	Roscas nuevas de fábrica ¹⁰⁾	-15 % ¹¹⁾	-20 % ¹¹⁾
M16	155	131,7	124

7.5.2 Pares de apriete de la tuerca del rodete

Apretar la tuerca del rodete (922) con estos pares:

Tabla 20: Pares de apriete de la tuerca del rodete

Tamaño de la rosca [mm]	Pares de apriete M_A [Nm]
M 20x1,5	200

La tuerca del rodete se debe volver a apretar pasados 20-30 minutos después del montaje.

7.6 Almacenaje de piezas de repuesto

7.6.1 Pedido de repuestos

Para realizar pedidos de reserva y repuestos, se requieren los siguientes datos:

- Número de pedido
- Número de pedido de KSB
- Serie
- Tamaño
- Combinación de materiales
- Año de construcción

Todos los datos se pueden consultar en la placa de características.

Otros datos necesarios:

- Número de pieza y denominación
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

7.6.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 21: Cantidad de piezas de repuesto recomendada

Número de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad de bombas (incluidas las de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
210	Eje	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Rodete	1	1	1	2	2	2	20 %
320,02	Rodamiento de bolas de contacto angular (juego)	1	1	2	2	2	3	25 %

10) Estos valores están basados en un coeficiente de rozamiento $\mu = 0,12$.

11) Después de varios aprietes de la rosca y con buena lubricación, los valores han de reducirse entre un 15 - 20 %.

Número de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad de bombas (incluidas las de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
322,01	Rodamiento de rodillos cilíndricos	1	1	2	2	2	3	25 %
502,01	Anillo partido	2	2	2	3	3	4	50 %
524,01	Casquillo protector del eje	2	2	2	3	3	4	50 %
-	Juntas de carcasa de bomba (juego)	4	6	8	8	9	12	150 %
-	Acoplamiento, elementos de transmisión (juego)	1	1	2	2	3	4	30 %
En modelos con cierre mecánico:								
433	Cierre mecánico (compl.)	1	1	2	2	2	3	25 %
En modelos con empaquetadura de prensaestopas:								
456,01	Buje maestro	1	1	2	2	2	3	30 %
461,01	Empaquetadura de prensaestopas (juego)	4	4	6	6	6	8	100 %

7.6.3 Intercambiabilidad de las piezas de la bomba

Tabla 22: Intercambiabilidad de las piezas de la bomba

Soporte de cojinetes	Tamaño	Denominación de la pieza																	
		Tapa de la carcasa	Pie de apoyo	Eje	Rodamiento de bolas de contacto angular	Rodamiento de rodillos cilíndricos	Soporte de cojinetes	Linterna del soporte de cojinetes	Anillo partido	Anillo dispersor	Casquillo protector del eje	Tuerca del rodete	Cierre mecánico	Tapa del cierre	Tapa de prensaestopas	Anillo de prensaestopas	Buje maestro	Anillo de bloqueo	Empaquetadura de prensaestopas
		Número de pieza																	
		161	183	210	320.02	322.01	330	344	502.01	507.01	524.01	922	433	471.01	452.01	454.01	456.01	458.01	461.01
UP04	65-315	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	80-315	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	100-315	3	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	125-315	4	3	2	2	2	2	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	

8 Averías: Causas y solución

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Trabajos incorrectos en la reparación de averías</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, se deberá poner en contacto con el servicio de atención al cliente de KSB.

- A** Caudal de bombeo demasiado bajo de la bomba
- B** Sobrecarga del motor
- C** Presión final de la bomba muy alta
- D** Temperatura elevada en cojinetes
- E** Escape en la bomba
- F** Fuga excesiva en el cierre del eje
- G** Marcha inestable de la bomba
- H** Aumento de temperatura inadmisible en la bomba

Tabla 23: Solución de averías

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución ¹²⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	La bomba impulsa contra demasiada presión	Volver a ajustar el punto de servicio Comprobar si hay suciedad en el equipo Montaje de un rodete mayor ¹³⁾ Aumentar el régimen de revoluciones (turbina, motor de combustión)
X	-	-	-	-	-	X	X	La bomba o las tuberías no están totalmente purgadas ni llenas de líquido	Purgar o rellenar
X	-	-	-	-	-	-	-	Conducto de alimentación o rodete obstruidos	Limpiar de sedimentos la bomba o las tuberías
X	-	-	-	-	-	-	-	Formación de bolsas de aire en la tubería	Cambiar la tubería Instalar la válvula de purga
X	-	-	-	-	-	X	X	Altura de aspiración excesiva/ NPSH _{equipo} (admisión) muy bajo	Corregir el nivel del líquido Bajar la bomba Abrir totalmente el dispositivo de cierre de la tubería de admisión Cambiar la tubería de admisión si la caída de presión en la misma es demasiado alta Inspeccionar el filtro/abertura de aspiración Mantener una velocidad de reducción de presión permisible
X	-	-	-	-	-	-	-	Succión de aire por el cierre del eje	Sustituir el cierre del eje
X	-	-	-	-	-	-	-	Sentido de giro incorrecto	Comprobar la conexión eléctrica del motor y, en caso necesario, el equipo de control.
X	-	-	-	-	-	-	-	Régimen de revoluciones demasiado bajo ¹³⁾ - En caso de servicio con convertidor de frecuencia - Sin servicio con convertidor de frecuencia	- Elevar la tensión/frecuencia del intervalo permisible del convertidor de frecuencia - Comprobar la tensión
X	-	-	-	-	-	X	-	Rodete	Cambiar las piezas desgastadas

12) Para solucionar problemas en las piezas que están bajo presión, despresurizar previamente la bomba.

13) Es necesario realizar una consulta.

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución ¹²⁾
-	X	-	-	-	-	X	-	La contrapresión de la bomba es menor que la indicada en el pedido	Regular el punto de servicio con exactitud Si la sobrecarga persiste, reducir el diámetro del rodete ¹³⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Densidad o viscosidad del líquido de bombeo mayores que las indicadas en el pedido	Es necesario realizar una consulta
-	X	-	-	-	X	-	-	La tapa de prensaestopas está demasiado apretada o inclinada	Cambiar
-	X	X	-	-	-	-	-	Régimen de revoluciones excesivo	Reducir el régimen de revoluciones ¹³⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Junta defectuosa	Sustituir la junta entre la carcasa espiral y la tapa de presión
-	-	-	-	-	X	-	-	Cierre del eje desgastado	Sustituir el cierre del eje
X	-	-	-	-	X	-	-	Formación de estrías o asperezas en el casquillo protector del eje o casquillo	Sustituir el casquillo protector del eje o casquillo Sustituir el cierre del eje
-	-	-	-	-	X	-	-	Marcha inestable de la bomba	Corregir las condiciones de aspiración Alinear la bomba Equilibrar de nuevo el rodete Aumentar la presión en la aspiración de la bomba
-	-	-	X	-	X	X	-	Grupo desalineado	Alinear
-	-	-	X	-	X	X	-	Bomba sometida a tensión u oscilaciones resonantes en las tuberías	Examinar las conexiones de las tuberías y la sujeción de la bomba y, si es necesario, reducir las distancias de las abrazaderas Fijar las tuberías con un material amortiguador
-	-	-	X	-	-	X	-	Lubricante escaso, excesivo o inadecuado	Añadir, retirar o sustituir el lubricante
-	-	-	X	-	-	-	-	Separación incorrecta entre las mitades del acoplamiento	Corregir la separación según el esquema de instalación
X	X	-	-	-	-	-	-	Marcha en dos fases	Sustituir el fusible defectuoso Comprobar las conexiones del cable eléctrico
-	-	-	-	-	-	X	-	Desequilibrio del rotor	Limpia el rodete Equilibrar el rodete
-	-	-	-	-	-	X	-	Cojinete dañado	Sustituir
-	-	-	-	-	-	X	X	Caudal de bombeo insuficiente	Aumentar el caudal mínimo
-	-	-	-	-	X	-	-	Fallo en el suministro de líquido de circulación	Aumentar la sección libre

9 Documentación adicional

9.1 Representación de conjunto

9.1.1 Representación de conjunto CPKN -SX 65-315, 80-315, 100-315

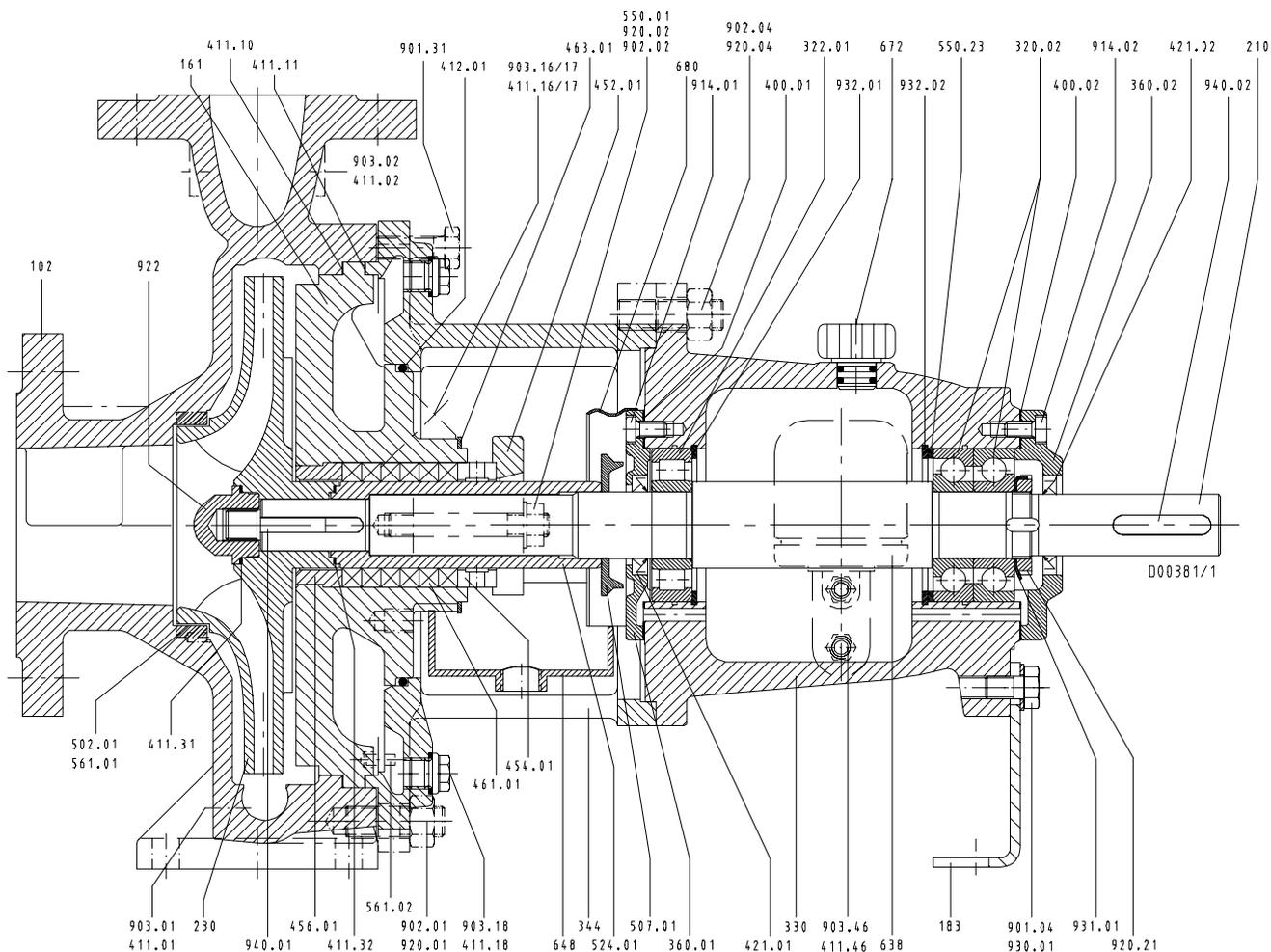


Fig. 17: Representación de conjunto CPKN -SX 65-315, 80-315, 100-315

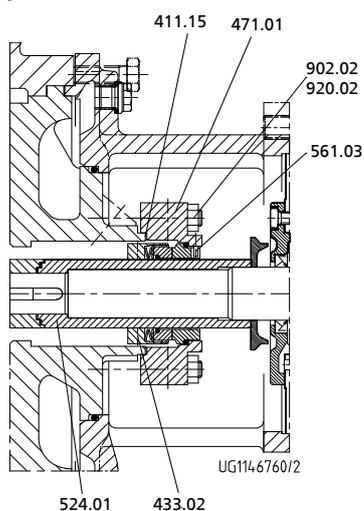


Fig. 18: Cierre mecánico con tapa de carcasa cilíndrica

- 14) La junta anular 411.10 depende de la temperatura de funcionamiento. Se debe pedir por separado.
- 15) En el soporte de cojinetes UP02 y UP04, tornillo cilíndrico 914.04

Tabla 24: Índice de componentes

Número de pieza	Denominación	Equipo de suministro
102	Carcasa espiral	Con junta anular 411.01/.03, junta anular 411.10 ¹⁴⁾ , perno roscado 902.01, tornillo de cierre 903.01/.03, tuerca hexagonal 920.01
161	Tapa de la carcasa	Con junta anular 411.11/.16/.17, junta tórica 412.01, bandeja escurridora 463.01, arandela 550.01, perno roscado 902.02, tornillo de cierre 903.16/.17, tuerca hexagonal 920.02
183	Pie de apoyo	Con tuerca hexagonal 901.04 ¹⁵⁾ , arandela elástica 930.01
210	Eje	Con juego de arandelas de ajuste 550.13, tuerca ranurada 920.21, chapa de seguridad 931.01, chaveta 940.01/.02
230	Rodete	Con junta anular 411,32
320.02	Rodamiento de bolas de contacto angular	
322.01	Rodamiento de rodillos cilíndricos	
330	Soporte de cojinetes	
330	Soporte de cojinetes (compl.)	Con tapa de cojinetes 360.01/.02, junta plana 400.01/.02, junta anular 411.46, junta radial del eje 421.01/.02, disco de apoyo 550.23, regulador de nivel de aceite 638, tapón de ventilación 672, tornillo de cierre 903.46, tornillo Allen 914.01/.02, anillo de seguridad 932.01/.02
344	Linterna del soporte de cojinetes	Con junta anular 411.18, junta tórica 412.01, pasador cónico 561.02, tornillo de cierre 903,46, perno roscado 902.04, tornillo hexagonal 901.31, tuerca hexagonal 920.04
360.01/.02	Tapa de cojinetes	Con junta plana 400.01/.02, tornillo de cabeza con hexágono interior 914.01/.02
411.02/.16/.17	Junta anular	
421.01/.02	Junta anular radial	
433	Cierre mecánico	
452.01	Tapa de prensaestopas	
454.01	Anillo de prensaestopas	
456.01	Buje maestro	
458.01	Anillo de bloqueo	
461.01	Empaquetadura de prensaestopas	
463.01	Bandeja escurridora	
471.01	Tapa del cierre	Con junta anular 411.15, pasador cónico 561.03
502.01	Anillo partido	
507.01	Anillo dispersor	
524.01	Casquillo protector del eje	Con junta anular 411,32
561.01	Pasador cónico	
638	Regulador de nivel de aceite	
648	Bandeja colectora	
680	Revestimiento	
903.02/.17/.18	Tornillo de cierre	
922	Tuerca del rodete	Con junta anular 411.31

9.1.2 Representación de conjunto CPKN-SX 125-315

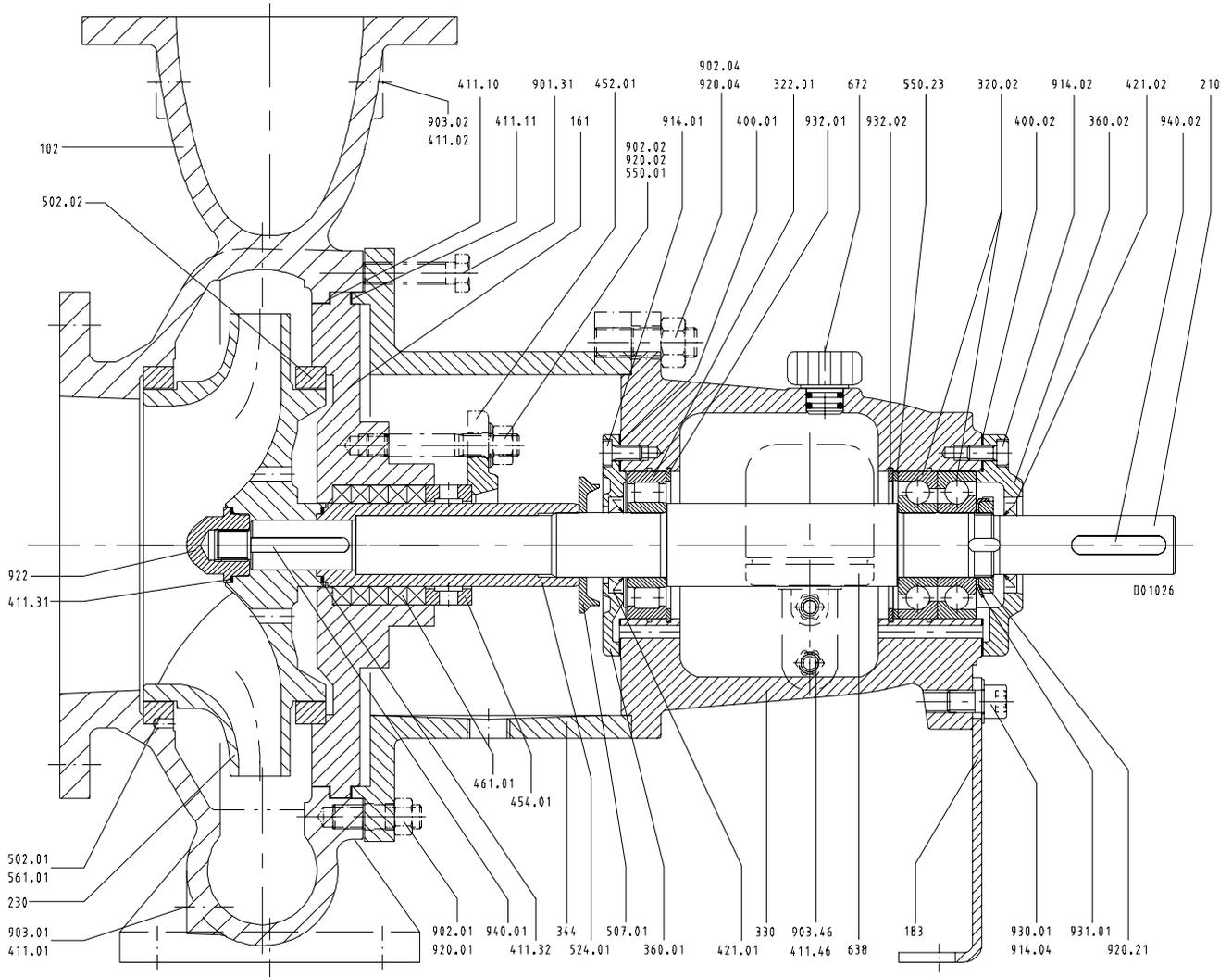


Fig. 19: Representación de conjunto CPKN-SX 125-315

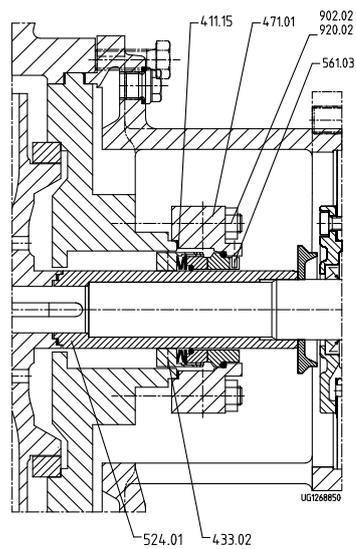


Fig. 20: Cierre mecánico

- 16) La junta anular 411.10 depende de la temperatura de funcionamiento. Se debe pedir por separado.
- 17) En el soporte de cojinetes UP02 y UP04, tornillo cilíndrico 914.04

Tabla 25: Índice de componentes

Número de pieza	Denominación	Equipo de suministro
102	Carcasa espiral	Con junta anular 411.01/03, junta anular 411.10 ¹⁶⁾ , perno roscado 902.01, tornillo de cierre 903.01/03, tuerca hexagonal 920.01
161	Tapa de la carcasa	Con junta anular 411.11/16/17, junta tórica 412.01, bandeja escurridora 463.01, arandela 550.01, perno roscado 902.02, tornillo de cierre 903.16/17, tuerca hexagonal 920.02
183	Pie de apoyo	Con tuerca hexagonal 901.04 ¹⁷⁾ , arandela elástica 930.01
210	Eje	Con juego de arandelas de ajuste 550.13, tuerca ranurada 920.21, chapa de seguridad 931.01, chaveta 940.01/02
230	Rodete	Con junta anular 411,32
320.02	Rodamiento de bolas de contacto angular	
322.01	Rodamiento de rodillos cilíndricos	
330	Soporte de cojinetes	
330	Soporte de cojinetes (compl.)	Con tapa de cojinetes 360.01/02, junta plana 400.01/02, junta anular 411.46, junta radial del eje 421.01/02, disco de apoyo 550.23, regulador de nivel de aceite 638, tapón de ventilación 672, tornillo de cierre 903.46, tornillo Allen 914.01/02, anillo de seguridad 932.01/02
344	Linterna del soporte de cojinetes	Con junta anular 411.18, junta tórica 412.01, pasador cónico 561.02, tornillo de cierre 903,46, perno roscado 902.04, tornillo hexagonal 901.31, tuerca hexagonal 920.04
360.01/02	Tapa de cojinetes	Con junta plana 400.01/02, tornillo de cabeza con hexágono interior 914.01/02
411.02	Junta anular	
421.01/02	Junta radial del eje	
433	Cierre mecánico	
452.01	Tapa de prensaestopas	
454.01	Anillo de prensaestopas	
461.01	Empaquetadura de prensaestopas	
471.01	Tapa del cierre	Con junta anular 411.15, pasador cónico 561.03
502.01/02	Anillo partido	
507.01	Anillo dispersor	
524.01	Casquillo protector del eje	Con junta anular 411,32
561.01	Pasador cónico	
638	Regulador de nivel de aceite	
903.02	Tornillo de cierre	
922	Tuerca del rodete	Con junta anular 411.31

10 Declaración de conformidad CE

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

Por la presente, el fabricante declara que el producto:

CPKN-SX

Número de pedido de KSB:

- cumple todas las disposiciones de las siguientes directivas en la versión aplicable en cada caso:
 - Bomba/grupo motobomba: Directiva CE sobre máquinas

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas:
 - ISO 12100,
 - EN 809

Responsable de la recopilación de la documentación técnica:

Nombre
Función
Dirección (empresa)
Dirección (nº de calle)
Dirección (código postal/población) (país)

La declaración de conformidad CE se ha expedido:

Lugar, fecha

.....¹⁸⁾.....

Nombre
Función
Empresa
Dirección

18) La declaración de conformidad CE firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

11 Certificado de conformidad

Tipo:

Número de pedido/

Número de referencia del pedido¹⁹⁾:

Fecha de entrega:

Área de aplicación:

Líquido de bombeo¹⁹⁾:

Haga una cruz donde corresponda¹⁹⁾:

 <input type="checkbox"/> radioactivo	 <input type="checkbox"/> explosivo	 <input type="checkbox"/> corrosivo	 <input type="checkbox"/> venenoso
 <input type="checkbox"/> perjudicial para la salud	 <input type="checkbox"/> riesgos biológicos	 <input type="checkbox"/> fácilmente inflamable	 <input type="checkbox"/> inofensivo

Motivo de la devolución¹⁹⁾:

Observaciones:

.....

El producto y sus accesorios han sido vaciados antes del envío y se ha limpiado su interior y exterior.

Por la presente, declaramos que el producto no presenta productos químicos, biológicos y radiactivos peligrosos.

En las bombas con acoplamiento magnético se desmontó la unidad de rotor interior (impulsor, tapa de la carcasa, soporte del anillo de cojinete, cojinete deslizante, rotor interior) de la bomba y se limpió. Si la vasija intersticial presentar fugas, deberían limpiarse también el rotor exterior, la linterna del soporte de cojinetes, la barrera contra fugas, el soporte cárter así como la pieza intermedia.

En las bombas con motor encapsulado se desmontó el rotor y el cojinete deslizante de la bomba para su limpieza. En caso de fugas del diafragma del estátor, se comprobó si entraba líquido de bombeo a la cavidad del rotor y este se eliminó en caso necesario.

- Para el tratamiento posterior no se necesitan medidas de seguridad especiales.
- Se deben aplicar las siguientes medidas de seguridad relativas a los líquidos de enjuague, líquidos residuales y eliminación:

.....

.....

Garantizamos por la presente que los datos indicados son correctos e íntegros y que el envío cumple con la normativa legal vigente.

.....

Lugar, fecha y firma
Dirección
Sello de la empresa

¹⁹⁾ Campos obligatorios

Índice de palabras clave

A

Accesorios especiales 18
Accionamiento 18
Acoplamiento 18, 39
Alcance de suministro 18
Alineación del acoplamiento 25
Almacenamiento 13, 35

C

Caso de avería
 Pedido de repuestos 49
Caudal de bombeo 34
Cierre del eje 16
Cierre mecánico 32
Cojinete 16
Condiciones de uso 9
Conexiones auxiliares 24
Conservación 13, 35
Control final 32

D

Declaración de conformidad 58
Denominación 15
Desmontaje 41
Devolución 13
Documentación adicional 6

E

Eliminación 14
Empaquetadura de prensaestopas 32

F

Fallos
 Causas y soluciones 51
Filtro 23, 39
Frecuencia de arranque 33
Fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba 24

I

Identificación de las indicaciones de precaución 8
Indicaciones de precaución 8
Instalación
 Instalación sobre base 19, 20
 Sin base 21
Instalación/Montaje 19

L

Líquido de bombeo
 Densidad 34
Líquidos de bombeo abrasivos 35

Lubricación con aceite
 Calidad del aceite 40
 Cantidad de aceite 40
 Intervalos 39

M

Mantenimiento 37
Máquinas incompletas 6

N

Niveles de ruido previsibles 18
Nueva puesta en marcha 35
Número de pedido 6

P

Pares de apriete 49
Pares de apriete de los tornillos 49
Pieza de repuesto
 Pedido de repuestos 49
Protección contra contactos 18
Puesta en servicio 30, 35

R

Regulador del nivel de aceite 30
Representación de conjunto 54, 56
Repuestos 49

S

Seguridad 8
Seguridad en el trabajo 10
Sentido de giro 29

T

Temperatura de los cojinetes 38
Tipo 16
Tipo de rodete 16
Transporte 12
Tuberías 22

U

Uso pertinente 9
Usos incorrectos 9



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com