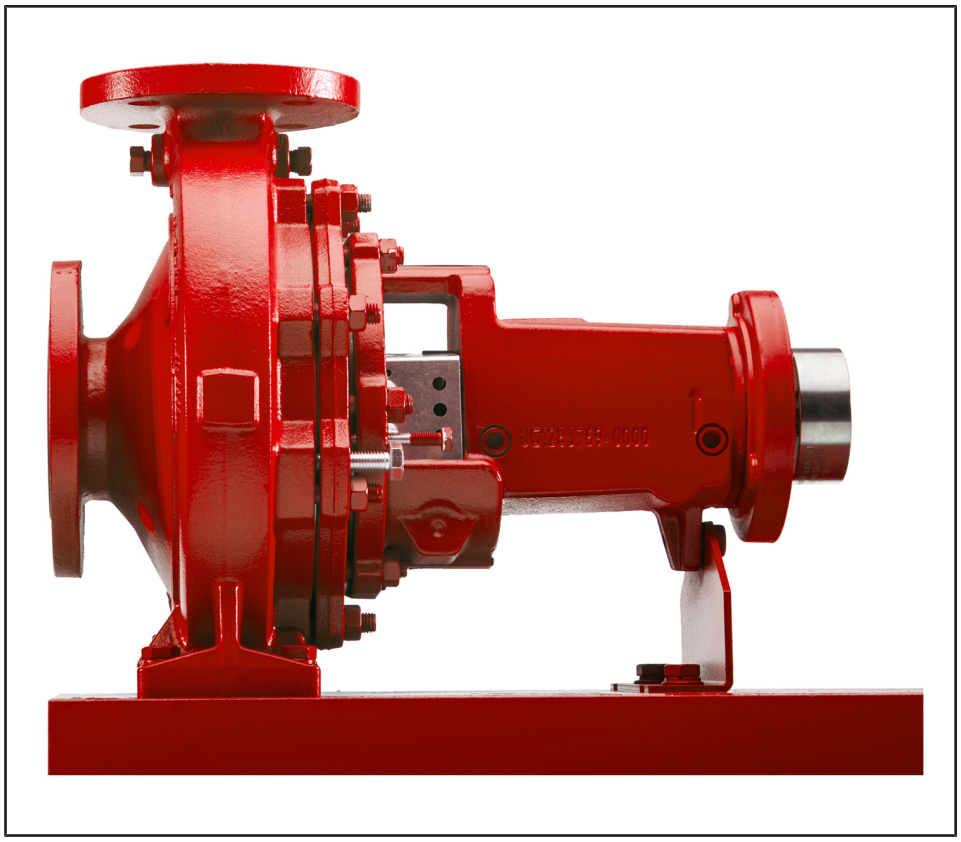
Bomba de rociado

Etanorm FXV

Manual de instrucciones de servicio/montaje



CE

KSB

Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Etanorm FXV

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 18/08/2022

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 vigentes adicionales 6
1.5 Símbolos 6
1.6 Denominación de las indicaciones de precaución 7

2 Seguridad **8**
2.1 Generalidades 8
2.2 Uso pertinente 8
2.3 Calificación y formación del personal 8
2.4 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones 9
2.5 Seguridad en el trabajo 9
2.6 Indicaciones de seguridad para el titular/operario 9
2.7 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje 9
2.8 Uso no autorizado 10

3 Transporte/Almacenamiento/Eliminación **11**
3.1 Control del estado de suministro 11
3.2 Transporte 11
3.3 Almacenamiento/Conservación 12
3.4 Devolución 13
3.5 Residuos 13

4 Descripción de la bomba/grupo motobomba **14**
4.1 Descripción general 14
4.2 Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH) 14
4.3 Denominación 14
4.4 Placa de características 15
4.5 Detalles de diseño 15
4.6 Diseño y modos operativos 16
4.7 Niveles de ruido previstos 17
4.8 Equipo de suministro 17
4.9 Dimensiones y pesos 17

5 Instalación/Montaje **18**
5.1 Reglamentación de seguridad 18
5.2 Comprobación previa a la instalación 18
5.3 Montaje del grupo de bomba 18
5.3.1 Instalación de las bases 18
5.4 Tuberías 19
5.4.1 Conexión de las tuberías 19
5.4.2 Fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba 21
5.4.3 Conexiones auxiliares 22
5.5 Cerramiento/aislamiento 22
5.6 Comprobación de la alineación del acoplamiento 22
5.7 Alineación de la bomba y el motor 24
5.7.1 Alineamiento del grupo motobomba con tornillos de ajuste 25
5.7.2 Alineamiento del grupo motobomba sin tornillos de ajuste 25
5.8 Conexión eléctrica 26
5.9 Comprobación del sentido de giro 27

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio **28**
6.1 Puesta en marcha 28

6.1.1 Condiciones previas para la puesta en marcha ... 28
6.1.2 Llenado y vaciado de la bomba ... 28
6.1.3 Control final ... 28
6.1.4 Conexión para el servicio de prueba ... 29
6.1.5 Comprobación del cierre del eje ... 29
6.1.6 Desconexión tras el funcionamiento de prueba ... 30
6.2 Límites del ámbito de servicio ... 30
6.2.1 Temperatura ambiente ... 30
6.2.2 Frecuencia de arranque ... 30
6.2.3 Líquido de bombeo ... 31
6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento ... 32
6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio ... 32
6.4 Nueva puesta en marcha ... 32
7 Mantenimiento / puesta a punto ... 33
7.1 Medidas de seguridad ... 33
7.2 Mantenimiento/inspección ... 33
7.2.1 Control de funcionamiento ... 33
7.2.2 Trabajos de inspección ... 35
7.2.3 Lubricación y cambio del lubricante de los rodamientos ... 35
7.3 Vaciado/Limpieza ... 37
7.4 Desmontaje del grupo motobomba ... 37
7.4.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad ... 37
7.4.2 Preparación del grupo de bomba ... 38
7.4.3 Desmontaje del motor ... 38
7.4.4 Ampliación de la unidad modular ... 38
7.4.5 Desmontaje del rodete ... 39
7.4.6 Desmontaje del cierre del eje ... 39
7.4.7 Desmontaje de los cojinetes ... 40
7.5 Montaje del grupo motobomba ... 41
7.5.1 Indicaciones generales/de seguridad ... 41
7.5.2 Montaje de los cojinetes ... 42
7.5.3 Montaje del cierre del eje ... 44
7.5.4 Montaje del rodete ... 47
7.5.5 Montaje de la unidad modular ... 47
7.5.6 Montaje del motor ... 48
7.6 Pares de apriete ... 48
7.6.1 Pares de apriete de la bomba ... 48
7.6.2 Pares de apriete del grupo motobomba ... 49
7.7 Almacenaje de piezas de repuesto ... 50
7.7.1 Pedido de repuestos ... 50
7.7.2 Almacenaje de repuestos recomendado ... 50
8 Fallos: causas y formas de subsanarlos ... 52
9 Documentos pertinentes ... 54
9.1 Representación de conjunto con índice de piezas ... 54
9.1.1 Etanorm FXV ... 54
10 Declaración de conformidad CE ... 58
11 Certificado de conformidad ... 59
Índice de palabras clave ... 60

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.

1311.83/07-ES

1 Generalidades

1.1 Cuestiones básicas

El manual de instrucciones es válido para las series y modelos indicados en la portada.

Estas instrucciones de uso describen la instalación correcta y segura en todas las fases de servicio.

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

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

1.2 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.

1.3 Destinatarios

Este manual de instrucciones está dirigido al personal con formación técnica especializada. (⇨ Capítulo 2.3, Página 8)

1.4 Documentos vigentes adicionales

Tabla 1: Resumen de la documentación vigente adicional

Documento	Contenido
Hoja de datos	Descripción de los datos técnicos de la bomba/el grupo motobomba
Esquema de instalación/hoja de medidas	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba/grupo motobomba, pesos
Plano de conexiones eléctricas	Descripción de las conexiones auxiliares
Curva característica hidráulica	Curvas características para la altura de elevación, el NPSH necesario, el rendimiento y el consumo de potencia
Representación de conjunto[1)]	Descripción de la bomba en vista 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
Índice de piezas[1)]	Descripción de todas las piezas de la bomba
Representación de montaje[1)]	Montaje del cierre del eje en vista de sección

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

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Condición previa para la instrucción
▷	Requerimiento de actuación en las indicaciones de seguridad
⇨	Resultado de la actuación
⇨	Referencias cruzadas

1311.83/07-ES

1 Si se acuerda en el volumen de suministro

Símbolo	Significado
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Nota Facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto.

1.6 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 Seguridad

PELIGRO

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

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

2.1 Generalidades

- Este manual de instrucciones contiene indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuya observación garantiza el manejo seguro del conmutador y ayudan a evitar daños personales o materiales.
- Respetar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.
- El personal técnico y el operario deben leer y comprender el manual de instrucciones antes del montaje y la puesta en servicio.
- El contenido del manual de instrucciones debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.
- Se deben observar y conservar en estado legible todas las notas dispuestas y denominaciones directamente en el producto. Esto se aplica, por ejemplo, a:
  - 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.

2.2 Uso pertinente

- La bomba/grupo motobomba solo se puede poner en funcionamiento en los campos de aplicación y dentro de los intervalos de uso descritos en la documentación vigente adicional. (⇨ Capítulo 1.4, Página 6)
- Para utilizar la bomba/grupo motobomba, es imprescindible que esté en perfecto estado de funcionamiento.
- La bomba/grupo motobomba no se puede utilizar parcialmente montado.
- La bomba/el grupo motobomba solo puede operar con los líquidos de bombeo indicados en la hoja de datos o en la documentación de la ejecución pertinente.
- La bomba/el grupo motobomba no debe ponerse en servicio sin medio de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre el caudal mínimo y máximo de bombeo permitido en la hoja de datos o en la documentación (p. ej., prevención del sobrecalentamiento, daños en el cierre mecánico, daños por cavitación o daños en los cojinetes).
- Accionar siempre la bomba/el grupo motobomba en el sentido de giro previsto.
- 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.

2.3 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.

1311.83/07-ES

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

2.4 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

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

2.5 Seguridad en el trabajo

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

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

2.6 Indicaciones de seguridad para el 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 colocarse un mando de PARADA DE EMERGENCIA al lado de la bomba/del grupo motobomba.

2.7 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba/grupo motobomba debe acordarse con el fabricante.
- Solo se pueden utilizar piezas/componentes originales o autorizados por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad por las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas/componentes.
- El titular debe garantizar que el mantenimiento, inspección y montaje solo esté a cargo de personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo motobomba debe realizarse en parada.
- El grupo motobomba se debe desconectar de la corriente antes de realizar cualquier trabajo en él.

1311.83/07-ES

- La bomba/el grupo motobomba tiene que haber recuperado la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba debe 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 32)
- Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas. (⇨ Capítulo 7.3, Página 37)
- Inmediatamente después de finalizar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en servicio, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera. (⇨ Capítulo 6.1, Página 28)

2.8 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 datos y en el manual de instrucciones.

La seguridad de funcionamiento de la bomba/grupo motobomba suministrados solo estará garantizada si se respeta el uso pertinente. (⇨ Capítulo 2.2, Página 8)

1311.83/07-ES

3 Transporte/Almacenamiento/Eliminación

3.1 Control del estado de suministro

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

3.2 Transporte

⚠ PELIGRO

Salida de la bomba/grupo motobomba del enganche

Peligro de muerte por la caída de piezas.

- ▷ 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.

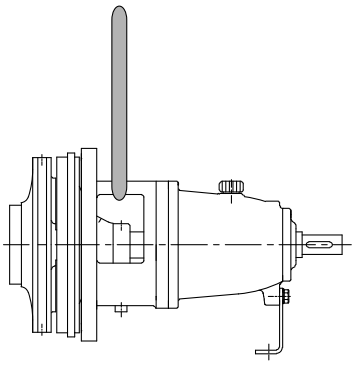


Fig. 1: Transporte de la unidad modular

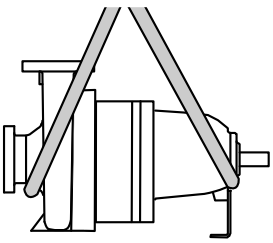


Fig. 2: Transporte de la bomba

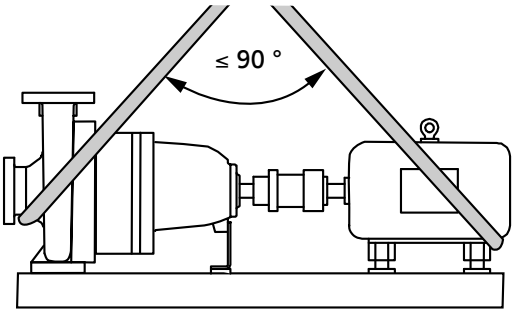


Fig. 3: Transporte del grupo motobomba

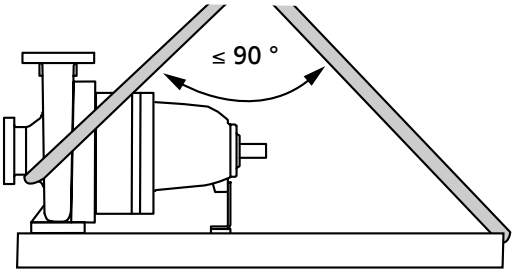


Fig. 4: Transporte de la bomba sobre una bancada

3.3 Almacenamiento/Conservación

	ATENCIÓN **Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento** Corrosión / suciedad de la bomba / el grupo motobomba. ▷ En caso de almacenamiento exterior, cubrir la bomba o el grupo motobomba junto con todos sus accesorios de forma impermeable y protegerlos contra la formación de condensado.

	ATENCIÓN **Aberturas y puntos de conexión húmedos, sucios o dañados** Fugas o daños en la bomba. ▷ En caso necesario, limpiar y cerrar las aberturas y puntos de conexión de la bomba antes de su almacenamiento.

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

- La bomba o el grupo motobomba deben almacenarse en un lugar seco y protegido, 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 se realiza un almacenamiento adecuado en interiores, se dispone de protección durante un 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 deben tener en cuenta las medidas de la puesta fuera de servicio. (⇨ Capítulo 6.3.1, Página 32)

1311.83/07-ES

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba correctamente. (⇨ Capítulo 7.3, Página 37)
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 debidamente completa.
   Indicar las medidas de seguridad y de descontaminación utilizadas.
   (⇨ Capítulo 11, Página 59)

INDICACIÓN

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

3.5 Residuos

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares

Peligro de daños personales o medioambientales.

- ▹ 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 Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH)

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

4.3 Denominación

Ejemplo: Etanorm FXV 065-040-250 GB 10

Tabla 4: Explicación de la denominación

Abreviatura	Significado	
Etanorm	Serie	
FXV	Denominación adicional	
	F	Bomba contra incendios
	X	Modelo especial
	V	Aprobación VdS
065	Diámetro nominal de la boca de aspiración [mm]	
040	Diámetro nominal de la boca de impulsión [mm]	
250	Diámetro nominal del rodete [mm]	
G	Material de la carcasa	
	G	Hierro fundido
	B	Bronce
	S	Fundición nodular
B	Material del rodete	
	B	Bronce
	C	Acero inoxidable
10	Cierre del eje, p. ej., Q1 Q1 X4GG	

1311.83/07-ES

4.4 Placa de características

Fig. 5: Placa de características (ejemplo)

1	KSB Code	2	Serie, tamaño
3	Número de pedido de KSB, número de referencia y número actual	4	Caudal de bombeo permitido conforme a VdS
5	Zona de la curva permitida conforme a VdS	6	Potencia del motor necesaria con 15 m NPSH
7	Velocidad nominal	8	Presión nominal permitida
9	Año de construcción	10	Diámetro del rodete [mm]
11	Máxima corriente de arranque[2)]	12	Corriente de conmutación[2)]
13	Número de aprobación VdS		

4.5 Detalles de diseño

Tipo

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

Cuerpo de la bomba

- Carcasa espiral con segmentación radial
- Carcasa espiral con zócalos fundidos
- Anillos partidos intercambiables

Tipo de rodete

- Impulsor radial cerrado con palas curvadas

Cierre del eje

- Empaquetadura del prensaestopas
- Cierre mecánico simple según EN 12756
- Eje con casquillo del eje intercambiable en la zona de cierre del eje

Cojinete

- Cojinetes ranurados lubricados con grasa

2 Solo en el caso de motobombas sumergibles

4.6 Diseño y modos operativos

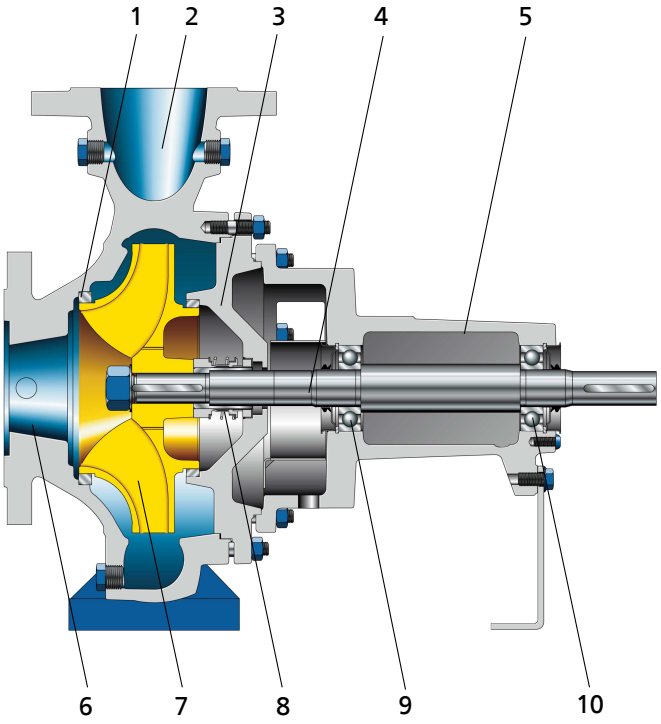


Fig. 6: Vista de sección

1	Ranura de choque	2	Boca de impulsión
3	Tapa de la carcasa	4	Eje
5	Soporte de cojinetes	6	Boca 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. 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 aisla herméticamente con un cierre de eje (cierre mecánico normativo o empaquetadura de prensaestopas).

1311.83/07-ES

4.7 Niveles de ruido previstos

Tabla 5: Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición L_{pA} [3)]

Potencia nominal necesaria P_N [kW]	Bomba		Grupo motobomba	
	1450 rpm [dB]	2900 rpm [dB]	1450 rpm [dB]	2900 rpm [dB]
15	64	66	67	74
18,5	65	67	68	75
22	66	68	69	76
30	67	70	70	77
37	68	71	71	78
45	69	72	73	78
55	70	73	74	79
75	72	75	75	80
90	73	76	76	81
110	74	77	77	81
132	76	78	77	83
160	77	79	78	84
200	78	80	79	84
250	78	-	81	-

4.8 Equipo de suministro

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

- Bomba
- Bancada
- Acoplamiento
- Protector de acoplamiento
- Accionamiento
- Sistema de alimentación para cierre mecánico doble

4.9 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 Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición según ISO 3744 y DIN EN ISO 20361 . Aplicable en el ámbito de servicio de la bomba de Q/Qopt =0,8-1,1 y sin cavitación. En periodo de garantía se aplica un incremento de +3 dB de tolerancia de medición y de montaje.

5 Instalación/Montaje

5.1 Reglamentación de seguridad

Para la colocación, el montaje y el servicio de las bombas rociadoras, deben tenerse en cuenta las siguientes normativas y directivas de protección contra incendios:

- VdS CEA 4001
- CEA 4001
- EN 12845
- NFPA 20

5.2 Comprobación previa a la instalación

Lugar de instalación

⚠ ADVERTENCIA

Instalación sobre superficies no portantes y no fijadas

Lesiones personales y daños materiales.

- ▷ Se debe asegurar que el hormigón tenga suficiente resistencia a la presión según la clase C12/15 en la clase de exposición XC1 conforme a EN 206 .
- ▷ 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 de las bases

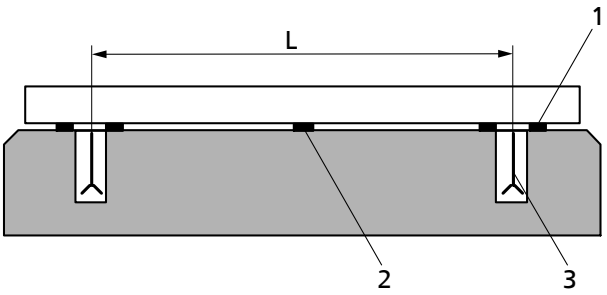


Fig. 7: Colocación de placas portantes

L	Distancia entre pernos de anclaje	1	Placa portante
2	Placa portante para (L) > 800 mm	3	Tornillo 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.

1311.83/07-ES

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

Para optimizar la estabilidad de marcha, se recomienda rellenar las bancadas con mortero con las mínimas contracciones posibles en los siguientes casos:
- En general en aplicaciones extremadamente sensibles a las vibraciones
- Con bancadas con anchuras > 400 mm
- Con bancadas de fundición gris

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.
(Siempre y cuando lo permitan las directivas de protección contra incendios).

5.4 Tuberías

5.4.1 Conexión de las tuberías

PELIGRO

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 puntos inestancos.

- 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.

ATENCIÓN

Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías

¡Daño de los rodamientos (efecto pitting)!

- 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.

INDICACIÓN

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.

INDICACIÓN

Al conectar bombas con certificación VdS, se deben tener en cuenta las indicaciones actuales de VdS CEA 4001.

- ✓ 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

Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías

Daño de la bomba.

- ▹ Retirar todo resto de suciedad de los conductos.
- ▹ Si es necesario, instalar filtros.
- ▹ Seguir las indicaciones de (⇨ Capítulo 7.2.2.2, Página 35) .

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.

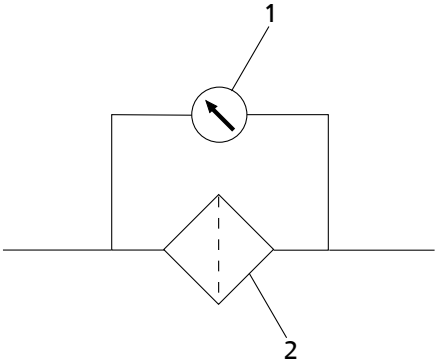


Fig. 8: Filtro en tubería

1	Manómetro diferencial	2	Filtro

INDICACIÓN

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.

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

1311.83/07-ES

	ATENCIÓN **Decapados y enjuagues agresivos** Daño de la bomba. ▷ 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 pares permitidos en las bocas de la bomba

Los datos para fuerzas y pares son válidos sólo para cargas de tuberías estáticas. Las indicaciones sólo se aplican a instalaciones con bancada anclada sobre una base plana y firme.

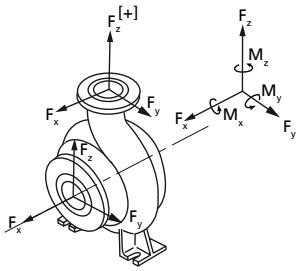


Fig. 9: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

Tabla 6: Fuerzas y pares de fuerzas en la boca de la bomba con el material de la carcasa G (JL1040 / A48CL35B)

Tamaño	Boca de aspiración								Boca de impulsión							
	DN	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	∑F [N]	Mx [N]	My [N]	Mz [N]	DN	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	∑F [N]	Mx [N]	My [N]	Mz [N]
065-040-250	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-315	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-050-200	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
065-050-250	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
065-050-315	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
080-065-200	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
080-065-250	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
080-065-315	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-080-200	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
100-080-250	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
100-080-315	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-100-200	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-315	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
150-125-250	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-315	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
200-150-400	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
250-150-400	250	3340	2980	2700	5227	1780	1260	1460	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720

Valores de corrección en función del material y la temperatura (véase el siguiente diagrama)

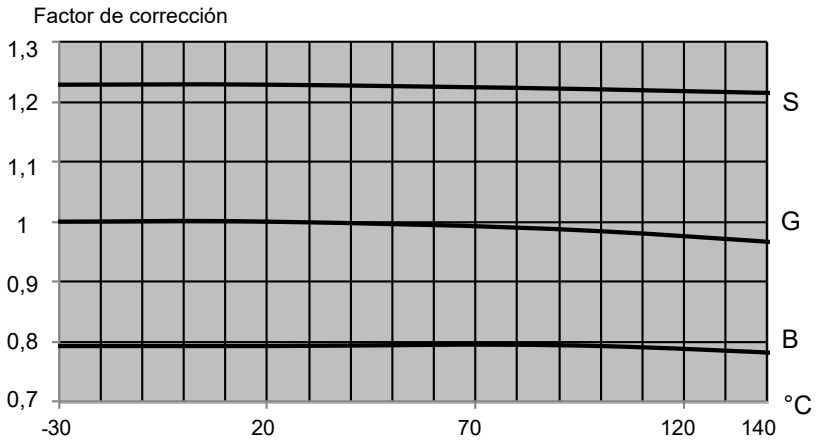


Fig. 10: Diagrama de corrección de temperatura y material para el material de la carcasa G (EN-GJL-250/ A48CL35B), S (EN-GJS-400-15/A536 GR 60-40-18) y B (CC480K-GS/B30 C90700)

5.4.3 Conexiones auxiliares

⚠ ADVERTENCIA

Faltan las conexiones auxiliares o se están utilizando unas conexiones auxiliares erróneas (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.)

¡Riesgo de lesiones por fuga de líquido de bombeo!

¡Peligro de quemaduras!

¡Mal funcionamiento de la bomba!

- ▷ 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

Acumulación de calor en el soporte de los cojinetes

¡Daños en los cojinetes!

- ▷ 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

Desfase del eje de la bomba y del motor

¡Daño de la bomba, motor y acoplamiento!

- ▷ 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.

1311.83/07-ES

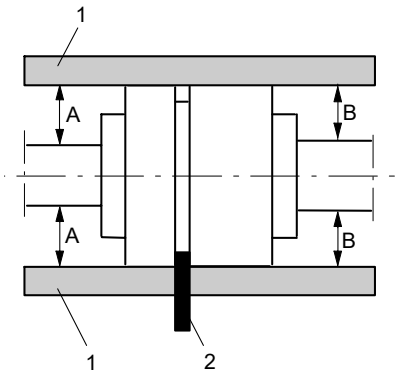


Fig. 11: Acoplamiento sin espaciador; comprobar la alineación del acoplamiento

1	Regla	2	Calibre

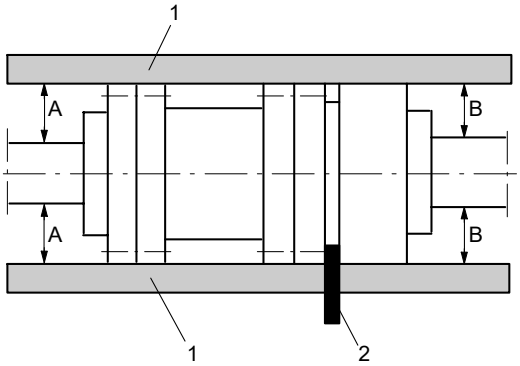


Fig. 12: Acoplamiento con espaciador; comprobar la alineación del acoplamiento

1	Regla	2	Calibre

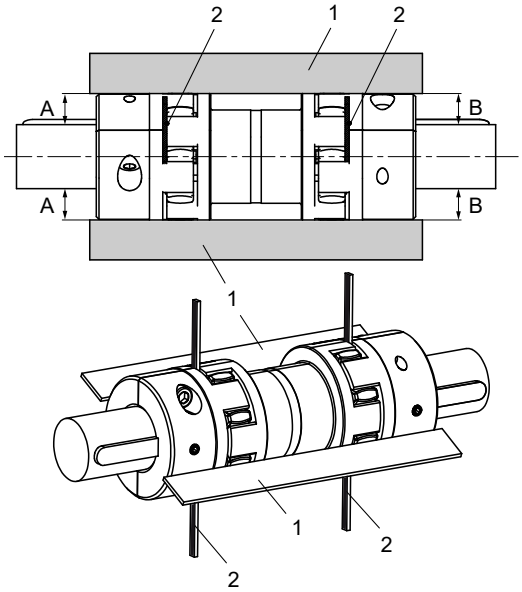


Fig. 13: Acoplamiento con espaciador de doble cardán; comprobar la alineación del acoplamiento

1	Regla	2	Calibre

Tabla 7: Desviación permitida en la alineación de las mitades del acoplamiento

Tipo de acoplamiento	Desviación radial	Desviación axial
	[mm]	[mm]
Acoplamiento sin espaciador (⇨ Fig. 11)	≤ 0,1	≤ 0,1
Acoplamiento con espaciador (⇨ Fig. 12)	≤ 0,1	≤ 0,1
Acoplamiento de doble cardán (⇨ Fig. 13)	≤ 0,5	≤ 0,5

✓ 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. Colocar la regla en posición axial sobre las dos mitades del acoplamiento.
3. Dejar la regla en posición y seguir girando manualmente con el acoplamiento.
   El acoplamiento está bien alineado cuando, en toda la circunferencia, la distancia A o B hasta el eje correspondiente es la misma.
   La desviación radial permitida en la alineación de las mitades del acoplamiento (⇨ Tabla 7) debe tenerse en cuenta y mantenerse tanto en parada como a temperatura de servicio y con presión de entrada activa.
4. Comprobar la distancia entre las mitades del acoplamiento (consultar la medida en el esquema de instalación).
   El acoplamiento está correctamente alineado cuando la distancia entre las mitades del acoplamiento es la misma.
   La desviación axial permitida en la alineación de las mitades del acoplamiento (⇨ Tabla 7) debe tenerse en cuenta y mantenerse tanto en parada como a temperatura de servicio y con presión de entrada activa.
5. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento si la alineación es correcta.

Comprobación de la alineación del acoplamiento con un láser

De forma opcional, la alineación del acoplamiento también se puede comprobar con un láser. Seguir la documentación del fabricante del instrumento de medición.

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).

1311.83/07-ES

5.7.1 Alineamiento del grupo motobomba con tornillos de ajuste

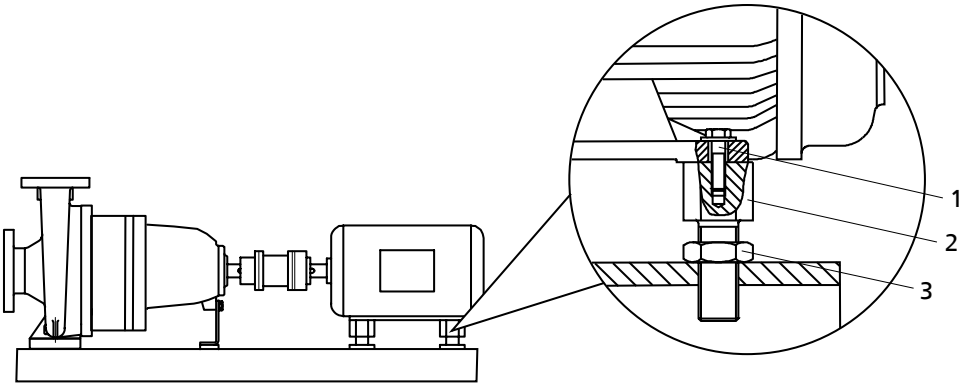


Fig. 14: Alineamiento del grupo motobomba con tornillos de ajuste

1	Tornillo hexagonal	3	Contratuerca
2	Tornillo de ajuste		

✓ 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.

⚠ ADVERTENCIA

Acoplamiento giratorio al descubierto

¡Peligro de lesiones por el giro de los ejes!

- ▹ 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 Alineamiento del grupo motobomba sin tornillos de ajuste

Compensar las diferencias de altura del eje entre la bomba y el motor con placas portantes.

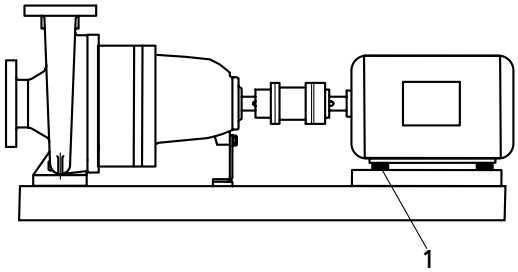


Fig. 15: Alineamiento del grupo motobomba sin tornillos de ajuste

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.

⚠ ADVERTENCIA

Acoplamiento giratorio al descubierto

¡Peligro de lesiones por el giro de los ejes!

- ▹ 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 Conexión eléctrica

⚠ PELIGRO

Trabajo en las conexiones eléctricas a cargo de personal no cualificado

Peligro de muerte por descarga eléctrica.

- ▹ Solo personal especializado debe encargarse de la conexión eléctrica.
- ▹ Tener en cuenta la norma IEC 60364.

⚠ ADVERTENCIA

Conexión errónea a la red

Daños en la red suministro eléctrico: cortocircuito.

- ▹ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.

1311.83/07-ES

INDICACIÓN

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

INDICACIÓN

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.

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 del motor.

5.9 Comprobación del sentido de giro

⚠ ADVERTENCIA

Manos en la carcasa de la bomba

¡Lesiones, daño de la bomba!

- ▷ 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.

ATENCIÓN

Sentido de giro incorrecto con cierre mecánico dependiente del sentido de giro

¡Daño del cierre mecánico y fugas!

- ▷ Desacoplar la bomba para hacer una comprobación del sentido de giro.

ATENCIÓN

Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba

¡Daño de la bomba!

- ▷ 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 Condiciones previas para la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del grupo motobomba, se debe garantizar lo siguiente:

- El grupo motobomba está, conforme a lo prescrito, conectado mecánicamente.
- Las conexiones eléctricas del grupo motobomba con todos los dispositivos de protección se han realizado conforme a las normativas.
- La bomba está llena de líquido de bombeo y purgada.
- Se ha comprobado el sentido de giro.
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Los lubricantes se han comprobado.
- Si la bomba/el grupo motobomba ha estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas de nueva puesta en marcha.
  (⇨ Capítulo 6.4, Página 32)

6.1.2 Llenado y vaciado de la bomba

ATENCIÓN

Fallo del cierre del eje debido a la falta de lubricación

¡Daño de la bomba!

▹ 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 de bombeo.
2. Abrir por completo el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.

Para la purga se puede utilizar la conexión 6D.

6.1.3 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 22)
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.

1311.83/07-ES

6.1.4 Conexión para el servicio de prueba

⚠ ADVERTENCIA

Superación de los límites de presión y temperatura permitidos por cierre de las tuberías de aspiración o impulsión

Peligro de lesiones por la salida de líquido de bombeo.

- ▹ No poner nunca la bomba en servicio si los dispositivos de cierre de la tubería de aspiración o de impulsión están cerrados.
- ▹ Solo poner en marcha el grupo motobomba si el sistema de bloqueo del lado de impulsión está completamente abierto.

1. Ajustar el conmutador del armario de distribución a modo manual.
2. Arrancar el motor.
3. Abrir el dispositivo de cierre de la tubería de prueba.

6.1.5 Comprobación del cierre del eje

Los cierres del eje se suministran ya montados.
Siga las indicaciones de desmontaje (⇨ Capítulo 7.4.6, Página 39) o de montaje (⇨ Capítulo 7.5.3, Página 44) .

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)

ATENCIÓN

Fuga demasiado alta o ninguna fuga de la empaquetadura del prensaestopas

Daños de la bomba.

- ▹ Fuga demasiado alta: reajustar la brida del prensaestopas hasta alcanzar la cantidad de fuga.
- ▹ Ninguna fuga: desconectar inmediatamente el grupo motobomba.

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

Componentes rotatorios al descubierto

Riesgo de lesiones.

- ▹ No tocar los componentes rotatorios.
- ▹ Trabajar con el grupo de bomba en marcha siempre con sumo cuidado.
- ▹ Llevar equipo de protección individual adecuado.

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.

6.1.6 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 del ámbito de servicio

⚠ ADVERTENCIA

Superación de los límites de servicio relativos a la presión y a la temperatura

Peligro de lesiones por fuga de líquido de bombeo.

- ▹ Cumplir el ámbito de servicio indicado en la documentación.
- ▹ Evitar el servicio prolongado contra un dispositivo de cierre cerrado.
- ▹ La bomba no se debe poner en servicio en ningún caso con temperaturas superiores a las indicadas en la hoja de datos o en la placa de características, a menos que se cuente con autorización por escrito del fabricante.

6.2.1 Temperatura ambiente

ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida

¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

- ▹ Observar los límites indicados de temperatura ambiente permitidos.

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

Tabla 8: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor
Máximo	50 °C
Mínimo	Véase la hoja de datos

6.2.2 Frecuencia de arranque

ATENCIÓN

Reencendido con el motor en proceso de parada

¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

- ▹ El grupo de bomba sólo se puede volver a arrancar con el rotor de la bomba parado.

1311.83/07-ES

La frecuencia de arranque se determina por lo general por el aumento máximo 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 arrancar a válvula ligeramente abierta, pueden servir de guía los siguientes valores, siempre que los arranques se produzcan de forma regular en el espacio de tiempo indicado: No se debe sobrepasar la cantidad de 6 procesos de arranque por hora.

6.2.3 Líquido de bombeo

6.2.3.1 Caudal de bombeo

Tabla 9: Caudal de bombeo

Rango de temperaturas (t)	Caudal mínimo	Caudal máximo de bombeo
De 4 a 40 °C	De 2 % a 5 % de $Q_{per.}$ [4)]	Véanse las curvas características hidráulicas

La fórmula de cálculo indicada permite establecer si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

$$T_O = T_f + \Delta\vartheta$$

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

Tabla 10: 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_l	Temperatura del líquido de bombeo	°C
T_O	Temperatura de la superficie de la carcasa	°C
η	Rendimiento de la bomba en punto de servicio	-
$\Delta\vartheta$	Diferencia de temperatura	K

6.2.3.2 Densidad del líquido de bombeo

La potencia del grupo motobomba cambia en proporción directa con la densidad del líquido de bombeo.

ATENCIÓN

Superación de la densidad del medio de bombeo permitida.

¡Sobrecarga del motor!

- ▷ 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 de bombeo 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.

4 Caudal de bombeo de la homologación VdS

Siga las instrucciones de acuerdo con VdS CEA 4001 y otras normas de protección contra incendios para la calidad del agua.

6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

El grupo motobomba o la bomba permanecen montados

✓ Alimentación de líquido suficiente para el correcto funcionamiento de la bomba.

1. Para un tiempo de parada prolongado, el grupo motobomba se deberá activar y dejar en marcha durante 5 minutos aproximadamente bien mensual o trimestralmente.
   ⇨ Evitar la acumulación de sedimentos en el interior de la bomba y en las zonas inmediatas de afluencia.

La bomba/el grupo motobomba se desmonta y almacena

✓ La bomba se ha vaciado correctamente. (⇨ Capítulo 7.3, Página 37)

✓ Se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba. (⇨ Capítulo 7.4.1, Página 37)

✓ El almacenamiento de la bomba se realiza a la temperatura ambiente permitida.

1. Rociar el interior de la carcasa de la bomba con un producto conservante, especialmente en la zona de la holgura del rodete.
2. Pulverizar el producto conservante a través de la boca de aspiración y la boca de impulsión.
   Se recomienda cerrar las bocas (por ejemplo, con tapas de plástico).
3. Para proteger contra la corrosión, engrasar o aplicar aceite en todas las piezas y superficies pulidas de la bomba (aceite y grasa sin silicona, o apto para el uso alimenticio).
   Tener en cuenta los datos adicionales sobre conservación.
   (⇨ Capítulo 3.3, Página 12)

Para el almacenamiento temporal, solo 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.

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 servicio, y los límites de servicio.
(⇨ Capítulo 6.1, Página 28)

Antes de la nueva puesta en servicio de la bomba/grupo motobomba, se deben llevar a cabo además las medidas de mantenimiento/puesta a punto.
(⇨ Capítulo 7, Página 33)

⚠ ADVERTENCIA

No hay dispositivos de protección

Riesgo de lesiones por piezas móviles o salida del líquido de bombeo.

▹ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.

INDICACIÓN

Si la bomba o el grupo de bomba está más de un año fuera de servicio, hay que sustituir los elastómeros.

1311.83/07-ES

7 Mantenimiento / puesta a punto

7.1 Medidas de seguridad

ATENCIÓN

Mantenimiento inadecuado del grupo de bomba

¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ 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

Encendido accidental del grupo motobomba

¡Riesgo de lesiones debido a componentes móviles y descargas eléctricas peligrosas!

- ▷ Proteger el grupo motobomba contra encendidos accidentales.
- ▷ Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo motobomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.

⚠ ADVERTENCIA

Estabilidad insuficiente

¡Aplastamiento de pies y manos!

- ▷ 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

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".

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

7.2 Mantenimiento/inspección

7.2.1 Control de funcionamiento

ATENCIÓN

Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes

¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ Comprobar regularmente el nivel del lubricante.
- ▷ Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.

ATENCIÓN

Mayor desgaste por marcha en seco

¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ 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

Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo

Daños de la bomba.

- ▷ 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 ha de ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- Comprobar el cierre del eje.
- Comprobar la presencia de fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar los ruidos de los rodamientos
  Vibración, ruidos así como un elevado consumo de energía en idénticas condiciones de trabajo indican desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Comprobar la temperatura de los cojinetes.
  La temperatura de los cojinetes no puede superar los 90 °C (medida en el exterior del soporte de cojinetes).

ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida

¡Daño de la bomba!

- ▷ 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).

INDICACIÓN

Después de la primera puesta en marcha puede darse un aumento de la temperatura si los rodamientos están lubricados con grasa. Este aumento de temperatura responde a los procesos de arranque. La temperatura definitiva se establece tras un tiempo de servicio determinado (según las condiciones, pueden ser hasta 48 horas).

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.

1311.83/07-ES

7.2.2 Trabajos de inspección

ATENCIÓN

Exceso de temperatura por fricción, golpe o chispas de fricción

¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ 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

Las obstrucciones en los filtros impiden que haya suficiente presión de entrada en la tubería de aspiración

¡Daño de la bomba!

- ▷ 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

Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes

¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ Comprobar regularmente el estado del lubricante.

7.2.3.1 Lubricación con grasa

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

7.2.3.1.1 Intervalos

En condiciones de servicio normales, un rellenado sirve para 15.000 horas de servicio o para dos años. Si las condiciones de servicio no son las adecuadas (por ejemplo, temperatura ambiente elevada, humedad del aire elevada, aire con partículas de polvo, atmósfera industrial agresiva), será necesario reducir los intervalos de control de los cojinetes y, si es necesario, limpiarlos y volver a lubricarlos.

7.2.3.1.2 Calidad de la grasa

Propiedades de grasa óptimas para rodamientos

Tabla 11: Calidad de la grasa según DIN 51825

Base de saponificación	Clase NLGI	Penetración con 25 °C mm/10	Punto de goteo
Litio	De 2 a 3	220-295	≥ 175°°C

- Exenta de resina y ácido
- No quebradiza
- Con efecto anticorrosivo

Si es necesario, los cojinetes también se pueden lubricar con grasas de otras bases jabonosas.
Al hacerlo, hay que eliminar cualquier resto de grasa de los cojinetes y aclararlos convenientemente.

7.2.3.1.3 Cantidad de grasa

Tabla 12: Cantidad de grasa para cojinete radial de bolas DIN 625 con lubricación de grasa

Tamaño	Código	Cantidad de grasa por cojinete
		[g]
065-040-250	6305 2Z C3	5
065-040-315	6310 2Z C3	12
065-050-250	6305 2Z C3	5
065-050-200	6305 2Z C3	5
065-050-315	6310 2Z C3	12
080-065-200	6305 2Z C3	5
080-065-250	6307 2Z C3	10
080-065-315	6312 2Z C3	20
100-080-200	6307 2Z C3	10
100-080-250	6307 2Z C3	10
100-080-315	6312 2Z C3	20
125-100-315	6312 2Z C3	20
125-100-200	6307 Z C3	10
150-125-250	6312 2Z C3	10
150-125-315	6311 2Z C3	15
200-150-400	6311 2Z C3	15
250-150-400	6312 2Z C3	20

7.2.3.1.4 Cambio de grasa

ATENCIÓN

Mezcla de grasas de diferentes bases jabonosas
¡Variación de las propiedades lubricantes!
- ▷ Lave el cojinete hasta que esté limpio.
- ▷ Adapte los intervalos de reengrase a la grasa utilizada.

✓ Para cambiar la grasa hay que desmontar la bomba.

1. Retirar y eliminar la tapa de protección exterior correspondiente de los cojinetes con una herramienta adecuada.
2. La cavidad de los cojinetes solo se debe llenar con grasa hasta la mitad.

1311.83/07-ES

Volver a utilizar los cojinetes sin tapa de protección exterior (ejecución Z C3).

7.3 Vaciado/Limpieza

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares

Peligro de daños personales o medioambientales.

- ▹ 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. Para el vaciado del líquido de bombeo, se utiliza la conexión 6B (véase esquema de conexión).
2. Si se han utilizado líquidos de bombeo nocivos, explosivos, calientes o de otro tipo de riesgo, limpiar la bomba.
   Antes de proceder al transporte al taller, limpiar y enjuagar cuidadosamente la bomba. Además, adjuntar una declaración de conformidad a la bomba.
   (⇨ Capítulo 11, Página 59)

7.4 Desmontaje del grupo motobomba

7.4.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

⚠ PELIGRO

Trabajos en la bomba/el grupo motobomba sin suficiente preparación

Riesgo de lesiones.

- ▹ Apagar el grupo motobomba según las indicaciones.
- ▹ Cerrar los dispositivos de cierre de las tuberías de aspiración e impulsión.
- ▹ Vaciar y despresurizar la bomba. (⇨ Capítulo 7.3, Página 37)
- ▹ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente.
- ▹ Dejar enfriar el grupo motobomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

⚠ ADVERTENCIA

Trabajos en la bomba o en el grupo motobomba ejecutados por personal no cualificado

Riesgo de lesiones.

- ▹ Los trabajos de mantenimiento y reparación solo pueden ser realizados por personal especializado.

⚠ ADVERTENCIA

Superficie caliente

¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

1311.83/07-ES

⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas

Lesiones personales y daños materiales.

▹ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones.

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

Durante las labores de desmontaje y montaje, se deben tener en cuenta las vistas detalladas y la representación de conjunto. (⇨ Capítulo 9.1, Página 54)

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

INDICACIÓN

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".

INDICACIÓN

Tras un tiempo de servicio prolongado, puede resultar difícil extraer del eje las distintas piezas. Dado el caso, utilizar un líquido desoxidante conocido o, si es posible, utilizar mecanismos de extracción adecuados.

7.4.2 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.

7.4.3 Desmontaje del motor

INDICACIÓN

En los grupos de bombas con casquillos intermedios, el motor puede quedar atornillado a la bancada para desmontar la unidad modular.

⚠ ADVERTENCIA

Vuelco del motor

¡Aplastamiento de pies y manos!

▹ 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.

7.4.4 Ampliación de la unidad modular

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1, Página 37) a (⇨ Capítulo 7.4.3, Página 38) .

✓ En la ejecución sin acoplamiento con espaciador, el motor está desmontado.

1311.83/07-ES

⚠ ADVERTENCIA

Vuelco de la unidad modular

¡Aplastamiento de pies y manos!

▹ Sostener o apoyar el lado de la bomba del soporte de cojinetes.

1. En caso necesario, proteger el soporte cárter 330 contra vuelcos (p. ej., mediante suspensión o apoyo).
2. Soltar el pie de apoyo 183 de la bancada.
3. Fijar la tuerca 920.01 en la carcasa espiral.
4. Con ayuda de los tornillos de desmontaje 901.30 (en caso de tapa de la carcasa atornillada) o 901.31 (en caso de tapa de la carcasa encajada), aflojar la unidad modular del asiento de la carcasa espiral y extraer la unidad modular de la carcasa espiral.
5. Retirar y eliminar la junta plana 400.10.
6. Depositar el paquete rotórico sobre una superficie limpia y plana.

7.4.5 Desmontaje del rodete

✓ Se han consultado y seguido los pasos e indicaciones de a (⇨ Capítulo 7.4.4, Página 38) .

✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

1. Doblar hacia arriba la chapa de seguridad 931.95. No se aplica a Etanorm FXV 250-150-400.
2. Aflojar la tuerca del rodete 920.95. Observar la rosca a derechas.
3. Retirar el fusible 930.95 o la chapa de seguridad 931.95 y, si está disponible, la arandela 550.95.
4. Quitar el rodete 230 con un dispositivo de desmontaje.
5. Depositar el rodete 230 sobre un lugar limpio y plano.
6. Extraer las chavetas 940.01 y 940.09, si hay, del eje 210.

7.4.6 Desmontaje del cierre del eje

7.4.6.1 Desmontaje del cierre mecánico simple

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1, Página 37) hasta (⇨ Capítulo 7.4.5, Página 39) .

✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

1. Retirar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) del casquillo del eje 523.
2. Soltar, si las hay, las tuercas 920.15 de la tapa de la carcasa 161.
3. **En modelos con tapa de la carcasa encajada**: aflojar las fijaciones para el transporte 901.98 y retirar las chapas protectoras 81-92.01 y 81-92.02 con las fijaciones para el transporte 901.98 y las arandelas de seguridad 554.98. Soltar la tapa de la carcasa 161 del soporte de cojinetes 330.
   En modelos con tapa de la carcasa atornillada, aflojar la tapa de la carcasa 161 del soporte de cojinetes 330 con ayuda de los tornillos de desmontaje 901.31.
4. Retirar la pieza fija del cierre mecánico (anillo estacionario) de la tapa de la carcasa 161.
5. Extraer el casquillo 523 del eje 210.
6. Extraer y eliminar la junta plana 400.75.

7.4.6.2 Desmontaje de la empaquetadura de prensaestopas

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1, Página 37) a (⇨ Capítulo 7.4.5, Página 39) .

✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

1. Soltar las tuercas 920.02 de la tapa de prensaestopas y aflojar la tapa de prensaestopas 452.
2. Soltar, si las hay, las tuercas 920.15 de la tapa de la carcasa 161.
3. **En ejecuciones con tapa de la carcasa encajada**: aflojar las fijaciones para el transporte 901.98 y retirar las chapas protectoras 81-92.01 y 81-92.02 con las fijaciones para el transporte 901.98 y las arandelas de seguridad 554.98. Soltar la tapa de la carcasa 161 del soporte de cojinetes 330.
   En ejecuciones con tapa de la carcasa atornillada: con ayuda de los tornillos de desmontaje 901.31, aflojar la tapa de la carcasa 161 del soporte de cojinetes 330.
4. Soltar la tapa de prensaestopas 452 de la tapa de la carcasa 161 y retirar el prensaestopas.
5. Retirar el anillo de prensaestopas 454.
6. Retirar las juntas de empaquetadura 461 y, si es necesario, el anillo de bloqueo 458.
7. Extraer el casquillo protector del eje 524 del eje 210.
8. Extraer y eliminar la junta plana 400.75.

7.4.7 Desmontaje de los cojinetes

Lubricación con aceite

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1, Página 37) a (⇨ Capítulo 7.4.6, Página 39) .

✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar limpio y plano.

1. Soltar la varilla roscada del acoplamiento.
2. Extraer el cubo de acoplamiento del eje de la bomba 210 con un extractor o, en caso de tener un cubo de acoplamiento dividido, aflojando los tornillos de unión.
3. Retirar la chaveta 940.02.
4. Extraer el anillo dispersor 507.01.
5. Soltar los tornillos hexagonales 901.01 y 901.02.
6. Retirar la tapa del cojinete 360.01 del lado de la bomba, incluida la junta plana 400.01, así como la tapa del cojinete 360.02 del lado de accionamiento, incluida la junta plana 400.02.
7. Extraer el eje 210 del asiento del eje.
8. Extraer los cojinetes radiales de bolas 321.01 y 321.02, y depositarlos sobre un lugar limpio y plano.
9. Desechar las juntas planas 400.01 y 400.02.

Lubricación con grasa - Unidad de eje 25, 35, 55 (cojinetes estándar)

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1, Página 37) hasta (⇨ Capítulo 7.4.6, Página 39) .

✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar limpio y plano.

1. Soltar la varilla roscada del acoplamiento.
2. Extraer el cubo de acoplamiento del eje de la bomba 210 con un extractor o, en caso de tener un cubo de acoplamiento dividido, aflojando los tornillos de unión.
3. Retirar la chaveta 940.02.
4. Retirar las juntas anulares axiales 411.77 y 411.78.

1311.83/07-ES

5. Retirar la tapa del cojinete 360.01 del lado de la bomba y la tapa del cojinete 360.02 del lado de accionamiento.
6. Retirar los anillos de seguridad 932.01 y 932.02.
7. Extraer el eje 210 de los asientos de cojinete.
8. Extraer los cojinetes radiales de bolas 321.01 y 321.02, y depositarlos sobre un lugar limpio y plano.

Lubricación con grasa - Unidad de eje 50, 60, 60.1 (cojinetes reforzados)

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1, Página 37) a (⇨ Capítulo 7.4.6, Página 39) .

✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar limpio y plano.

1. Soltar la varilla roscada del acoplamiento.
2. Extraer el cubo de acoplamiento del eje de la bomba 210 con un extractor o, en caso de tener un cubo de acoplamiento dividido, aflojando los tornillos de unión.
3. Retirar la chaveta 940.02.
4. Extraer el anillo dispersor 507.01.
5. Soltar los tornillos hexagonales 901.01 y 901.02.
6. Retirar la tapa del cojinete 360.01 del lado de la bomba y la tapa del cojinete 360.02 del lado de accionamiento.
7. Extraer el eje 210 del asiento del eje.
8. Extraer los cojinetes radiales de bolas 321.01 y 321.02, y depositarlos sobre un lugar limpio y plano.

7.5 Montaje del grupo motobomba

7.5.1 Indicaciones generales/de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas

Lesiones personales y daños materiales.

▹ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

ATENCIÓN

Montaje inadecuado

¡Daño de la bomba!

▹ Montar la bomba/grupo motobomba siguiendo las normas vigentes.

▹ Se deben utilizar siempre repuestos originales.

Secuencia Montar la bomba / el grupo motobomba siguiendo la representación de conjunto o la vista detallada correspondiente.

Juntas **Juntas planas**

- Por norma general, se deben utilizar juntas planas nuevas cuyo grosor sea el mismo que el de las anteriores.
- Las juntas planas de grafito o materiales exentos de asbesto se deben montar 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 preprensadas.

ATENCIÓN

Contacto de la junta tórica con grafito o producto similar

¡Fuga de líquido de bombeo!

- ▷ 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

Si es posible, prescindir de cualquier ayuda de montaje.

Cuando sea necesario, emplear una cola de contacto (p. ej., "Pattex") o un agente de obturador (p. ej., HYLOMAR o Epple 33) convencionales.

Aplicar el adhesivo solo puntualmente y en finas capas.

No se deben utilizar nunca colas instantáneas (cianacrilato).

Las superficies de encaje de cada pieza han de untarse antes de su montaje con grafito o sustancia similar.

Pares de apriete

Durante el montaje, ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones. (⇨ Capítulo 7.6, Página 48) (Véase también la representación de conjunto y la hoja de datos)

7.5.2 Montaje de los cojinetes

Lubricación con aceite

- ✓ 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.

1. Ejercer presión sobre los cojinetes radiales de bolas 321.01 y 321.02 en el eje 210.
2. Insertar el eje premontado en el soporte de cojinetes 330.
3. Insertar las nuevas juntas planas 400.01 y 400.02.
4. Fijar las tapas de cojinetes 360.01 y 360.02 con tornillos hexagonales 901.01 y 901.02 prestando atención a los cierres de ejes radiales 421.01 y 421.02.
5. Colocar el anillo dispersor 507.01.
6. Colocar la chaveta 940.02.
7. Montar el cubo de acoplamiento en el eje de la bomba 210. En caso de tener un cubo de acoplamiento dividido, montar las mitades del cubo en el eje de la bomba 210 y fijarlas con tornillos de unión. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇨ Capítulo 7.6, Página 48)
8. Fijar el cubo de acoplamiento con la varilla roscada.

1311.83/07-ES

Lubricación con grasa - Unidad de eje 25, 35, 55 (cojinetes estándar)

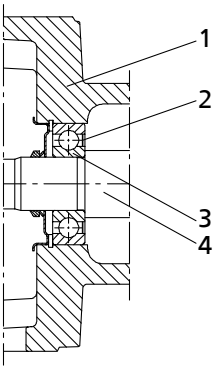


Fig. 16: Montaje del cojinete radial de bolas

1	Soporte de cojinetes	2	Tapa de protección
3	Cojinete radial de bolas	4	Eje

- ✓ 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.

1. Ejercer presión sobre los cojinetes radiales de bolas 321.01 y 321.02 del eje 210. El lado de los cojinetes con tapa de protección debe estar en el resalte del eje (véase figura: Montaje del cojinete radial de bolas).
2. Insertar el eje premontado en el soporte de cojinetes 330.
3. Montar los anillos de seguridad 932.01 y 932.02.
4. Montar las tapas de cojinetes 360.01 y 360.02.
5. Colocar las juntas anulares axiales 411.77 y 411.78.
6. Colocar la chaveta 940.02.
7. Montar el cubo de acoplamiento en el eje de la bomba 210. En caso de tener un cubo de acoplamiento dividido, montar las mitades del cubo en el eje de la bomba 210 y fijarlas con tornillos de unión. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇨ Capítulo 7.6, Página 48)
8. Fijar el cubo de acoplamiento con la varilla roscada.

Lubricación con grasa - Unidad de eje 50, 60, 60.1 (cojinetes reforzados)

- ✓ 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.

1. Ejercer presión sobre los cojinetes radiales de bolas 321.01 y 321.02 del eje 210. El lado de los cojinetes con tapa de protección debe estar en el resalte del eje (véase figura: Montaje del cojinete radial de bolas).
2. Insertar el eje premontado en el soporte de cojinetes 330.
3. Montar los anillos de seguridad 932.01 y 932.02.
4. Fijar las tapas de cojinetes 360.01 y 360.02 con los tornillos hexagonales 901.01 y 901.02.
5. Colocar el anillo dispersor 507.01.
6. Colocar la chaveta 940.02.

7. Montar el cubo de acoplamiento en el eje de la bomba 210. En caso de tener un cubo de acoplamiento dividido, montar las mitades del cubo en el eje de la bomba 210 y fijarlas con tornillos de unión. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇨ Capítulo 7.6, Página 48)
8. Fijar el cubo de acoplamiento con la varilla roscada.

7.5.3 Montaje del cierre del eje

7.5.3.1 Montaje del cierre mecánico simple

Montaje del cierre mecánico

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

- 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.

✓ Se han consultado o seguido todos los pasos e indicaciones de a .

✓ Los cojinetes montados y 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.

1. Limpiar el casquillo del eje 523 y, si es necesario, repasar las acanaladuras o los arañazos con un paño de lino.
   Si se siguen viendo marcas, sustituir el casquillo del eje 523.
2. Desplazar el casquillo del eje 523 con la nueva junta plana 400.75 sobre el eje 210.
3. Limpiar el asiento del anillo estacionario en la tapa de la carcasa 161.

ATENCIÓN

Contacto de los elastómeros con aceite o grasa

¡Caída del cierre del eje!

▹ Utilizar agua para el montaje.

▹ No utilizar nunca aceite ni grasa para el montaje.

4. Instalar el anillo estacionario cuidadosamente.
   Ejercer una presión uniforme.
5. En la tapa de la carcasa atornillada, aflojar los tornillos de desmontaje 901.31.
6. Montar la tapa de la carcasa 161 en el paso del soporte de cojinetes 330.
7. Para la tapa de la carcasa encajada, fijar las chapas protectoras 81-92.01 y 81-92.02 con las sujeciones para el transporte 901.98 y las arandelas de seguridad 554.98. Así, queda fijada la tapa de la carcasa al soporte de cojinetes.
8. Si las hay, colocar y fijar las tuercas 920.15.

INDICACIÓN

Para reducir las fuerzas de rozamiento en el montaje de la junta, humedecer el casquillo del eje y el asiento del anillo estacionario del cierre mecánico con agua.

9. Montar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) en el casquillo del eje 523.

En el caso de los cierres mecánicos con una longitud de montaje de L_{1k} según EN 12756 (construcción KU), se debe respetar la siguiente medida de montaje b:

1311.83/07-ES

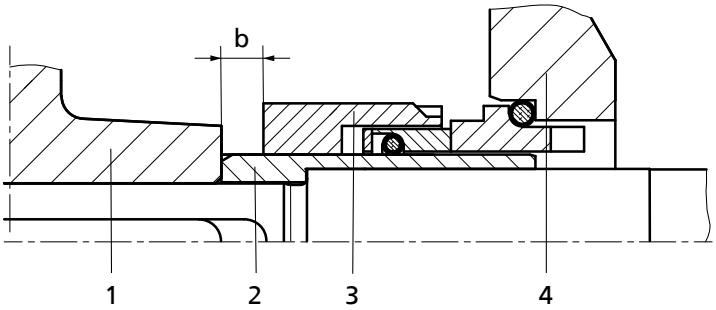


Fig. 17: Medida de montaje b del cierre mecánico

1	Rodete	2	Casquillo del eje
3	Cierre mecánico	4	Tapa de la carcasa

Tabla 13: Medidas de montaje del cierre mecánico

Unidad de eje[5)]	Medida de montaje b
25	7,5 mm
35	10 mm
55	15 mm

7.5.3.2 Montaje de la empaquetadura del prensaestopas

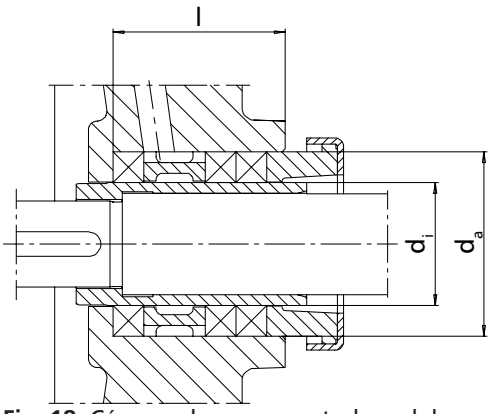


Fig. 18: Cámara de empaquetadura del prensaestopas

Tabla 14: Cámara de empaquetadura del prensaestopas

Tamaño	Cámara de empaquetadura del prensaestopas			Sección de empaquetadura	Juntas de empaquetadura[6)]
	Ø d_i	Ø d_a	l		
065-040-250	30	46	45	□ 8 x 126	3 juntas de empaquetadura y 1 anillo de bloqueo
065-040-315	40	60	56	□ 10 x 165	3 juntas de empaquetadura y 1 anillo de bloqueo
065-050-200	30	46	45	□ 8 x 126	3 juntas de empaquetadura y 1 anillo de bloqueo
065-050-250	30	46	45	□ 8 x 126	3 juntas de empaquetadura y 1 anillo de bloqueo
065-050-315	40	60	56	□ 10 x 165	3 juntas de empaquetadura y 1 anillo de bloqueo
080-065-200	30	46	45	□ 8 x 126	3 juntas de empaquetadura y 1 anillo de bloqueo

5 Véase la unidad de eje correspondiente en la hoja de datos

6 Con servicio en carga, presión de entrada > 0,5 bar, sin anillo de bloqueo, 2 juntas de empaquetadura adicionales

Tamaño	Cámara de empaquetadura del prensaestopas			Sección de empaquetadura	Juntas de empaquetadura[6)]
	Ø d_i	Ø d_a	l		
080-065-315	40	60	56	□ 10 x 165	3 juntas de empaquetadura y 1 anillo de bloqueo
080-065-250	40	60	56	□ 10 x 165	3 juntas de empaquetadura y 1 anillo de bloqueo
100-080-200	40	60	56	□ 10 x 165	3 juntas de empaquetadura y 1 anillo de bloqueo
100-080-250	40	60	56	□ 10 x 165	3 juntas de empaquetadura y 1 anillo de bloqueo
100-080-315	40	60	56	□ 10 x 165	3 juntas de empaquetadura y 1 anillo de bloqueo
125-100-200	40	60	56	□ 10 x 165	3 juntas de empaquetadura y 1 anillo de bloqueo
125-100-315	40	60	56	□ 10 x 165	3 juntas de empaquetadura y 1 anillo de bloqueo
125-125-250	40	60	56	□ 10 x 165	3 juntas de empaquetadura y 1 anillo de bloqueo
150-125-315	50	70	56	□ 10 x 196	3 juntas de empaquetadura y 1 anillo de bloqueo
200-150-400	50	70	56	□ 10 x 196	3 juntas de empaquetadura y 1 anillo de bloqueo
250-150-400	50	70	56	□ 10 x 196	3 juntas de empaquetadura y 1 anillo de bloqueo

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de a .
✓ El cojinete montado 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.

Fig. 19: Junta de empaquetadura partida

Ejecución con anillo de empaquetadura partido

1. Limpiar la cámara de empaquetadura del prensaestopas.
2. Colocar el anillo de empaquetadura 461 en la cámara de empaquetadura del prensaestopas de la tapa de la carcasa 161.
3. Empujar hacia el interior el anillo de empaquetadura 461 con el anillo prensaestopas 454.
4. Introducir el casquillo protector del eje con el lado biselado desde el lado de la bomba en la cámara de empaquetadura del prensaestopas.
5. Si lo hay, colocar el anillo de bloqueo 458 (véase figura superior).
   Colocar las juntas de empaquetadura siguientes a 90° respecto a la junta anterior e ir desplazándolas una a una con el anillo prensaestopas 454 hacia el interior de la cámara de empaquetadura del prensaestopas. Volver a colocar el casquillo protector del eje 524.
6. Colocar la brida del prensaestopas 452 sobre los pernos roscados 902.2 y apretarla ligera y homogéneamente con las tuercas 920.2.
   Los anillos de empaquetadura 461 no pueden recibir presión.
7. Comprobar que la brida del prensaestopas 452 está en posición central y en ángulo recto con la galga de espesores.
8. Desplazar la junta plana nueva 400.75 sobre el eje 210.
9. En la tapa de la carcasa atornillada, aflojar los tornillos de desmontaje 901.31.
10. Montar la tapa de la carcasa 161 en el paso del soporte de cojinetes 330.
    Procurar que la guía del eje 210 del casquillo protector del eje 524 esté limpia.

11. Para la tapa de la carcasa encajada, fijar las chapas protectoras 81-92.01 y 81-92.02 con las sujeciones para el transporte 901.98 y las arandelas de seguridad 554.98. Así, queda fijada la tapa de la carcasa al soporte de cojinetes.
12. Si las hay, colocar y fijar las tuercas 920.15.
13. Fijar la brida del prensaestopas 452 de forma suave y homogénea. El rotor de la bomba se debe poder girar suavemente.

7.5.4 Montaje del rodete

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1, Página 41) a (⇨ Capítulo 7.5.3, Página 44) .
- ✓ El soporte de cojinetes premontado y 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.

1. Colocar las chavetas 940.01 y 940.09 (si la hay), y deslizar el rodete 230 sobre el eje 210.
2. Deslizar la chapa de seguridad 931.35 con la brida doblada y, si la hay, la arandela 550.95 sobre el eje 210. La brida debe sobresalir en la ranura de la chaveta del rodete 230.
3. Fijar la tuerca del rodete 920.95 con el fusible 930.95 o la arandela 550.95. Tener en cuenta el par de apriete. (⇨ Capítulo 7.6.1, Página 48)
4. Doblar la pestaña de la chapa de seguridad 931.95 y apoyarse en el hexágono de la tuerca del rodete 920.95.

Los pasos de acción 2 y 4 se omiten con Etanorm FXV 250-150-400.

7.5.5 Montaje de la unidad modular

⚠ ADVERTENCIA

Vuelco de la unidad modular

¡Aplastamiento de pies y manos!

▹ Sostener o apoyar el lado de la bomba del soporte de cojinetes.

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1, Página 41) a (⇨ Capítulo 7.5.4, Página 47) .
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
- ✓ En la unidad modular sin acoplamiento: montar el acoplamiento siguiendo las indicaciones del fabricante.

1. Insertar una nueva junta plana 400.10 en la carcasa espiral 102.
2. Aflojar los tornillos de desmontaje 901.30 y 901.31 respectivamente.
3. Proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo). Pasar la unidad modular sobre los pernos roscados 902.01 e insertarla en la carcasa espiral 102.
4. Fijar la tuerca 920.01 en la carcasa espiral teniendo en cuenta los pares de apriete.
5. Fijar el pie de apoyo 183 a la bancada con tornillos de fijación.

1311.83/07-ES

7.5.6 Montaje del motor

INDICACIÓN

En las versiones con casquillos intermedios no se deben llevar a cabo los pasos 1 y 2.

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 24)
4. Fijar el motor (véase la documentación del fabricante).

7.6 Pares de apriete

7.6.1 Pares de apriete de la bomba

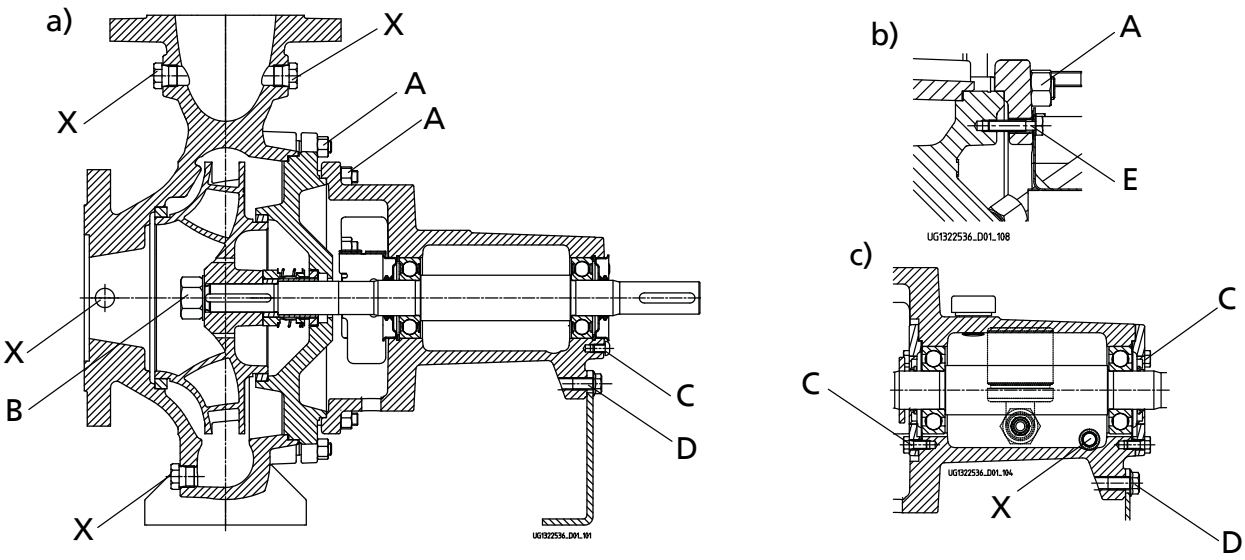


Fig. 20: Posiciones de apriete de los tornillos: modelo con tapa de la carcasa atornillada y lubricación de grasa (a) y modelos con tapa de la carcasa encajada (b) y lubricación con aceite (c)

Tabla 15: Pares de apriete

Posición	Rosca	Pares de apriete [Nm]
A	M12	55
	M16	130
B	M12 × 1,5	55
	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170[7)]
C	M8	20
	M10	38
D	M12	90
E	M6	5
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

1311.83/07-ES

7 Para el tamaño ETNF 250-150-400: 300 Nm

7.6.2 Pares de apriete del grupo motobomba

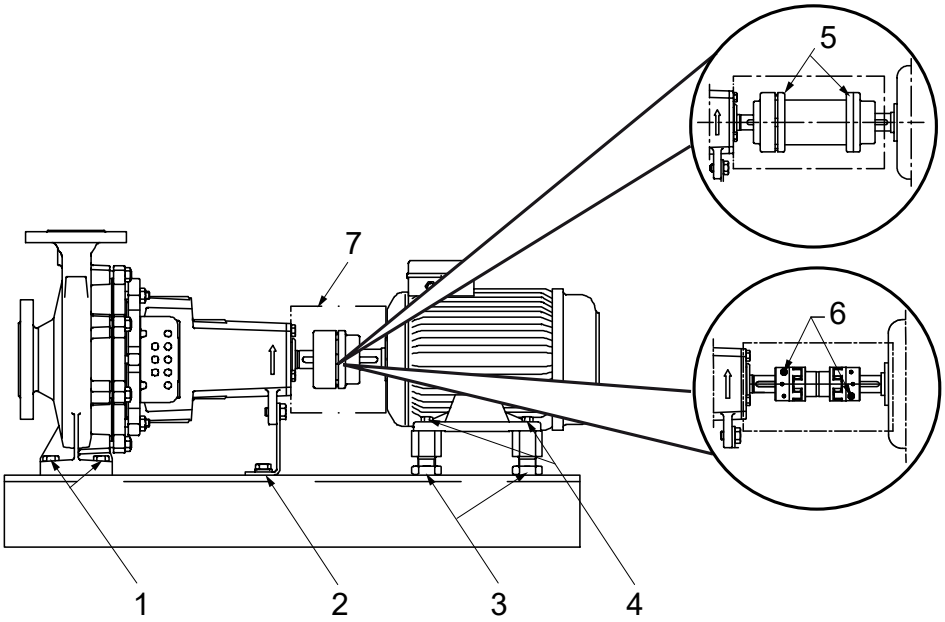


Fig. 21: Posición de los tornillos en el grupo motobomba

Tabla 16: Pares de apriete de las uniones atornilladas del grupo motobomba

Posición	Tamaño de rosca	Par de apriete [Nm]	Observaciones
1	M12	30	Bomba sobre bancada
	M16	75	
	M20	75	
2	M12	30	
3	M24 × 1,5	140	Tornillos de ajuste en bancada
	M36 × 1,5	140	
4	M6	10	Motor sobre bancada o motor sobre tornillos de ajuste o bases
	M8	10	
	M10	15	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
	M24	140	
5	M6	13	Acoplamiento (solo con acoplamiento con espaciador, producto Flender)
	M8	18	
	M10	44	
6	M8	34	Acoplamiento (solo con acoplamiento con espaciador de doble cardán y cubos de acoplamiento divididos, producto KTR)
	M10	67	
	M12	115	
	M16	290	
	M20	560	
7	M6	10	Protector del acoplamiento

7.7 Almacenaje de piezas de repuesto

7.7.1 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 (⇨ Capítulo 9.1, Página 54)
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

7.7.2 Almacenaje de repuestos recomendado

Tabla 17: Almacenaje de repuestos recomendado para la puesta en servicio

N.º de pieza	Denominación	Número de bombas									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 y más
433	Cierre mecánico	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
433.01/.02	Cierre mecánico[8)]	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
400.10	Junta plana	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
400.75	Junta plana	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
400.15	Junta plana[8)]	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
411.15	Junta anular[8)]	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
412.15	Junta tórica[8)]	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %

Tabla 18: Almacenaje de repuestos recomendado para dos años de servicio según DIN 24296

N.º de pieza	Denominación	Número de bombas									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 y más
210	Eje	1	1	1	1	2	2	2	2	2	20 %
230	Rodete	1	1	1	1	2	2	2	2	2	20 %
321.01/.02	Rodamiento (juego)	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
433	Cierre mecánico	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
433.01/.02	Cierre mecánico	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
502.01/.02	Anillo de desgaste[9)] (juego)	1	2	2	2	3	3	3	4	4	50 %
523	Casquillo del eje	1	2	2	2	3	3	3	4	4	50 %
524	Casquillo protector del eje	1	2	2	2	3	3	3	4	4	50 %
461	Empaquetadura (juego)	2	4	4	6	6	6	6	8	8	100 %
458	Anillo de bloqueo[9)]	2	4	4	6	6	6	8	8	8	100 %
400.10	Junta plana	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %

1311.83/07-ES

8 Con cierre mecánico doble

9 Si existe

N.º de pieza	Denominación	Número de bombas									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 y más
400.15	Junta plana	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
400.75	Junta plana	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
411.15	Junta anular	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
412.15	Junta tórica	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %

8 Fallos: causas y formas de subsanarlos

⚠ ADVERTENCIA

Trabajos incorrectos en la reparación de averías

¡Riesgo de lesiones!

- ▷ 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.

Si surgen problemas que no estén descritos en la siguiente tabla, es necesario ponerse en contacto con el servicio técnico 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 19: Ayuda en caso de fallo

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución[10)]
✗	-	-	-	-	-	-	-	La bomba impulsa contra demasiada presión	Volver a ajustar el punto de servicio Comprobar si hay suciedad en la instalación Montaje de un rodete mayor[11)] Aumentar el número de revoluciones (turbina, motor de combustión)
✗	-	-	-	-	-	✗	✗	La bomba o las tuberías no están totalmente vacías o llenas de aire	Purgar el aire y llenar de líquido
✗	-	-	-	-	-	-	-	Obstrucción en tubería de alimentación y/o rodete	Limpiar de sedimentos la bomba y/o las tuberías
✗	-	-	-	-	-	-	-	Formación de bolsas de aire en la tubería	Cambiar la tubería Instalar el purgador de aire
✗	-	-	-	-	-	✗	✗	Altura de aspiración excesiva/NPSH (carga neta positiva de aspiración) del sistema (entrada) insuficiente	Corregir el nivel del líquido Bajar la bomba Abrir totalmente el dispositivo de cierre de la tubería de alimentación Cambiar la tubería de alimentación si la caída de presión en la misma fuera demasiado alta Inspeccionar el filtro/abertura de aspiración Mantener una velocidad de reducción de presión permisible
✗	-	-	-	-	-	-	-	Succión de aire por el cierre del eje	Transportar el líquido barrera o aumentar la presión Sustituir el cierre del eje
✗	-	-	-	-	-	-	-	Sentido de giro incorrecto	Comprobar la conexión eléctrica del motor y, en caso necesario, del equipo de control.
✗	-	-	-	-	-	-	-	Número de revoluciones demasiado bajo - Para servicio con convertidor de frecuencia - Para servicio sin convertidor de frecuencia	 - Elevar la tensión/frecuencia del intervalo permisible del convertidor de frecuencias- Comprobar la tensión

10 Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.

11 Ponerse en contacto con el fabricante

1311.83/07-ES

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución[10)]
✗	-	-	-	-	-	✗	-	Desgaste en piezas internas	Cambiar las piezas desgastadas
-	✗	-	-	-	-	✗	-	La contrapresión de la bomba es menor que la indicada en el pedido	Regular el punto de servicio con exactitud Si prevalece la sobrecarga, reducir el diámetro del rodete[11)]
-	✗	-	-	-	-	-	-	Densidad o viscosidad del líquido de bombeo mayores que las indicadas en el pedido	Ponerse en contacto con el fabricante
-	-	-	-	-	✗	-	-	Utilización de materiales inadecuados del cierre del eje	Cambiar la combinación de materiales [11)]
-	✗	-	-	-	✗	-	-	La tapa de prensaestopas está demasiado apretada o inclinada	Cambiar
-	✗	✗	-	-	-	-	-	Número de revoluciones excesivo	Reducir el número de revoluciones[11)]
-	-	-	-	✗	-	-	-	Junta o tornillo de unión averiados	Sustituir la junta entre la carcasa espiral y la tapa de la carcasa Apretar los tornillos de unión
-	-	-	-	-	✗	-	-	Cierre del eje gastado	Sustituir el cierre del eje Comprobar el líquido de enjuague o de cierre
✗	-	-	-	-	✗	-	-	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
-	-	-	-	-	✗	-	-	Comprobar mediante el desmontaje	Solucionar errores Si es necesario, sustituir el cierre del eje
-	-	-	-	-	✗	-	-	Marcha inestable de la bomba	Corregir las condiciones de aspiración Alinear el grupo motobomba Equilibrar de nuevo el rodete Aumentar la presión en la aspiración de la bomba
-	-	-	✗	-	✗	✗	-	Grupo motobomba mal orientado	Orientar el grupo motobomba
-	-	-	✗	-	✗	✗	-	Bomba sometida a tensión u oscilaciones resonantes en las tuberías	Examinar las conexiones de la tubería y la sujeción de la bomba y, si es necesario, reducir las distancias de las abrazaderas Fijar las baterías con un material que absorba las oscilaciones
-	-	-	✗	-	-	-	-	Empuje axial elevado[11)]	Limpiar los orificios de vaciado del rodete Cambiar los anillos de desgaste de la carcasa
-	-	-	✗	-	-	-	-	Lubricante escaso, excesivo o inadecuado	Aportar, retirar o sustituir el lubricante
-	-	-	✗	-	-	-	-	Separación incorrecta entre los cuerpos del acoplamiento	Corregir la separación según el esquema de instalación
✗	✗	-	-	-	-	-	-	Marcha en dos fases	Sustituir el fusible defectuoso Comprobar las conexiones del cable eléctrico
-	-	-	-	-	-	✗	-	Desequilibrio del rotor	Limpiar el rodete Equilibrar el rodete
-	-	-	-	-	-	✗	-	Cojinete deteriorado	Sustituir
-	-	-	✗	-	-	✗	✗	Caudal de bombeo demasiado bajo	Aumentar el caudal mínimo
-	-	-	-	-	✗	-	-	Fallo en el suministro de líquido de circulación	Aumentar la sección libre

9 Documentos pertinentes

9.1 Representación de conjunto con índice de piezas

9.1.1 Etanorm FXV

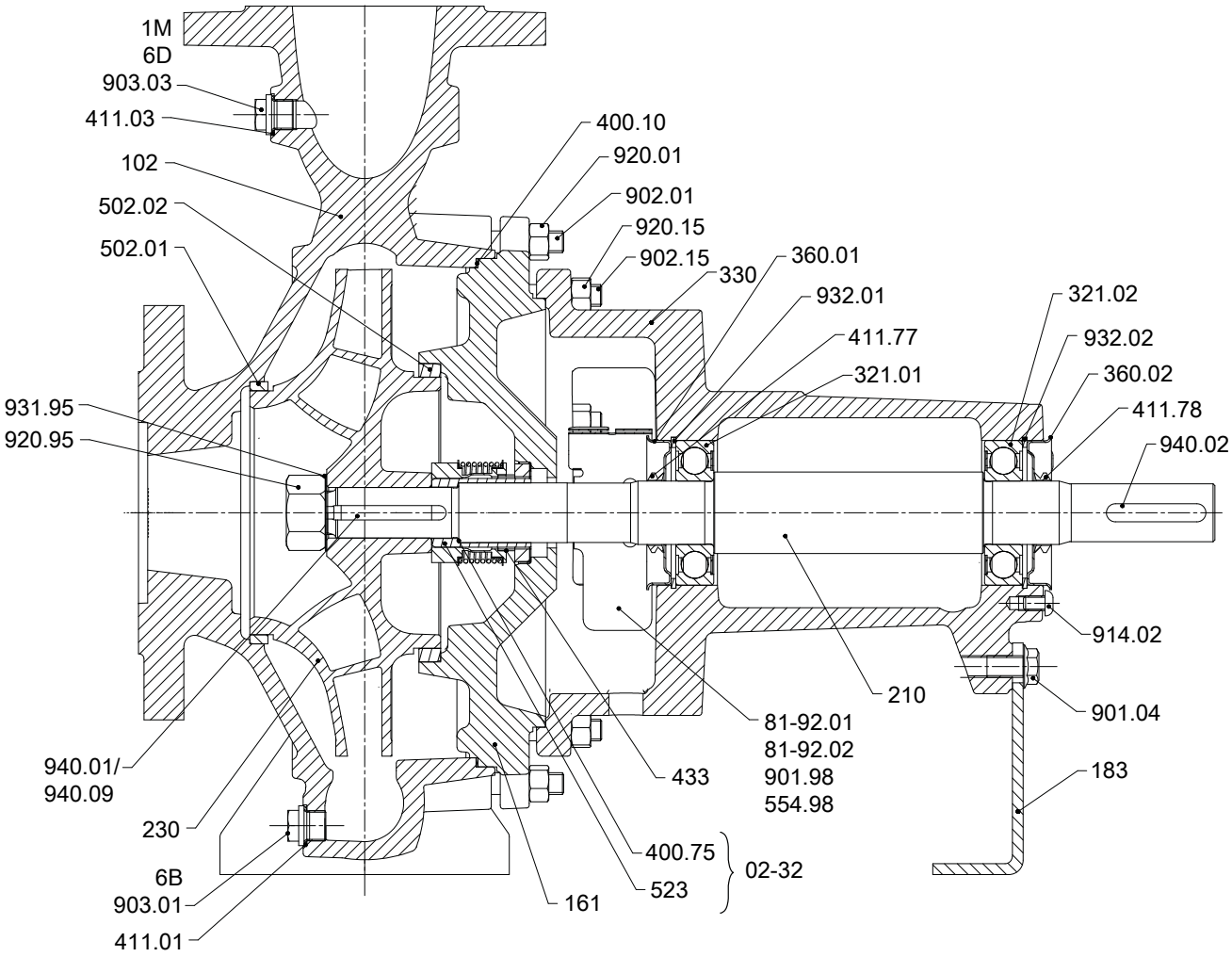


Fig. 22: Representación de conjunto con cierre mecánico

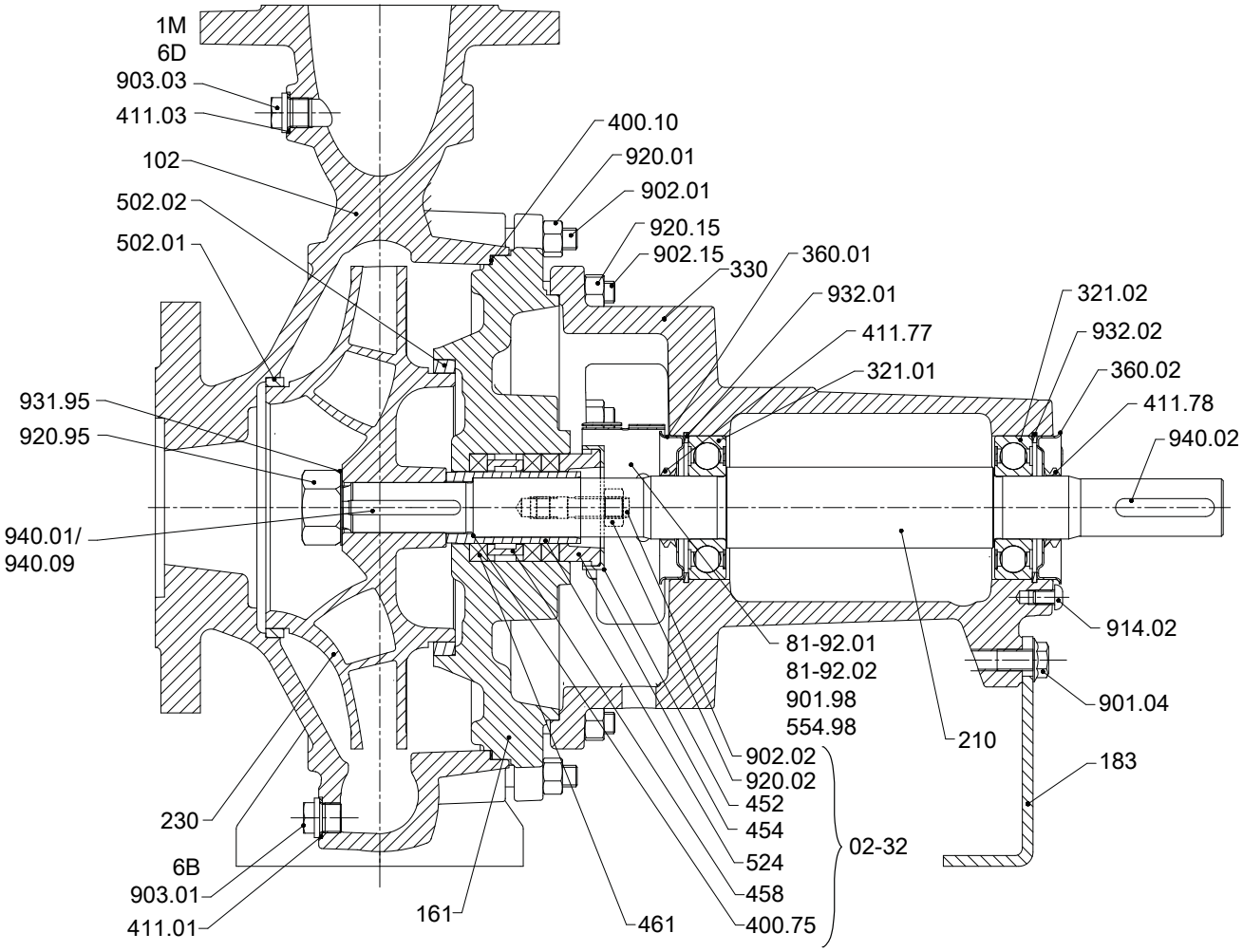


Fig. 23: Representación de conjunto con empaquetadura del prensaestopas, tipo P1 - Na

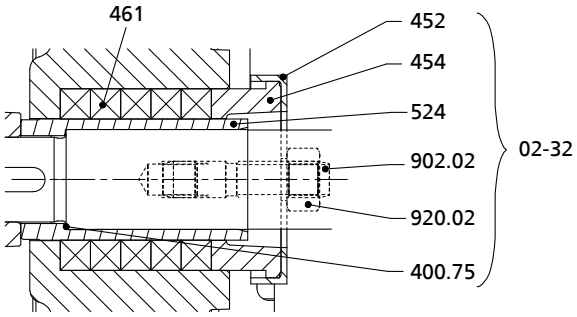


Fig. 24: Modelo con empaquetadura del prensaestopas, tipo P2 - Nb

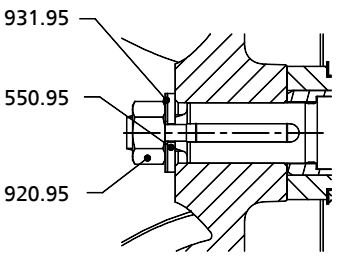


Fig. 25: Fijación del rodete WS_25

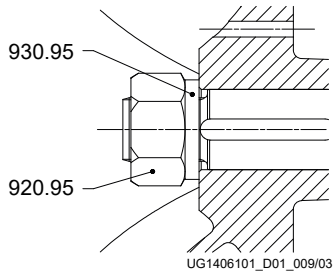


Fig. 26: Fijación del rodete WS 60.1

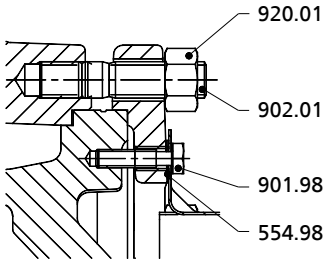


Fig. 27: Modelo con tapa de presión encajada

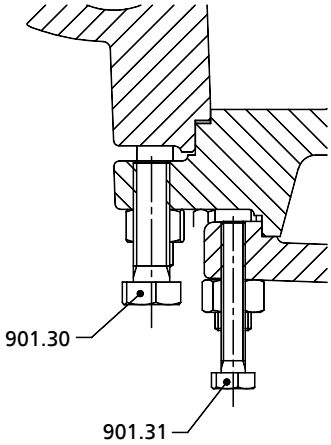


Fig. 28: Tornillo de desmontaje

Tabla 20: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
102	Carcasa espiral	550.95[12)]	Arandela
161	Tapa de la carcasa	554.98	Arandela de seguridad
183	Pie de apoyo	81-92.01/.02	Chapa de cubierta
210	Eje	901.04/.30/.31/.98	Tornillo hexagonal
230	Rodete	902.01/.02/.15[13)]	Perno roscado
321.01/.02	Rodamiento de bolas ranurado	903.01/.03	Tornillo de cierre
330	Soporte de cojinetes	914.02	Tornillo hexagonal interior
360.01/.02	Tapa del cojinete	920.01/.02/.15[13)]/.95	Tuerca hexagonal
400.10/.75	Junta plana	930.95	Seguro
411.01/.03/.77/.78	Junta anular	931.95	Chapa de seguridad
433[14)]	Cierre mecánico	932.01/.02	Anillo de seguridad
452	Brida del prensaestopas	940.01/.02/.09 [15)]	Chaveta

12 Solo en los tamaños 65-40-250, 65-50-200, 65-50-250 y 80-65-200
13 No en los tamaños 100-80-200 y 125-100-200
14 Solo para modelo con cierre mecánico
15 Solo en los tamaños 80-65-315, 100-80-315, 125-100-315, 150-125-315, 200-150-400 y 250-150-400

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
454	Anillo prensaestopas		
458	Anillo de bloqueo	**Conexión:**	
461	Empaquetadura del prensaestopas	1M	Conexión del manómetro
502.01/.02	Anillo de desgaste	6B	Drenaje y vaciado del líquido de bombeo
523[14)]	Casquillo del eje	6D	Llenado y purgado del líquido de bombeo
524[16)]	Casquillo protector del eje	8B	Drenaje y vaciado del líquido de fuga

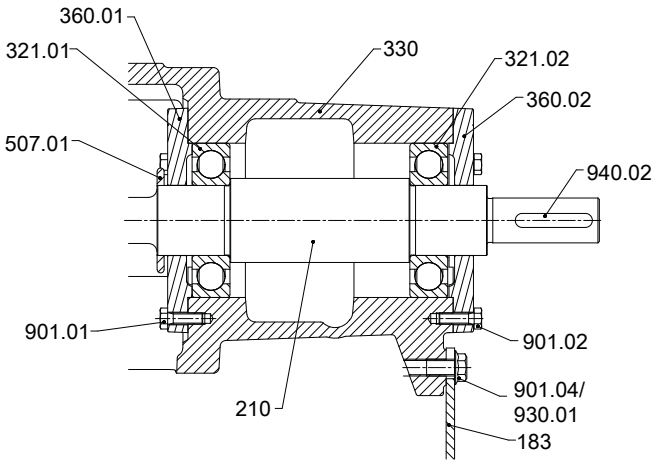


Fig. 29: Modelo de soporte de cojinetes WS 50, WS 60 y WS 60.1

Tabla 21: Índice de piezas del modelo con cojinetes reforzados (unidades de eje 50, 60 y 60.1)

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
183	Pie de apoyo	507.01	Anillo dispersor
210	Eje	901.01/.02/.04	Tornillo hexagonal
330	Soporte de cojinetes	930.01	Arandela de seguridad
321.01/.02	Rodamiento de bolas ranurado	940.02	Chaveta
360.01/.02	Tapa del cojinete		

16 Solo para modelo con empaquetadura del prensaestopas

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**:

Etanorm FXV, Etanorm FXM

Número de pedido de KSB: .....

- cumple todas las disposiciones de las siguientes directivas/reglamentos en la versión aplicable en cada caso:
  - Bomba / grupo motobomba: Directiva CE sobre máquinas 2006/42/CE
  - Componentes eléctricos[17)]: Restricción de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en dispositivos eléctricos y electrónicos (RoHS) 2011/65/EU

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas[18)] :
  - 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

.....[19)].....

Nombre

Funcionamiento

Empresa
Dirección

17 Según corresponda

18 Además de las normas relativas a la Directiva sobre maquinaria, si se utilizan modelos con protección contra explosiones (según la directiva ATEX), pueden aplicarse otras normas e incluirse en la declaración de conformidad CE legalmente autorizada.

19 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[20]: .....

Fecha de entrega: .....

Área de aplicación: .....

Líquido de bombeo[20]: .....

Marcar con una cruz donde corresponda[20]:

☐ corrosivo

☐ inflamable

☐ quemante

☐ explosivo

☐ peligroso para la salud

☐ perjudicial para la salud

☐ tóxico

☐ radioactivo

☐ peligroso para el medio ambiente

☐ inofensivo

Motivo de la devolución[20]: .....

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 (rodete, tapa de la carcasa, soporte del anillo de cojinete, cojinete liso, rotor interior) de la bomba y se limpió. Si la vasija intersticial presenta fugas, deberían limpiarse también el rotor exterior, la linterna del soporte de cojinetes, la barrera contra fugas, el soporte de cojinetes y la pieza intermedia.

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

☐ 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

1311.83/07-ES

20 Campo obligatorio

Índice de palabras clave

A

Acoplamiento 35
Alcance de suministro 17
Alineación del acoplamiento 23
Almacenamiento 32

C

Campos de aplicación 8
Caso de avería
    Pedido de repuestos 50
Caso de daños 6
Cierre del eje 15
Cierre mecánico 29
Cojinete 12, 15
Conexiones auxiliares 22
Conservación 12, 32
Control final 28
Cuerpo de la bomba 15

D

Declaración de conformidad 59
Denominación 14
Derechos de garantía 6
Desmontaje 38
Devolución 13
Diseño 16
Documentación adicional 6

E

Eliminación 13
Empaquetadura de prensaestopas 29

F

Fallos
    Causas y soluciones 52
Filtro 20, 35
Frecuencia de arranque 31

I

Identificación de las indicaciones de precaución 7
Indicaciones de precaución 7
Índice de piezas 56, 57
Instalación
    Instalación sobre base 18
Instalación/Montaje 18

L

Líquido de bombeo
    Densidad 31
Líquidos de bombeo abrasivos 31
Lubricación con grasa
    Calidad de la grasa 36
    Intervalos 35

M

Mantenimiento 33
Máquinas incompletas 6
Modos operativos 16
Montaje 38, 41

N

Niveles de ruido previsibles 17
Nueva puesta en servicio 32
Número de pedido 6

P

Pares de apriete 48, 49
Pares de apriete de los tornillos 48, 49
Pieza de repuesto
    Pedido de repuestos 50
Piezas de repuesto 50
Placa de características 15
Puesta en marcha 28
Puesta fuera de servicio 32

S

Seguridad 8
Seguridad en el trabajo 9
Sentido de giro 27

T

Temperatura de los cojinetes 34
Tipo 15
Tipo de rodete 15
Transporte 11
Tuberías 20

U

Uso pertinente 8

1311.83/07-ES

1311.83/07-ES (01512584)

KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0
www.ksb.com