

Etanorm

Tamaños adicionales

Manual de instrucciones de servicio/montaje



Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Etanorm

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.

Índice

	Glosario.....	6
1	Generalidades.....	7
	1.1 Cuestiones básicas	7
	1.2 Montaje de máquinas desmontadas	7
	1.3 Destinatarios	7
	1.4 Documentación adicional	7
	1.5 Símbolos.....	7
	1.6 Señalización de las indicaciones de advertencia	8
2	Seguridad.....	9
	2.1 Generalidades.....	9
	2.2 Uso pertinente	9
	2.3 Calificación y formación del personal	9
	2.4 Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones	10
	2.5 Seguridad en el trabajo.....	10
	2.6 Indicaciones de seguridad para el titular/operario	10
	2.7 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje.....	10
	2.8 Uso no autorizado.....	11
	2.9 Indicaciones sobre la protección contra explosiones	11
	2.9.1 Identificación.....	11
	2.9.2 Límites de temperatura	11
	2.9.3 Dispositivos de supervisión.....	12
	2.9.4 Límites de servicio	12
3	Transporte/Almacenamiento/Eliminación.....	13
	3.1 Control del estado de suministro	13
	3.2 Transporte.....	13
	3.3 Almacenamiento/Conservación	14
	3.4 Devolución	15
	3.5 Residuos	15
4	Descripción de la bomba/grupo motobomba	16
	4.1 Descripción general.....	16
	4.2 Información del producto	16
	4.2.1 La información del producto según el decreto 547/2012 (para las bombas de agua con una potencia nominal del eje de 150 kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico	16
	4.2.2 Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH)	16
	4.3 Denominación.....	16
	4.4 Placa de características.....	21
	4.5 Diseño constructivo	21
	4.6 Diseño y modos operativos.....	23
	4.7 Niveles de ruido previsible.....	24
	4.8 Dimensiones y pesos.....	24
	4.9 Equipo de suministro.....	24
5	Instalación/Montaje	25
	5.1 Medidas de seguridad	25
	5.2 Comprobación previa a la instalación	25
	5.3 Instalación del grupo motobomba.....	25
	5.3.1 Instalación de las bases.....	26
	5.3.2 Instalación sin base	27
	5.4 Tuberías.....	27
	5.4.1 Conexión de las tuberías	27
	5.4.2 Fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba	29
	5.4.3 Compensación de vacío	30
	5.4.4 Conexiones auxiliares	31

5.5	Cerramiento/aislamiento.....	31
5.6	Comprobar la alineación del acoplamiento.....	32
5.7	Alinear bomba y motor.....	33
5.7.1	Motores con tornillo de ajuste.....	34
5.7.2	Motores sin tornillo de ajuste.....	34
5.8	Realizar conexiones eléctricas.....	35
5.8.1	Instalación de relé temporizador.....	36
5.8.2	Toma a tierra.....	36
5.8.3	Conexión del motor.....	36
5.9	Comprobación del sentido de giro.....	37
6	Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio	38
6.1	Puesta en marcha	38
6.1.1	Condiciones previas para la puesta en marcha	38
6.1.2	Llenado de lubricante.....	38
6.1.3	Llenado y ventilación de la bomba.....	39
6.1.4	Control final.....	40
6.1.5	Encendido.....	41
6.1.6	Comprobación del cierre del eje.....	42
6.1.7	Apagado.....	43
6.2	Límites del rango de potencia	44
6.2.1	Temperatura ambiente.....	44
6.2.2	Frecuencia de arranque.....	45
6.2.3	Líquido de bombeo.....	45
6.3	Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento.....	46
6.3.1	Medidas para la puesta fuera de servicio.....	46
6.4	Nueva puesta en marcha.....	47
7	Mantenimiento/Puesta a punto.....	48
7.1	Reglamentación de seguridad.....	48
7.2	Mantenimiento/inspección	49
7.2.1	Supervisión del servicio.....	49
7.2.2	Trabajos de inspección.....	51
7.2.3	Lubricación y cambio del lubricante de los rodamientos.....	52
7.3	Vaciado/Limpieza.....	55
7.4	Desmontaje del grupo motobomba.....	55
7.4.1	Indicaciones generales / Medidas de seguridad.....	55
7.4.2	Preparación del grupo de bomba	56
7.4.3	Desmontaje del motor.....	56
7.4.4	Desmontaje de la unidad modular	56
7.4.5	Desmontaje del rodete.....	57
7.4.6	Desmontaje del cierre del eje.....	57
7.4.7	Desmontaje de los cojinetes.....	58
7.5	Montaje del grupo motobomba.....	59
7.5.1	Indicaciones generales / Medidas de seguridad.....	59
7.5.2	Montaje de los cojinetes.....	59
7.5.3	Montaje del cierre del eje	61
7.5.4	Montaje del rodete.....	64
7.5.5	Montaje de la unidad modular	65
7.5.6	Montaje del motor	65
7.6	Pares de apriete.....	66
7.6.1	Pares de apriete de la bomba	66
7.6.2	Pares de apriete del cierre del eje.....	66
7.6.3	Pares de apriete del grupo motobomba	67
7.7	Almacenaje de piezas de repuesto.....	68
7.7.1	Pedido de repuestos	68
7.7.2	Almacenaje de repuestos recomendado	68

8	Fallos: causas y formas de subsanarlos	69
9	Documentos pertinentes	71
9.1	Representaciones de conjunto.....	71
9.1.1	Modelo con cierre mecánico normalizado y tapa de la carcasa atornillada	71
9.1.2	Modelo con cierre mecánico normalizado y tapa de la carcasa encajada	73
9.1.3	Modelo con empaquetadura del prensaestopas y tapa de la carcasa atornillada	75
9.1.4	Modelo con empaquetadura del prensaestopas y tapa de la carcasa encajada.....	77
9.1.5	Lubricación con aceite con regulador de nivel de aceite	79
10	Declaración de conformidad CE	81
	Índice de palabras clave.....	82

Glosario

ACS

Normativa vigente en Francia para el agua potable (ACS = Attestation de Conformité Sanitaire)

Bomba

Máquina sin accionamiento, componentes o piezas accesorias.

Bombas de reserva

Bombas del cliente/titular de la instalación que se adquieren y almacenan independientemente de su uso posterior

Conducto de impulsión

Tubería conectada a la boca de impulsión

Diseño de extracción trasera

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

FM

Certificación (FM Approved) de FM Global (FM = Factory Mutual) en los sectores de seguro de bienes, industria y gestión de riesgos

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.

UBA

Normativa vigente en Alemania para el agua potable según la Agencia Federal de Medio Ambiente

UL

Certificación de los materiales, componentes y productos finales en el ámbito de la seguridad de los productos (UL = Underwriters Laboratories)

Unidad modular

Bomba sin carcasa; máquina incompleta.

VdS

Certificación en los sectores de protección contra incendios e ingeniería de seguridad (VdS = Confianza por medio de la seguridad)

WRAS

Certificado reconocido por todas las empresas de agua de Gran Bretaña (WRAS = Water Regulations Advisory Scheme)

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 desmontadas 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 9)

1.4 Documentación adicional

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 (Net Positive Suction Head, carga neta positiva de aspiración) necesario, el rendimiento y la potencia absorbida
Representación de conjunto ¹⁾	Descripción de la bomba en 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

¹ Si se acuerda en el volumen de suministro

Símbolo	Significado
⇒	Resultado de la actuación
⇔	Referencias cruzadas
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Nota Facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto.

1.6 Señalización de las indicaciones de advertencia

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.
	Protección contra explosiones Este símbolo ofrece información para la protección contra el riesgo de explosiones en atmósferas potencialmente explosivas según la directiva de la UE 2014/34/UE (ATEX).
	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

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.
- 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 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.

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 riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

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

2.5 Seguridad en el trabajo

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

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

2.6 Indicaciones de seguridad para el 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.

- 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 6.1.7, Página 43) (⇒ Capítulo 6.3, Página 46)
- Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas. (⇒ Capítulo 7.3, Página 55)
- 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 38)

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 9)

2.9 Indicaciones sobre la protección contra explosiones

Se deben observar obligatoriamente las indicaciones de protección contra explosiones incluidas en este capítulo si el equipo se utiliza en atmósferas potencialmente explosivas.

En las zonas con peligro de explosiones, solo se permite utilizar aquellas bombas / grupos motobomba que llevan una identificación correspondiente y que son aptas para ello según lo establecido en la hoja de datos.

Para la puesta en servicio de grupos motobomba con protección contra explosiones según la directiva 2014/34/UE (ATEX), se aplican condiciones especiales.

A este respecto, se debe prestar especial atención en las instrucciones de uso a toda sección identificada con el presente símbolo y a los siguientes capítulos hasta (⇒ Capítulo 2.9.4, Página 12)

La protección contra explosiones solo está garantizada en caso de una utilización conforme al uso pertinente.

No apartarse nunca de los límites indicados en la hoja de datos y en la placa de características.

Evítese cualquier tipo de servicio no autorizado.

2.9.1 Identificación

Bomba La identificación que aparece en la bomba solo hace referencia a esta.

Ejemplo de una identificación:

II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

Consultar la clase de temperatura válida en la hoja de datos.

La bomba cumple con la protección antideflagrante de seguridad constructiva "c" conforme a ISO 80079-37.

Acoplamiento del eje El acoplamiento del eje debe tener una identificación adecuada. También debe contar con la especificación del fabricante.

Motor El motor está sujeto a una inspección propia.

2.9.2 Límites de temperatura

En condiciones de servicio normales, es previsible que las temperaturas más elevadas se encuentren en la superficie de la carcasa de la bomba, en el cierre del eje y en la zona de los cojinetes



La temperatura de la superficie de la carcasa de la bomba será igual a la temperatura del líquido de bombeo. Si se calienta la bomba de forma complementaria, el titular del sistema se responsabiliza del mantenimiento de la clase de temperatura prescrita.

La superficie del soporte de cojinetes ha de quedar en contacto libre con su entorno ambiental.

La clase de temperatura indica la temperatura máxima que puede alcanzar la superficie del grupo motobomba durante el funcionamiento. La temperatura de trabajo autorizada para la bomba y la clase de temperatura se pueden consultar en la hoja de datos.

Para el funcionamiento a mayor temperatura, en ausencia de hoja de datos o con "bombas de reserva", debe consultarse a KSB la temperatura de trabajo máxima permitida.

Clase de temperatura T5 Partiendo de una temperatura ambiente de 40 °C y un correcto estado de mantenimiento y servicio, se garantiza el cumplimiento de la clase de temperatura T5 en la zona de los rodamientos. En caso de temperaturas ambiente superiores a 40 °C, se debe consultar al fabricante.

Clase de temperatura T6 Si se establece la clase de temperatura T6, pueden requerirse medidas especiales relativas a las temperaturas de almacenamiento.

2.9.3 Dispositivos de supervisión

La bomba o el grupo de bomba sólo se pueden utilizar dentro de los límites indicados en la hoja de datos y en la placa de características.

Si el titular de la instalación no pudiera garantizar el cumplimiento de los límites de servicio exigidos, deberá instalar dispositivos de control pertinentes.

Se debe comprobar si es necesario instalar dispositivos de control para garantizar un funcionamiento correcto.

Para obtener más información sobre los dispositivos de control, debe consultarse a KSB.

2.9.4 Límites de servicio

Los caudales de bombeo mínimos indicados en se refieren al agua y a líquidos de bombeo similares al agua. Las fases de servicio más prolongadas con estos valores y con los líquidos de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se utilizan líquidos de bombeo con unos valores físicos diferentes, se debe comprobar si hay peligro de calentamiento adicional y si, por ello, se debe aumentar el volumen mínimo. La fórmula de cálculo indicada en permite establecer si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

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

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

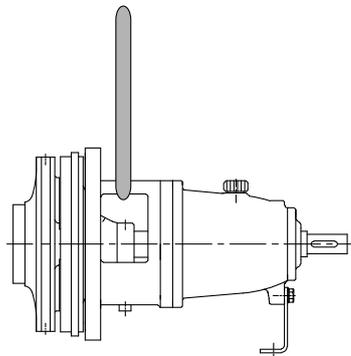


Fig. 1: Transporte de la unidad modular

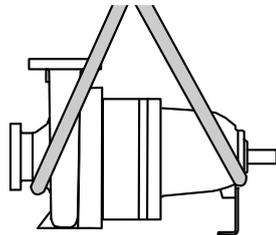


Fig. 2: Transporte de la bomba

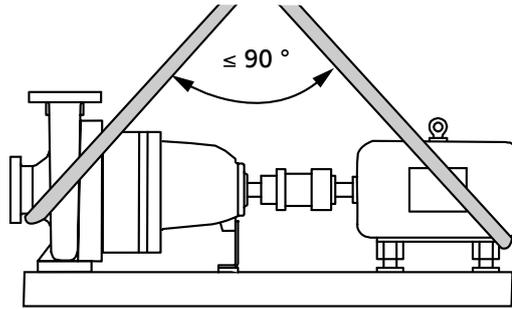


Fig. 3: Transporte del grupo motobomba

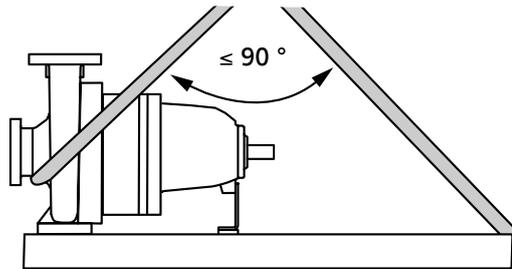


Fig. 4: Transporte de la bomba sobre una bancada

3.3 Almacenamiento/Conservación

	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento ¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo motobomba!</p> <p>▷ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo motobomba (con o sin embalaje) y los accesorios.</p>
	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Aberturas y puntos de conexión húmedos, sucios o dañados Fugas o daños en la bomba.</p> <p>▷ En caso necesario, limpiar y cerrar las aberturas y puntos de conexión de la bomba antes de su almacenamiento.</p>

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 46)

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba correctamente. (⇒ Capítulo 7.3, Página 55)
2. Lavar y limpiar la bomba, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo perjudiciales, explosivos, calientes o de alto riesgo.
3. Además, se debe neutralizar la bomba y soplar con gas inerte exento de agua para secarla si se han utilizado líquidos de bombeo cuyos restos pueden tornarse corrosivos en contacto con humedad ambiental o inflamables en contacto con oxígeno.
4. La bomba debe disponer siempre de una declaración de conformidad cumplimentada.
Se deben indicar las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas.

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

3.5 Residuos

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

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

4 Descripción de la bomba/grupo motobomba

4.1 Descripción general

- Bomba de agua normalizada con cierre del eje
- Bombeo de líquidos limpios o agresivos que no afectan química o mecánicamente a los materiales de la bomba.

4.2 Información del producto

4.2.1 La información del producto según el decreto 547/2012 (para las bombas de agua con una potencia nominal del eje de 150 kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico

- Índice de eficiencia mínima: véanse la placa de características y la leyenda de la placa de características
- El criterio de referencia MEI de las bombas de agua con un rendimiento óptimo es $\geq 0,70$
- Año de construcción: véanse la placa de características y la leyenda de la placa de características
- Nombre del fabricante o marca de fábrica, número de registro comercial y lugar de fabricación: véanse la hoja de datos y la documentación del pedido
- Indicaciones sobre el tipo y el tamaño del producto: véanse la placa de características y la leyenda de la placa de características
- Rendimiento hidráulico (%) con un rodete de diámetro corregido: véase la hoja de datos
- Curvas de rendimiento de la bomba, incluidas las curvas de eficiencia: véase la curva característica de la documentación
- El rendimiento de una bomba con un rodete corregido es normalmente inferior al de una bomba con un rodete de diámetro no corregido. Al corregir el rodete, la bomba alcanza un punto de funcionamiento determinado que permite reducir el consumo de energía. El índice de eficiencia mínima (MEI) hace referencia a un rodete de diámetro no corregido.
- El funcionamiento de esta bomba con diversos puntos de funcionamiento puede resultar más eficiente y económico; por ejemplo, si se utiliza un controlador de velocidad variable, el funcionamiento de la bomba se adapta los parámetros del sistema.
- Información sobre el desmontaje, el reciclaje y la eliminación tras la puesta fuera de servicio: (⇒ Capítulo 3.5, Página 15)
- Hay información disponible sobre el criterio de referencia de la eficiencia y el gráfico del criterio de referencia de la eficiencia para MEI = 0,70 (0,40) de la bomba, basada en el modelo que aparece en la figura, que se puede descargar de: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

4.2.2 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

Tabla 4: Ejemplo de denominación 2

Posición																															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
E	T	N		0	5	0	-	0	3	2	-	1	2	5		G	G	S	A	S	1	1	G	S	E	J	V	Z	E	L	B
Se indica en la placa de características y la hoja de datos																									Se indica solo en la hoja de datos						

Tabla 5: Significado de la denominación

Posición	Dato	Significado	
1-4	Tipo de bomba		
	ETN	Etanorm	
	ETN	Etanorm Ergänzungsgrößen	
	ETNF	Etanorm Feuerlöschpumpe	
5-16	Tamaño [mm], p. ej.		
	050	Diámetro nominal de la boca de aspiración	
	032	Diámetro nominal de la boca de impulsión	
	125	Diámetro nominal del impulsor	
17	Material de la carcasa de la bomba		
	B	Bronce	CC480K-GS / B30 C90700
	C	Acero inoxidable	1.4408 / A743CF8M
	G	Hierro fundido	EN-GJL-250 / A48CL35
	S	Fundición esferoidal	EN-GJS-400-15 / A536 Gr. 60-40-18
	P	Hierro fundido sin capa protectora	EN-GJL-250 sin capa protectora
18	Material del rodete		
	B	Bronce	CC480K-GS / B30 C90700
	C	Acero inoxidable	1.4408 / A743CF8M
	G	Hierro fundido	EN-GJL-250 / A48CL35
	O	Fundición de acero	1.4008 / A743 GR CA15
	P	Hierro fundido sin capa protectora	EN-GJL-250 sin capa protectora
19	Denominación		
	A	Modelo contra incendios APSAD	
	E	Modelo de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1935/2004	
	H	Modelo para agua potable conforme a ACS	
	K	Modelo para agua potable conforme al estándar de KSB	
	L	Modelo contra incendios UL	
	M	Modelo contra incendios FM	
	N	Modelo contra incendios, no catalogado	
	S	Estándar	
	U	Modelo para agua potable conforme a la UBA (Agencia de Medio Ambiente alemana)	
	V	Modelo contra incendios VdS	
W	Modelo para agua potable conforme a WRAS		
20	Conexiones de la tapa de la carcasa		
	A	Tapa de carcasa cónica sin conexión	
	D	Tapa de carcasa cónica con conexión para lavado externo	
	E	Tapa de carcasa cónica con conexión para lavado externo de la boca de impulsión	
	F	Tapa de carcasa cilíndrica para modelo con empaquetadura del prensaestopas sin conexión	

Posición	Dato	Significado	
20	G	Tapa de carcasa cilíndrica para modelo con empaquetadura de prensaestopas y líquido de cierre externo o lavado externo	
	H	Tapa de carcasa cilíndrica para modelo con cierre mecánico doble en tándem con conexión para sistema de templado	
	I	Tapa de carcasa cilíndrica para modelo con cierre mecánico doble dorso a dorso con conexión para sistema de cierre	
	L	Tapa de carcasa cilíndrica para modelo con empaquetadura del prensaestopas o cierre mecánico simple preparado para circulación interna	
21	Modelo del cierre del eje		
	A	Cierre mecánico simple, tapa de carcasa cónica	
	C	Circulación interna con tapa de carcasa cilíndrica	
	D	Cierre mecánico doble, ejecución dorso a dorso	
	E	Cierre mecánico simple, circulación externa, tapa de carcasa cónica	
	F	Cierre mecánico simple, lavado externo, tapa de carcasa cónica	
	G	Circulación interna con tapa de carcasa cilíndrica para cierre mecánico de cartucho	
	I	Cierre mecánico simple, circulación interna, tapa de carcasa cónica	
	T	Cierre mecánico doble, modelo tándem con circulación interna	
	1	Empaquetadura del prensaestopas con líquido de cierre interno (Na)	
	2	Empaquetadura del prensaestopas sin líquido de cierre (Nb)	
	3	Empaquetadura del prensaestopas con líquido de cierre externo (Nc)	
	4	Empaquetadura del prensaestopas, líquido de enjuague externo (VSH)	
22-23	Código de junta, empaquetadura del prensaestopas		
	1A	P1, con líquido de cierre interno (Na), material RT/P (para agua caliente hasta 120 °C)	
	1B	P2, sin líquido de cierre (Nb), material RT/P (para agua caliente hasta 120 °C)	
	1C	P3, con líquido de cierre externo (Nc), material RT/P (para agua caliente hasta 110 °C)	
	1D	P4, líquido de enjuague externo (VSH), material RT/P (para agua caliente hasta 110 °C)	
	3B	P2, sin líquido de cierre (Nb), material BUP901/B5 (para agua caliente hasta 140 °C)	
	4A	P1, con líquido de cierre interno (Na), material BU5426 (para agua potable conforme a ACS, entre otros)	
	4B	P2, sin líquido de cierre (Nb), material BU5426 (para agua potable conforme a ACS, entre otros)	
	5A	P1, con líquido de cierre interno (Na), material HE1727 (tratamiento de superficies)	
	5B	P2, sin líquido de cierre (Nb), material HE1727 (tratamiento de superficies)	
	Código de sellado, cierre mecánico simple		
	01	Q1Q1VGG	1 (ZN1181) $\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	06	U3BEGG	RMG13G606 $\geq -30 - \leq +140$ [°C]
	07	Q1Q1EGG	1A (ZN1181) $\geq -30 - \leq +110$ [°C]
	08	AQ1VGG	M32N69 $\geq -30 - \leq +110$ [°C]
	09	U3U3VGG	MG13G60 $\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	10	Q1Q1X4GG	1 (ZN1181) $\geq -20 - \leq +110$ [°C]
11	BQ1EGG-WA	1 (ZN1181) $\geq -30 - \leq +110$ [°C]	

Posición	Dato	Significado			
22-23	12	Q12Q1M1GG1	M37GN83	≥ -20 - ≤ +100 [°C]	
	13	BQ1VGG	1 (ZN1181)	≥ -20 - ≤ +110 [°C]	
	14	Q1Q1KY7G	KMB13S2G9	≥ -20 - ≤ +120 [°C]	
	15	Q1Q1KGG	M7G49	≥ -20 - ≤ +110 [°C]	
	16	BVPGG	MG1S20	≥ -20 - ≤ +110 [°C]	
	17	Q1BVGG	M7N / 5A	≥ -20 - ≤ +110 [°C]	
	22	AQ1EGG	M32N69	≥ -30 - ≤ +140 [°C]	
	31	BQ7EGG/Y10-WA	EMG12G6	≥ -30 - ≤ +120 [°C]	
	32	Q7Q7EGG/Y10-WA	EMG12G6	≥ -30 - ≤ +80 [°C]	
	40	U2U2VGG	4M	≥ -5 - ≤ +150 [°C]	
	41	Q1Q1U2GG	5A	≥ -20 - ≤ +150 [°C]	
	42	A2Q1TGG	59U	≥ -20 - ≤ +180 [°C]	
	43	Q1Q1TGG	59U	≥ -20 - ≤ +180 [°C]	
	44	BQ1E4GG	4M	≥ -35 - ≤ +120 [°C]	
	45	BQ7E1/Y10GG	EMG13G6	≥ -30 - ≤ +110 [°C]	
	46	Q7Q7E1/Y10GG	EMG13G6	≥ -30 - ≤ +110 [°C]	
	47	BQ1U1MG	5KSCB2S	≥ -5 - ≤ +120 [°C]	
	48	Q1Q1U1MG	5KSCB2S	≥ -5 - ≤ +180 [°C]	
	50	Q7Q7VGG/Y10	EMG12G6	≥ -30 - ≤ +85 [°C]	
	51	BQ7V16GG/Y10	EMG13G6	≥ -14 - ≤ +120 [°C]	
	52	Q7Q7V16GG/Y10	EMG13G6	≥ -14 - ≤ +120 [°C]	
	66	Q7Q7EGG	MG13G6	≥ -30 - ≤ +120 [°C]	
	67	Q6Q6X4GG	MG13G60 / MG1G61S6	≥ -20 - ≤ +110 [°C]	
	Código de junta, cierre mecánico doble, ejecución tándem				
	18	Q1Q1EGG/G	MG12G6-E1	≥ -30 - ≤ +110 [°C]	
		Q1Q1EGG-G	MG12G6-E1	≥ -30 - ≤ +110 [°C]	
	20	Q12Q1M1GG1	M37GN85	≥ -20 - ≤ +110 [°C]	
		Q1Q1EGG-G	MG12G6-E1	≥ -20 - ≤ +110 [°C]	
	23	Q12Q1M1GG1	M37GN92	≥ -20 - ≤ +110 [°C]	
		Q1Q1EGG-G	MG12G6-E1	≥ -20 - ≤ +110 [°C]	
Código de junta, cierre mecánico doble, colocación dorso a dorso					
21	Q1Q1KGG	M7G49	≥ -20 - ≤ +110 [°C]		
	Q1Q1KGG	M7G49	≥ -20 - ≤ +110 [°C]		
24	Q1Q1KGG	M7G49	≥ -20 - ≤ +110 [°C]		
	Q1BVGG	M7N	≥ -20 - ≤ +110 [°C]		
24	Soporte de cojinetes				
	G	Lubricación con grasa			
	O	Lubricación con aceite			
25	Modelo del pedido				
	S	Norma KSB			
	C	Estándar ampliado			
	X	Modelo especial			
26	Soporte de cojinetes / unidad de eje				
	E	Unidad de eje 25			
	F	Unidad de eje 35			
	G	Unidad de eje 50			
	H	Unidad de eje 55			
	J	Unidad de eje 60.1			

Posición	Dato	Significado
26	K	Unidad de eje 65
	L	Unidad de eje 65.1
	M	Unidad de eje 65.2
	N	Unidad de eje 85
	O	Unidad de eje 85.1
	P	Unidad de eje 85.2
27-28	Potencia del motor P _N [kW]	
	AJ	0,37

	OU	725
29	Número de polos del motor	
	2	2 polos
	4	4 polos
	6	6 polos
30	Volumen de suministro	
	A	Bomba con extremo del eje libre
	B	Bomba con extremo del eje libre, bancada
	C	Bomba, bancada
	D	Bomba, bancada, acoplamiento, protector de acoplamiento
	E	Bomba, bancada, acoplamiento, protector de acoplamiento, motor
	F	Bomba, bancada, acoplamiento
	G	Unidad modular
31	Accesorios/ automatización	
	A	KSB PumpDrive 2
	B	KSB PumpMeter
	C	KSB PumpDrive 2 + KSB PumpMeter
	D	IFS
	E	KSB Guard
	F	Han-Drive 10E
	G	Han-Drive 10E + KSB PumpMeter
	H	Sin
	I	ATEX
	J	KSB PumpDrive 2 + KSB Guard
	K	KSB PumpMeter 2 + KSB Guard
	L	KSB PumpDrive 2 + KSB PumpMeter + KSB Guard
	32	Generación de producto
B		Generación B

4.4 Placa de características

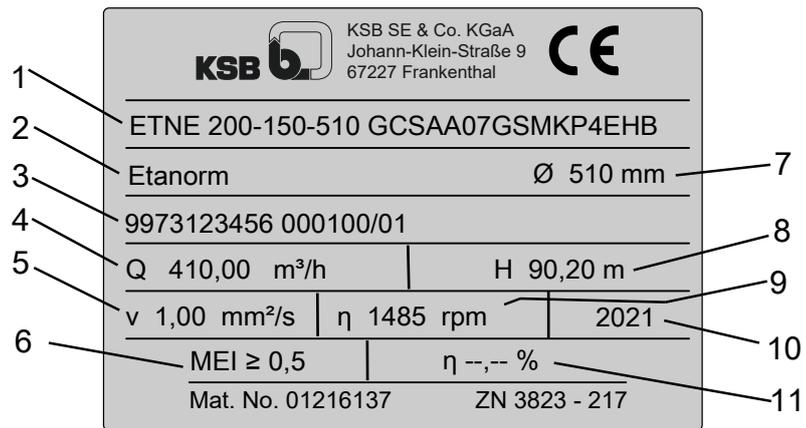


Fig. 5: Placa de características (ejemplo) Etanorm

1	Código de serie, tamaño y modelo	2	Serie
3	Número de pedido de KSB, número de referencia y número actual	4	Caudal de bombeo
5	Viscosidad cinemática del líquido de bombeo	6	Índice de eficiencia mínima
7	Diámetro del rodete	8	Altura de elevación
9	Régimen de revoluciones	10	Año de construcción
11	Rendimiento (ver la hoja de datos)		

4.5 Diseño constructivo

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 de desgaste intercambiables

Tipo de rodete

- Impulsor radial cerrado con palas curvadas

Cojinete

- Cojinete estándar
 - Cojinetes de flotación: rodamiento de bolas
- Soporte de cojinetes
 - Cojinetes de flotación: rodamiento de bolas

Cierre del eje

- Empaquetadura del prensaestopas
- Cierre mecánico simple KSB
- Junta de cartucho (Cartridge) de KSB
- Cierres mecánicos simples y dobles conforme a EN 12756
- Eje con casquillo del eje intercambiable en la zona de cierre del eje

Ejemplo: WS65

Tabla 6: Denominación del soporte de cojinetes

Denominación	Explicación
WS	Soporte de cojinetes de la bomba de agua normalizada
65	Indicación del tamaño (se refiere a las dimensiones del espacio estanco y del extremo del eje)

Cojinetes utilizados:

Tabla 7: Cojinetes estándar

Versión	Soporte de cojinetes	Rodamiento	
		Lado de la bomba	Lado de accionamiento
Cojinetes estándar (lubricación con grasa)	WA65	6313 2Z C3	6313 2Z C3
	WA85	6317 2Z C3	6317 2Z C3
Cojinetes estándar (lubricación con aceite)	WA65	6313 C3	6313 C3
	WA85	6317 C3	6317 C3

Lubricación:

- Lubricación con grasa
- Lubricación con aceite

4.6 Diseño y modos operativos

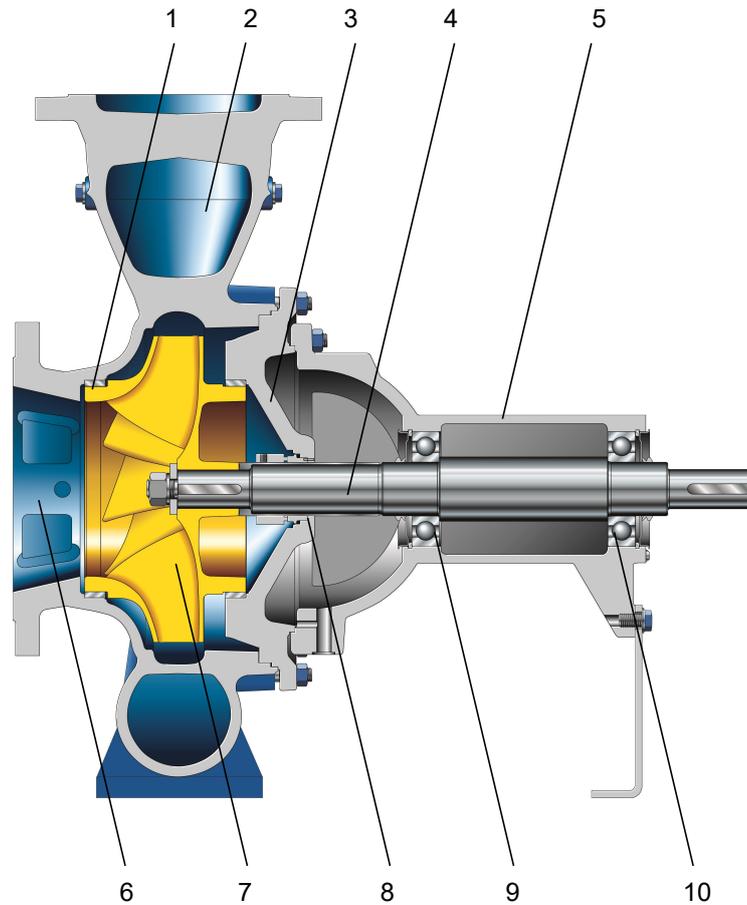


Fig. 6: Vista de sección

1	Ranura del 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 aísla herméticamente con un cierre de eje (cierre mecánico normativo o empaquetadura de prensaestopas).

4.7 Niveles de ruido previsible

Tabla 8: Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición $L_{pA}^{2)3)}$

Potencia nominal necesaria P_N [kW]	Bomba		Grupo motobomba	
	960 rpm [dB]	1450 rpm [dB]	960 rpm [dB]	1450 rpm [dB]
0,55	46	47	54	55
0,75	48	48	55	56
1,1	49	50	56	57
1,5	51	52	56	58
2,2	53	54	58	59
3	54	55	59	60
4	56	57	60	61
5,5	58	59	61	62
7,5	59	60	63	64
11	61	62	64	65
15	63	64	66	67
18,5	64	65	67	68
22	65	66	68	69
30	66	67	69	70
37	67	68	70	71
45	68	69	71	73
55	69	70	72	74
75	71	72	73	75
90	71	73	73	76
110	72	74	74	77
132	73	76	75	77
160	74	77	75	78
200	75	77	76	80
250	-	78	-	81
345	-	79	-	82
400	-	79	-	82

4.8 Dimensiones y pesos

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

4.9 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

² 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 $Q/Q_{opt} = 0,8-1,1$ y sin cavitación. En periodo de garantía se aplica un incremento de +3 dB de tolerancia de medición y de montaje.

³ Incremento para servicio a 60 Hz: 3500 rpm +3 dB, 1750 rpm +1 dB, 1160 rpm ± 0 dB

5 Instalación/Montaje

5.1 Medidas de seguridad

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Exceso de temperatura en la zona del cierre del eje ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No ponga nunca en servicio la bomba o el grupo motobomba con empaquetadura de prensaestopas en zonas con riesgo de explosión.
	<p>INDICACIÓN</p> <p>No se recomienda el uso de grupos motobomba con empaquetadura del prensaestopas en combinación con convertidor de frecuencia/regulación de la velocidad.</p>

5.2 Comprobación previa a la instalación

Lugar de instalación

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Instalación sobre superficies no portantes y no fijadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se debe asegurar que la mezcla de hormigón tenga suficiente resistencia a la presión según la clase C12/15 en la clase de exposición XC1 conforme a EN 206-1. ▷ 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 Instalación del grupo motobomba

El grupo motobomba debe montarse en posición horizontal.

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Exceso de temperatura por montaje inadecuado ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Garantizar la ventilación de la bomba instalándola en sentido horizontal.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Carga electrostática debido a una compensación potencial insuficiente Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Observar una conexión conductora entre la bomba y la bancada.

5.3.1 Instalación de las bases

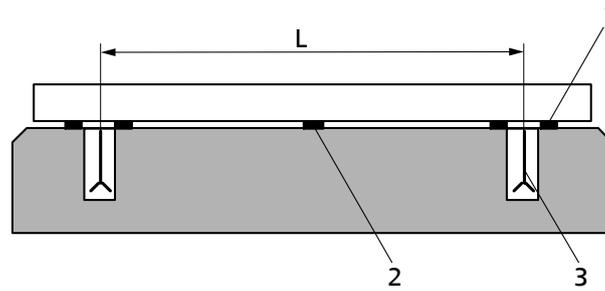


Fig. 7: Colocación de placas portantes

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.
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: <ul style="list-style-type: none"> - 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 colocar juntas de dilatación.

5.3.2 Instalación sin base

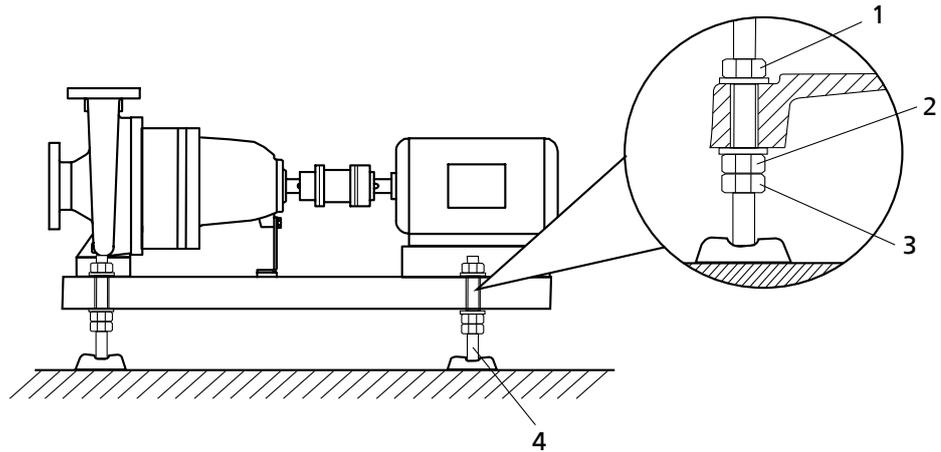


Fig. 8: Ajuste de los actuadores

1, 3	Contratuercas	2	Tuerca de ajuste
4	Tornillo de nivelación		

✓ La base tiene la firmeza y calidades necesarias.

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

5.4 Tuberías

5.4.1 Conexión de las tuberías

	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Sobrepaso de la carga permitida en las bocas de la bomba Peligro de muerte por fuga de líquido de bombeo caliente, tóxico, corrosivo o inflamable en los puntos inestancos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías. ▷ Las tuberías han de estar colocadas inmediatamente antes de la bomba y conectadas libres de toda tensión y según las indicaciones. ▷ Respetar las fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba. ▷ Las dilataciones térmicas de las tuberías en caso de aumento de temperatura se han de compensar con las medidas adecuadas.
	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías ¡Daño de los rodamientos (efecto pitting)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No utilizar nunca la bomba o la bancada como toma de tierra en trabajos de soldadura eléctrica. ▷ Se debe evitar la corriente eléctrica en los rodamientos.

1309.8/02-ES

	INDICACIÓN
	<p>Se recomienda la instalación de sistemas de bloqueo y de bloqueadores de reflujo según el tipo de sistema y de bomba. No obstante, se deben instalar de tal forma que no impidan el vaciado o la ampliación de la bomba.</p>

- ✓ La tubería de aspiración/tubería de alimentación de la bomba se dispondrá de modo ascendente hacia la bomba; descendente con alimentación.
- ✓ La distancia de estabilización antes de la brida de aspiración es como mínimo 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.
- ✓ Para evitar pérdidas de presión, las piezas de acoplamiento deben tener mayor diámetro nominal, con un ángulo de ampliación de unos 8°.
- ✓ Las tuberías han de estar fijadas justo antes de la bomba, acoplándose a ésta sin tensión alguna.

	ATENCIÓN
	<p>Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías Daño de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Retirar todo resto de suciedad de los conductos. ▷ Si es necesario, instalar filtros. ▷ Seguir las indicaciones de (⇒ Capítulo 7.2.2.3, Página 51) .

1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar los recipientes, tuberías y conexiones (especialmente en las instalaciones nuevas).
2. Se deben retirar las tapas de las bocas de aspiración e impulsión de la bomba antes de su conexión a las tuberías.
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 (véase figura: Filtro en tubería).

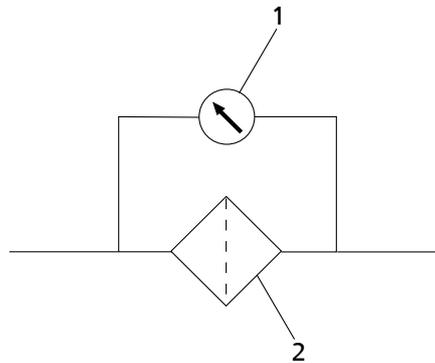


Fig. 9: Filtro en tubería

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

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

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

	ATENCIÓN
	<p>Decapados y enjuagues agresivos Daño de la bomba.</p> <p>▷ Adecuar el tipo y duración del servicio de limpieza y decapado con los materiales de la carcasa y las juntas.</p>

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.

Valores de corrección en función del material y de la temperatura (⇒ Fig. 11) .

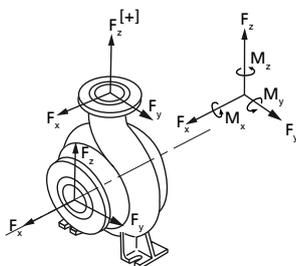


Fig. 10: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

Tabla 9: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba con el material de la carcasa de la bomba G (JL1040/ A48CL35B)

Tamaño	Boca de aspiración								Boca de impulsión							
	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
150-125-510	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
200-150-510	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-200-250	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	200	2100	1900	2350	5245	1150	800	930
250-200-275	250	3340	2980	2700	5227	1780	1260	1460	200	2100	1900	2350	3600	1150	800	930
250-200-320	250	3340	2980	2700	5227	1780	1260	1460	200	2100	1900	2350	3600	1150	800	930
250-200-375	250	3340	2980	2700	5227	1780	1260	1460	200	2100	1900	2350	3600	1150	800	930
250-200-435	250	3340	2980	2700	5227	1780	1260	1460	200	2100	1900	2350	3600	1150	800	930
250-200-510	250	3340	2980	2700	5227	1780	1260	1460	250	2980	2700	3350	5227	1780	1260	1460
300-250-295	300	4000	3580	3220	6260	2420	1720	1980	250	2980	2700	3350	5227	1780	1260	1460
300-250-295.1	300	4000	3580	3220	6260	2420	1720	1980	250	2980	2700	3350	5227	1780	1260	1460
300-250-320	300	4000	3580	3220	6260	2420	1720	1980	250	2980	2700	3350	5227	1780	1260	1460
300-250-375	300	4000	3580	3220	6260	2420	1720	1980	250	2980	2700	3350	5227	1780	1260	1460
300-250-435	300	4000	3580	3220	6260	2420	1720	1980	250	2980	2700	3350	5227	1780	1260	1460
300-250-510	300	4000	3580	3220	6260	2420	1720	1980	250	2980	2700	3350	5227	1780	1260	1460
350-300-350	350	4660	4180	3760	7302	3100	2200	2540	300	3580	3220	4000	6260	2420	1720	1980
350-300-350.1	350	4660	4180	3760	7302	3100	2200	2540	300	3580	3220	4000	6260	2420	1720	1980
350-300-375	350	4660	4180	3760	7302	3100	2200	2540	300	3580	3220	4000	6260	2420	1720	1980
350-300-435	350	4660	4180	3760	7302	3100	2200	2540	300	3580	3220	4000	6260	2420	1720	1980
350-300-510	350	4660	4180	3760	7302	3100	2200	2540	300	3580	3220	4000	6260	2420	1720	1980

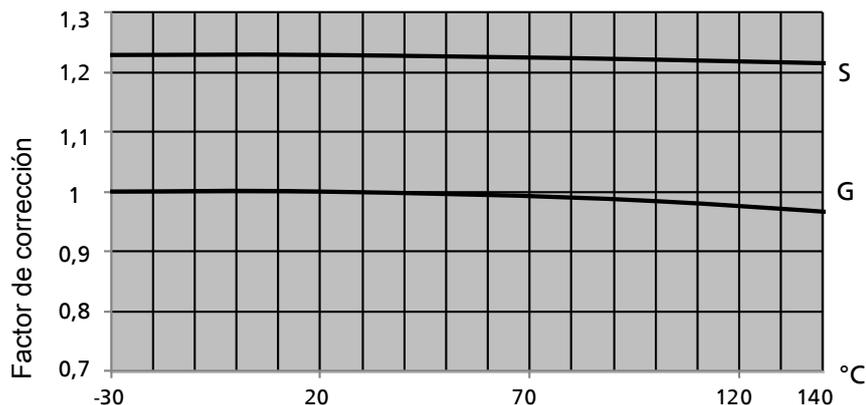


Fig. 11: Diagrama de corrección de temperatura y material para el material de la carcasa de la bomba G (EN-GJL-250/ A48CL35B), S (EN-GJS-400-15/A536 GR 60-40-18)

5.4.3 Compensación de vacío

	INDICACIÓN
	Si el bombeo se realiza desde depósitos bajo vacío, se recomienda utilizar una tubería de compensación de vacío.

Las tuberías de compensación de vacío deben cumplir las siguientes condiciones:

- El diámetro nominal mínimo de las tuberías es de 25 mm.
- La tubería desemboca por encima del nivel de líquido más alto permitido en el depósito.

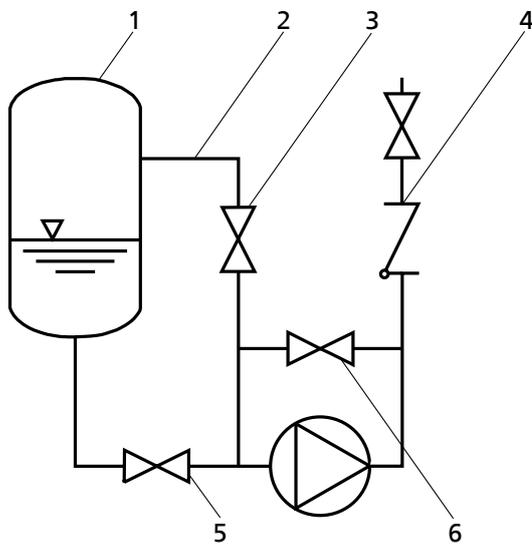


Fig. 12: Compensación de vacío

1	Depósito de vacío	2	Tubería de compensación de vacío
3	Sistema de bloqueo	4	Válvula de retención
5	Sistema de bloqueo principal	6	Sistema de bloqueo con cierre de vacío

	INDICACIÓN
	Una tubería con bloqueo adicional (tubería de compensación de la boca de impulsión de la bomba) facilita el purgado de la bomba antes de la puesta en marcha.

1309.8/02-ES

5.4.4 Conexiones auxiliares

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

5.5 Cerramiento/aislamiento

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión por ventilación insuficiente</p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se debe garantizar la ventilación del espacio comprendido entre la tapa de la carcasa o la cubierta de presión y la tapa de cojinete. ▷ No cerrar ni cubrir la perforación de las protecciones contra contacto del soporte de cojinetes (por ejemplo, con un aislante).
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>La carcasa espiral y la tapa de la carcasa o la cubierta de presión adoptan la temperatura del líquido de bombeo</p> <p>¡Peligro de quemadura!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Aislar la carcasa espiral. ▷ Activar dispositivos de protección
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Acumulación de calor en el soporte de los cojinetes</p> <p>¡Daños en los cojinetes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No deben aislarse el soporte o la linterna del soporte de cojinetes ni la tapa de la carcasa.
	<p>INDICACIÓN</p> <p>Está permitido aislar la carcasa de la bomba en el lugar de la instalación cuando las temperaturas del líquido de bombeo sean inferiores al punto de congelación. En determinados casos, se debe contar con la autorización del fabricante.</p>

1309.8/02-ES

5.6 Comprobar la alineación del acoplamiento

	<p>⚠ PELIGRO</p>
<p>Si el acoplamiento está mal alineado, el acoplamiento o los cojinetes pueden alcanzar temperaturas no permitidas.</p> <p>¡Peligro de explosión! ¡Peligro de quemaduras!</p> <p>▷ Se debe garantizar una alineación del acoplamiento correcta en todo momento.</p>	

	<p>ATENCIÓN</p>
<p>Desfase del eje de la bomba y del motor</p> <p>¡Daño de la bomba, motor y acoplamiento!</p> <p>▷ Realizar controles del acoplamiento tras la instalación de la bomba y de la conexión de las tuberías.</p> <p>▷ Comprobar también el acoplamiento en los grupos de bomba suministrados sobre una única bancada.</p>	

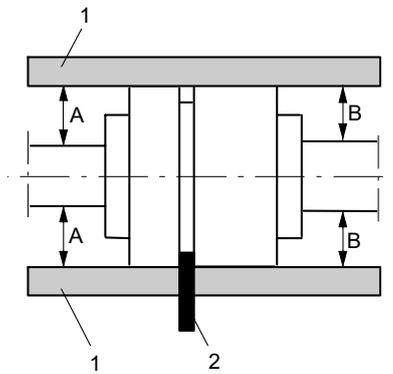


Fig. 13: Acoplamiento sin espaciador; comprobar la alineación del acoplamiento

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

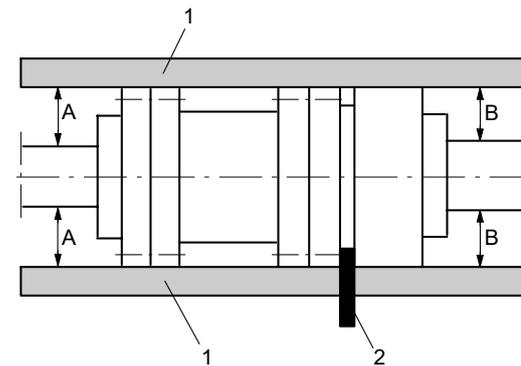


Fig. 14: Acoplamiento con espaciador; comprobar la alineación del acoplamiento

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

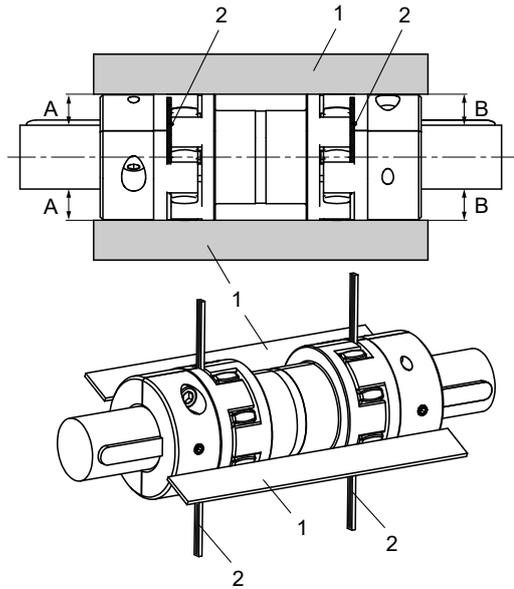


Fig. 15: Acoplamiento con espaciador de doble cardán; comprobar la alineación del acoplamiento

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

Tabla 10: Desviación permitida en la alineación de las mitades del acoplamiento

Tipo de acoplamiento	Desviación radial	Desviación axial
	[mm]	[mm]
Acoplamiento sin espaciador (⇒ Fig. 13)	≤ 0,1	≤ 0,1
Acoplamiento con espaciador (⇒ Fig. 14)	≤ 0,1	≤ 0,1
Acoplamiento de doble cardán (⇒ Fig. 15)	≤ 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 10) 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 10) 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 Alinear bomba y motor

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

5.7.1 Motores con tornillo de ajuste

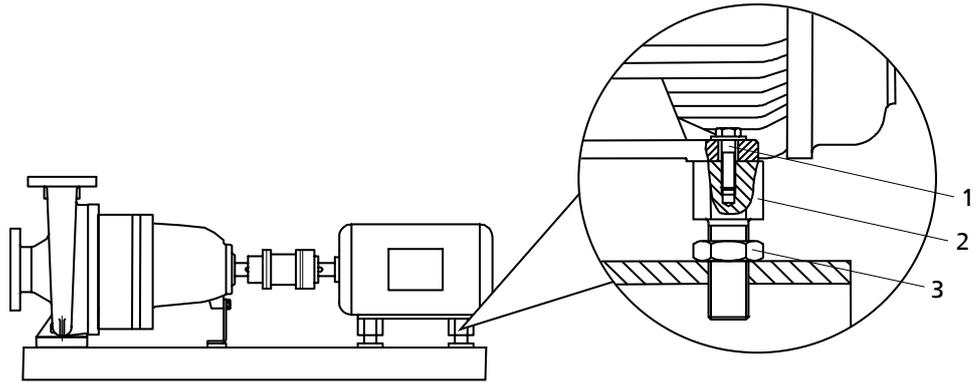


Fig. 16: Motor con tornillo de ajuste

1	Tornillo hexagonal	2	Tornillo de ajuste
3	Contratuercas		

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

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Acoplamiento giratorio al descubierto ¡Peligro de lesiones por el giro de los ejes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo motobomba solo se puede poner en servicio con una protección de acoplamiento. Si el ordenante no desea que KSB le proporcione dicha protección, deberá adquirirla personalmente ▷ Al seleccionar una protección de acoplamiento deben tenerse en cuenta determinadas normas.
	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Peligro de ignición por chispas de fricción Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El material de la protección de acoplamiento se debe elegir de forma que no pueda provocar chispa alguna en el caso de contacto mecánico.

- 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.

5.7.2 Motores sin tornillo de ajuste

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

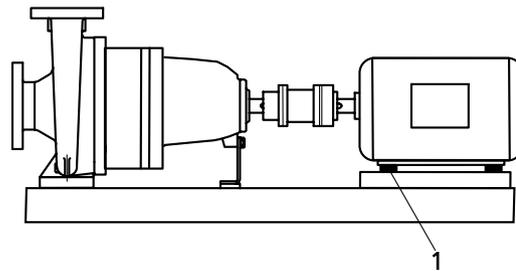


Fig. 17: Grupo de bomba con placa portante

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

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

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

	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Peligro de ignición por chispas de fricción Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El material de la protección de acoplamiento se debe elegir de forma que no pueda provocar chispa alguna en el caso de contacto mecánico.

- 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 Realizar conexiones eléctricas

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

1309.8/02-ES

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

1. Comparar la tensión de red existente con las indicaciones de la placa de características del motor.
2. Elegir una conmutación adecuada.

	INDICACIÓN
	<p>Se recomienda el montaje de un guardamotor.</p>

5.8.1 Instalación de relé temporizador

	ATENCIÓN
	<p>Tiempos de conmutación demasiado largos en motores de corriente alterna con encendido estrella-triángulo ¡Daño de la bomba/del grupo motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Hacer que los tiempos de conmutación entre estrella y triángulo sean lo más cortos posibles.

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

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

5.8.2 Toma a tierra

	⚠ PELIGRO
	<p>Carga estática ¡Peligro de explosión! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Conectar la conexión equipotencial en la conexión de toma a tierra dispuesta a tal fin. ▷ Asegurar la conexión equipotencial del grupo de bomba a la base.

5.8.3 Conexión del motor

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

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

5.9 Comprobación del sentido de giro

 	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Aumento de temperatura por contacto de piezas giratorias y fijas ¡Peligro de explosión! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No comprobar nunca en seco el sentido de giro en bombas. ▷ Desacoplar la bomba para hacer una comprobación del sentido de giro
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Manos en la carcasa de la bomba ¡Lesiones, daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se deben introducir las manos y otros objetos en la bomba mientras no se haya retirado la conexión eléctrica del grupo de bomba y asegurado que no se pueda volver a conectar.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Sentido de giro incorrecto con cierre mecánico dependiente del sentido de giro ¡Daño del cierre mecánico y fugas!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Desacoplar la bomba para hacer una comprobación del sentido de giro.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Observar la flecha de sentido de giro de la bomba. ▷ Comprobar el sentido de giro y, si es necesario, comprobar la conexión eléctrica y corregir el sentido de giro.

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

1. Dejar en marcha brevemente el motor mediante un arranque y parada consecutivos y observar el sentido de giro del motor.
2. Comprobar el 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.
(⇒ Capítulo 5.8, Página 35)
- La bomba está llena de líquido de bombeo y purgada.
- Se ha comprobado el sentido de giro. (⇒ Capítulo 5.9, Página 37)
- 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 47)

6.1.2 Llenado de lubricante

Cojinetes lubricados con grasa

Los cojinetes lubricados con grasa ya están llenos.

Cojinetes lubricados con aceite

Llenar el soporte de cojinetes con aceite lubricante.

Calidad del aceite, véase (⇒ Capítulo 7.2.3.1.2, Página 52)

Cantidad de aceite, véase (⇒ Capítulo 7.2.3.1.3, Página 53)

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

- ✓ El regulador de nivel de aceite está instalado.

	INDICACIÓN
	<p>Si en el soporte de cojinetes no hay ningún regulador de nivel de aceite, el nivel de aceite se puede consultar en el indicador de nivel de aceite lateral.</p>
	ATENCIÓN
	<p>Poco aceite lubricante en el recipiente de almacenamiento del regulador del nivel de aceite</p> <p>Daño de los cojinetes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Comprobar periódicamente el nivel de aceite. ▷ Llenar siempre el recipiente de almacenamiento por completo.

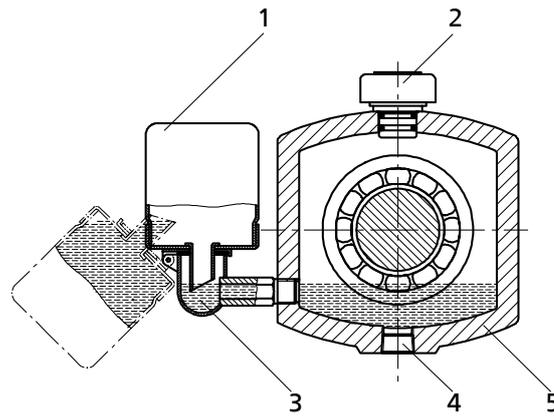


Fig. 18: Soporte de cojinetes con regulador de nivel de aceite

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

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

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

6.1.3 Llenado y ventilación de la bomba

	PELIGRO
	<p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El interior de la bomba que está en contacto con el líquido de bombeo, así como el espacio estanco y los sistemas auxiliares deben estar siempre llenos de líquido de bombeo. ▷ Garantizar una presión de entrada lo suficientemente elevada. ▷ Garantizar las medidas de control adecuadas.

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar</p> <p>Peligro de quemaduras. Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y el líquido de bombeo.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Fallo del cierre del eje debido a la falta de lubricación</p> <p>¡Fuga del líquido de bombeo tóxico o a temperatura elevada! ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Antes de la puesta en marcha, vaciar la bomba y el conducto de aspiración, y llenarlos con líquido de bombeo.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Mayor desgaste por marcha en seco</p> <p>¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Vaciar la bomba y la tubería de aspiración, y llenarlas con líquido de bombeo. Para el vaciado se utiliza la conexión 6D (véase el esquema de conexión). 2. Abrir por completo el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración. 3. Abrir por completo todas las conexiones auxiliares, si las hay (líquido de cierre, líquido de enjuague, etc.). 4. Si lo hay, abrir el dispositivo de cierre de la tubería de compensación de vacío y cerrar, si lo hay, el dispositivo de cierre estanco al vacío. (⇒ Capítulo 5.4.3, Página 30) 	
	<p>INDICACIÓN</p> <p>Por motivos constructivos es posible que, con posterioridad al proceso de llenado para la puesta en marcha, haya un volumen remanente sin líquido de bombeo. Después del encendido del motor, el bombeo llena inmediatamente dicho volumen con líquido de bombeo.</p>

6.1.4 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 32)
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.

1309.8/02-ES

6.1.5 Encendido

 	⚠ PELIGRO
	<p>Superación de los límites de presión y temperatura autorizados por cierre de las tuberías de aspiración y/o presión ¡Peligro de explosión! ¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No poner nunca la bomba en servicio si los sistemas de bloqueo de la tubería de aspiración y/o de presión están cerrados. ▷ Solo poner en marcha el grupo de bomba si el sistema de bloqueo del lado de impulsión está completamente abierto.

 	⚠ PELIGRO
	<p>Exceso de temperatura por marcha en seco o proporción de gas demasiado elevada en el líquido de bombeo Peligro de explosión. Daños del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo motobomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▷ Llenar la bomba correctamente. (⇒ Capítulo 6.1.3, Página 39) ▷ La bomba solo se puede poner en servicio dentro del ámbito de servicio permitido.

	ATENCIÓN
	<p>Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Apagar inmediatamente la bomba/grupo de bomba ▷ Poner de nuevo en servicio el grupo de bomba cuando se hayan corregido las causas.

- ✓ Se ha limpiado el sistema de conductos del sistema.
- ✓ La bomba, el conducto de aspiración y los recipientes están purgados y llenos de líquido de bombeo.
- ✓ Los conductos de llenado y de ventilación están cerrados.

	ATENCIÓN
	<p>Puesta en marcha contra conducto de impulsión abierto ¡Sobrecarga del motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor. ▷ Utilizar el encendido gradual. ▷ Utilizar la regulación de la velocidad.

1. Abrir totalmente el sistema de bloqueo del conducto de aspiración o de entrada.
2. Cerrar o abrir ligeramente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
3. Encender el motor.

- Nada más alcanzar el número de revoluciones, abrir lentamente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión y ajustarlo en el punto de servicio.

	ATENCIÓN
	<p>Desfase del eje de la bomba y del acoplamiento ¡Daño de la bomba, motor y acoplamiento!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Si se alcanza la temperatura de servicio, realizar un control de acoplamiento con el grupo de bomba apagado.

- Comprobar la alineación del acoplamiento y, si es necesario, reajustarla.

6.1.6 Comprobación del cierre del eje

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

Cierre mecánico doble

	⚠ PELIGRO
	<p>Temperatura demasiado alta del líquido de cierre con el cierre mecánico doble Peligro de explosión. Temperatura de superficie demasiado elevada</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Asegurarse de que la temperatura del líquido de cierre no supere los 60 °C con cierre mecánico doble.

Empaquetadura de prensaestopas La empaquetadura de prensaestopas debe gotear ligeramente durante el servicio.

	ATENCIÓN
	<p>Fuga demasiado alta o ninguna fuga de la empaquetadura del prensaestopas Daños de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Fuga demasiado alta: reajustar la brida del prensaestopas hasta alcanzar la cantidad de fuga. ▶ Ninguna fuga: apagar inmediatamente el grupo motobomba. ▶ No se recomienda el uso de grupos motobomba con empaquetadura del prensaestopas en combinación con un convertidor de frecuencia/regulador de velocidad.

Empaquetadura de granito puro En los modelos con junta de empaquetadura de granito puro debe haber siempre fugas.

Tabla 12: Valores de fuga de empaquetadura de granito fino

Cantidad	Valores
Mínima	10 cm ³ /min
Máxima	20 cm ³ /min

Ajuste de fugas

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

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

La fuga se puede reducir.

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

Fuga elevada:

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

Fuga baja:

Soltar ligeramente las tuercas de la tapa del prensaestopas.

Sin fugas:

¡Detener inmediatamente el grupo motobomba!

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

Controlar las fugas

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

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

6.1.7 Apagado

	ATENCIÓN
	<p>Acumulación de calor en la bomba ¡Daño del cierre del eje!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ En función de la instalación, el grupo de bomba deberá mantener una marcha de inercia suficiente (con la fuente de calor apagada) hasta que se reduzca la temperatura del líquido de bombeo.

	ATENCIÓN
	<p>No se permite el reflujo del líquido de bombeo Daños del motor o del bobinado. Daños en el cierre mecánico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Cerrar los dispositivos de cierre.

✓ El dispositivo de cierre de la tubería de aspiración se encuentra y permanece abierto.

1. Cerrar el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión.
2. Apagar el motor y supervisar que la marcha de inercia transcurre sin problemas.

	INDICACIÓN
	<p>Si se ha instalado un bloqueo de reflujo en la tubería de impulsión, el dispositivo de cierre puede permanecer abierto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se cumplan las instrucciones de la instalación.</p>

Con tiempos de parada más largos:

1. Cerrar el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.
2. Cerrar las conexiones auxiliares.
Si se trabaja con líquidos de bombeo que se aspiran bajo vacío, se debe suministrar lubricante al cierre del eje aun estando en parada.

	ATENCIÓN
	<p>Peligro de congelación durante paradas prolongadas de la bomba ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Vaciar la bomba y la cámara de refrigeración/calefacción (si dispone de ella), y proteger contra la congelación.

6.2 Límites del rango de potencia

	! PELIGRO
	<p>Sobrepaso de los límites de servicio relativos a presión, temperatura, líquido de bombeo y número de revoluciones Peligro de explosión. Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respetar los datos de servicio especificados en la hoja de datos. ▷ No bombear nunca los líquidos de bombeo que no se hayan indicado para la bomba. ▷ Evitar el servicio prolongado contra un dispositivo de cierre cerrado. ▷ La bomba no se debe poner en servicio en ningún caso con temperaturas, presiones o revoluciones 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.

	! PELIGRO
	<p>Formación de una atmósfera potencialmente explosiva en el interior de la bomba Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Al vaciar los depósitos, proteger la bomba con medidas adecuadas (p. ej. control del nivel de llenado) de la marcha en seco.

6.2.1 Temperatura ambiente

	ATENCIÓN
	<p>Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida ¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Observar los límites indicados de temperatura ambiente permitidos.

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

Tabla 13: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor
Máximo	50 °C 40 °C ⁴⁾
Mínimo	Véase la hoja de datos

⁴ Requisito conforme a 2014/34/UE (productos ATEX). Temperatura ambiente más alta posible en casos aislados, consultar la hoja de datos y la placa de características.

6.2.2 Frecuencia de arranque

	⚠ PELIGRO
	<p>Temperatura de la superficie del motor demasiado elevada Peligro de explosión. Daño del motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ En los motores protegidos contra explosión se deben observar las indicaciones sobre la frecuencia de encendido contenidas en la documentación del fabricante.

La frecuencia de arranque determina el máximo aumento de temperatura del motor. La frecuencia de arranque en de la reserva de potencia del motor en servicio estacionario, del modo de arranque (encendido directo, conexión estrella-triángulo, momento de inercia, etc.). Para arrancar la válvula de bloqueo ligeramente abierta del lado de impulsión, pueden servir de guía los siguientes valores, siempre que los arranques se produzcan de forma regular en el espacio de tiempo indicado:

Tabla 14: Frecuencia de arranque

Material del impulsor	Número máximo de procesos de arranque
	[Arranques/hora]
G (JL1040/ A48CL35B)	15
B (CC480K-GS/B30 C90700)	6
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	

	ATENCIÓN
	<p>Reencendido con el motor en proceso de parada ¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo de bomba sólo se puede volver a arrancar con el rotor de la bomba parado.

6.2.3 Líquido de bombeo

6.2.3.1 Caudal de bombeo

Tabla 15: Caudal de bombeo

Rango de temperaturas (t)	Caudal mínimo	Caudal máximo de bombeo
De -30 a +140 °C	≈ 30 % de Q _{Opt} ⁵⁾⁶⁾	Véase 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.

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

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

1309.8/02-ES

⁵ Rendimiento óptimo

⁶ Véanse las limitaciones en las curvas características hidráulicas

Tabla 16: Leyenda

Símbolos de fórmula	Significado	Unidad
c	Capacidad térmica específica	J/kg K
g	Aceleración de la gravedad	m/s ²
H	Altura de aspiración de la bomba	m
T _i	Temperatura del líquido de bombeo	°C
T _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
	<p>Superación de la densidad del medio de bombeo permitida.</p> <p>¡Sobrecarga del motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Observar los datos relativos a la densidad de la hoja de características. ▸ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.

6.2.3.3 Líquidos de bombeo abrasivos

Si se trabaja con líquidos de bombeo con partículas abrasivas, se debe prever un mayor desgaste del sistema hidráulico y del cierre del eje. Los intervalos de inspección deberán reducirse respecto a los tiempos habituales.

La proporción de materiales sólidos abrasivos no puede ser superior a un valor de 5 g/dm³, y el tamaño de partícula máximo es de 0,5 mm.

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 55)
- ✓ Se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba. (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55)
- ✓ 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 las bocas de aspiración e impulsión.
Se recomienda cerrar las bocas (p. ej., con tapas de plástico).
 3. Para proteger contra la corrosión, engrasar y aplicar aceite sobre las partes y superficies no revestidas de la bomba (aceite o grasa exentos de silicona, si es necesario, aptos para el uso alimenticio).
Observar las indicaciones adicionales de conservación.
(⇒ Capítulo 3.3, Página 14)

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 38) (⇒ Capítulo 6.2, Página 44)

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 48)

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

7 Mantenimiento/Puesta a punto

7.1 Reglamentación de seguridad

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Limpieza incorrecta de las superficies lacadas de la bomba Peligro de explosión debido a la descarga electrostática.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Para la limpieza de las superficies lacadas de la bomba en zonas con atmósferas del grupo de explosión IIC, se deben utilizar medios auxiliares antiestáticos adecuados.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Formación de chispas durante las labores de mantenimiento ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Se deben seguir siempre las indicaciones básicas de seguridad locales. ▸ Los trabajos de mantenimiento en bombas/grupos motobomba antideflagrantes no deben realizarse nunca en una atmósfera inflamable.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Mantenimiento inadecuado del grupo de bomba ¡Peligro de explosión! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Realizar labores de mantenimiento regulares en el grupo de bomba. ▸ Establecer un plan de mantenimiento que preste especial atención a los lubricantes, al cierre del eje y al acoplamiento.
<p>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.</p>	
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Encendido accidental del grupo motobomba ¡Riesgo de lesiones debido a componentes móviles y descargas eléctricas peligrosas!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Proteger el grupo motobomba contra encendidos accidentales. ▸ Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo motobomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Seguir las disposiciones legales. ▸ Al evacuar el líquido de bombeo hay que respetar las medidas de protección para las personas y el medio ambiente. ▸ Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas.

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

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

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

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

7.2 Mantenimiento/inspección

7.2.1 Supervisión del servicio

	PELIGRO
	<p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El interior de la bomba que está en contacto con el líquido de bombeo, así como el espacio estanco y los sistemas auxiliares deben estar siempre llenos de líquido de bombeo. ▷ Garantizar una presión de entrada lo suficientemente elevada. ▷ Garantizar las medidas de control adecuadas.

 	PELIGRO
	<p>Mantenimiento inadecuado del cierre del eje ¡Peligro de explosión! ¡Salida de líquidos de bombeo calientes y tóxicos! ¡Daño del grupo de bomba! ¡Peligro de quemaduras! ¡Peligro de incendio!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Realizar labores de mantenimiento regulares en el cierre del eje.

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

1309.8/02-ES

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Mantenimiento inadecuado del equipo de presión de cierre ¡Peligro de explosión! ¡Peligro de incendio! ¡Daño en el grupo motobomba! ¡Escape de medio de bombeo caliente y/o tóxico!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Realizar mantenimiento regular del equipo de presión de cierre. ▷ Supervisar presión de cierre.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Mayor desgaste por marcha en seco ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo Daños de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se permite un servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo). ▷ Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de datos y los límites de servicio. (⇒ Capítulo 6.2, Página 44)

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

- La marcha de la bomba ha de ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- Si hay lubricación con aceite, comprobar que el nivel de aceite sea correcto. (⇒ Capítulo 6.1.2, Página 38)
- Comprobar el cierre del eje.
- Comprobar la presencia de fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar la presencia de ruidos de giro en los rodamientos.
 La vibración, los ruidos o un elevado consumo de corriente bajo las mismas condiciones de servicio indican un desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Comprobar la bomba de reserva.
 Para conservar las bombas de reserva en buen estado (apto para servicio), deben ponerse en marcha una vez por semana.
- 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).

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

	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).

7.2.2 Trabajos de inspección

 	! PELIGRO
	<p>Exceso de temperatura por fricción, golpe o chispas de fricción</p> ¡Peligro de explosión! ¡Peligro de incendio! ¡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.	

	! PELIGRO
	<p>Carga electrostática debido a una compensación potencial insuficiente</p> Peligro de explosión.
▶ Observar una conexión conductora entre la bomba y la bancada.	

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 Comprobación de las holguras

Para comprobar las holguras hay que extraer la unidad modular.

Si se supera la holgura autorizada (véase tabla) hay que instalar un nuevo anillo de desgaste 502.1 y/o 502.2.

Las holguras se refieren al diámetro del rodete.

Tabla 17: Holguras entre impulsor y carcasa o entre rodete y tapa de la carcasa

Material del impulsor	Holgura autorizada	
	Nueva	máximo
G (JL1040/ A48CL35B) B (CC480K-GS/B30 C90700) I (LTB 2)	0,3 mm	0,9 mm
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	0,5 mm	1,5 mm

7.2.2.3 Limpieza de los filtros

	ATENCIÓN
	<p>Las obstrucciones en los filtros impiden que haya suficiente presión de entrada en la tubería de aspiración</p> ¡Daño de la bomba!
▶ Controlar la suciedad del filtro de forma adecuada (por ejemplo, con un manómetro diferencial). ▶ Limpiar los filtros regularmente.	

7.2.2.4 Comprobar el sellado de los cojinetes

 	 PELIGRO
	<p>Exceso de temperatura debida al contacto mecánico</p> <p>¡Peligro de explosión! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <p>▷ Comprobar que las juntas anulares axiales montadas en el eje están en la posición correcta. La falda de obturación sólo debe hacer un ligero contacto.</p>

7.2.3 Lubricación y cambio del lubricante de los rodamientos

 	 PELIGRO
	<p>Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes</p> <p>¡Peligro de explosión! ¡Peligro de incendio! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <p>▷ Comprobar regularmente el estado del lubricante.</p>

7.2.3.1 Lubricación con aceite

Los rodamientos se lubrican normalmente con aceite mineral.

7.2.3.1.1 Intervalos

Tabla 18: Intervalos para el cambio de aceite

Cambio de aceite	Intervalo
Cambio de aceite del llenado inicial	Tras 300 horas de servicio
Cambios de aceite sucesivos	Tras 3000 horas de servicio ⁷⁾

7.2.3.1.2 Calidad del aceite

Tabla 19: Calidad del aceite⁸⁾

Denominación	Símbolo según DIN 51502	Propiedades	
		Aceite lubricante C 46 CL 46 CLP 46	□
		Punto de inflamación (según Cleveland)	+175 °C
		Punto de fluidez (Pourpoint)	-15 °C
		Temperatura de funcionamiento ⁹⁾¹⁰⁾	Mayor que la temperatura de almacenamiento permisible

⁷⁾ Una vez al año como mínimo

⁸⁾ según DIN 51517

⁹⁾ Para temperaturas ambiente inferiores a -10 °C, se debe utilizar otro tipo de aceite lubricante. Es necesario realizar una consulta.

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

7.2.3.1.3 Cantidad de aceite

Tabla 20: Cantidad de aceite para cojinete radial de bolas DIN 625 con lubricación con aceite

Unidad de eje ¹¹⁾	Código	Cantidad de aceite por cada soporte de cojinetes
		[L]
65	6313 C3	0,70
85	6317 C3	0,70

7.2.3.1.4 Cambio de aceite

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

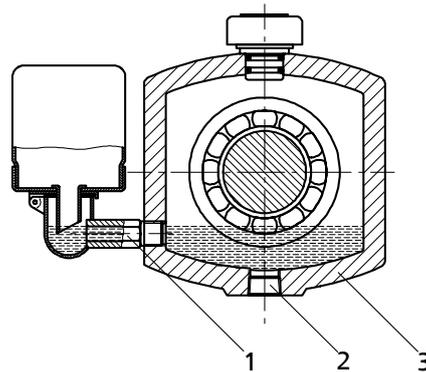


Fig. 19: Soporte de cojinetes con regulador de nivel de aceite

1	Regulador de nivel de aceite	2	Tornillo de cierre
3	Soporte de cojinetes		

- ✓ Disponer de los depósitos adecuados para el aceite usado.
- 1. Colocar los depósitos bajo el tornillo de cierre.
- 2. Destornillar el tornillo de cierre (2) del soporte de cojinetes (3) y evacuar el aceite.
- 3. Una vez vaciado el soporte de cojinetes (3), volver a atornillar el tornillo de cierre (2).
- 4. Rellenar con aceite. (⇒ Capítulo 6.1.2, Página 38)

7.2.3.2 Lubricación con grasa

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

1309.8/02-ES

¹¹ Véase la unidad de eje correspondiente en la hoja de datos

7.2.3.2.1 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.

7.2.3.2.2 Calidad de la grasa

Propiedades de grasa óptimas para rodamientos

Tabla 21: 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.

7.2.3.2.3 Cantidad de grasa

Tabla 22: Cantidad de grasa para cojinete radial de bolas DIN 625 con lubricación de grasa

Unidad de eje ¹²⁾	Código	Cantidad de grasa por cojinete
		[g]
65	6313 ZZ C3	35
85	6317 ZZ C3	70

7.2.3.2.4 Cambio de grasa

	ATENCIÓN
	<p>Mezcla de grasas de diferentes bases jabonosas</p> <p>¡Variación de las propiedades lubricantes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

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

¹² Véase la unidad de eje correspondiente en la hoja de datos

7.3 Vaciado/Limpieza

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

1. 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.

7.4 Desmontaje del grupo motobomba

7.4.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

	PELIGRO
	<p>Trabajos en la bomba/el grupo motobomba sin suficiente preparación previa</p> <p>Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Apagar el grupo motobomba según las indicaciones. (⇒ Capítulo 6.1.7, Página 43) ▷ Cerrar los dispositivos de cierre de las tuberías de aspiración e impulsión. ▷ Vaciar y despresurizar la bomba. (⇒ Capítulo 7.3, Página 55) ▷ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente. ▷ Dejar enfriar el grupo motobomba hasta la temperatura ambiente.

	ADVERTENCIA
	<p>Trabajos en la bomba o en el grupo motobomba ejecutados por personal no cualificado</p> <p>Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Los trabajos de mantenimiento y reparación solo pueden ser realizados por personal especializado.

	ADVERTENCIA
	<p>Superficie caliente</p> <p>¡Riesgo de lesiones!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

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

Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones.
(⇒ Capítulo 7.1, Página 48)

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 71)

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

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

	INDICACIÓN
	<p>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.</p>

7.4.2 Preparación del grupo de bomba

1. Interrumpir el suministro eléctrico y asegurarlo para evitar una reconexión accidental.
2. Desmontar las conexiones adicionales existentes.
3. Retirar el protector del acoplamiento.
4. Retirar los casquillos intermedios del acoplamiento, si están equipados.
5. Si hay lubricación con aceite, evacuar el aceite. (⇒ Capítulo 7.2.3.1.4, Página 53)

7.4.3 Desmontaje del motor

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

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Vuelco del motor ¡Aplastamiento de pies y manos! ▷ Suspender o fijar el motor para protegerlo.</p>

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 Desmontaje de la unidad modular

- ✓ Se han consultado los pasos e indicaciones (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) a (⇒ Capítulo 7.4.3, Página 56) .
- ✓ En el modelo sin acoplamiento con espaciador, el motor está desmontado.

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

1. Si es necesario, proteger el soporte de cojinetes 330 contra vuelcos (por ejemplo, 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 o 411.10.
6. Depositar la unidad modular sobre un lugar limpio y plano.

7.4.5 Desmontaje del rodete

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) hasta (⇒ Capítulo 7.4.4, Página 56) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Aflojar la tuerca del impulsor 920.95 (rosca a derechas).
 2. Retirar la tuerca del rodete 920.95, las arandelas de seguridad 930.95 y la arandela 550.95.
 3. Quitar el rodete 230 con un dispositivo de desmontaje.
 4. Depositar el rodete 230 sobre un lugar limpio y plano.
 5. 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 55) hasta (⇒ Capítulo 7.4.5, Página 57) .
- ✓ 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. Retirar las chapas de cubierta 81-92.01 y 81-92.02 con los tornillos 901.98 y las arandelas de seguridad 554.98.
 4. **En modelos con tapa de la carcasa encajada**, retirar las sujeciones para el transporte 901.22.
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.
 5. Retirar la pieza fija del cierre mecánico (anillo estacionario) de la tapa de la carcasa 161.
 6. Extraer el casquillo 523 del eje 210.
 7. Extraer y eliminar la junta plana 400.75.

7.4.6.2 Desmontaje del cierre mecánico doble

Véase el manual de instrucciones adicionales.

7.4.6.3 Desmontaje de la empaquetadura de prensaestopas

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) hasta (⇒ Capítulo 7.4.5, Página 57) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Soltar las tuercas 920.02 de la brida del prensaestopas y aflojar la brida del prensaestopas 452.
 2. Soltar, si las hay, las tuercas 920.15 de la tapa de la carcasa 161.
 3. Retirar las chapas de cubierta 81-92.01 y 81-92.02 con los tornillos 901.98 y las arandelas de seguridad 554.98.
 4. **En modelos con tapa de la carcasa encajada**, retirar las sujeciones para el transporte 901.22.
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.
 5. Soltar la brida del prensaestopas 452 de la tapa de la carcasa 161 y retirar el prensaestopas.
 6. Retirar el anillo prensaestopas 454.
 7. Retirar las juntas de empaquetadura 461 y, si es necesario, el anillo de bloqueo 458.
 8. Extraer el casquillo protector del eje 524 del eje 210.
 9. 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 55) hasta (⇒ Capítulo 7.4.6, Página 57) .
- ✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar limpio y plano.
 1. Soltar la varilla roscada del cubo de acoplamiento.
 2. Extraer el cubo acoplamiento del eje de la bomba 210 con el dispositivo de desmontaje.
 3. Retirar la chaveta 940.02.
 4. Retirar la tapa del cojinete 360.01 del lado de la bomba y la tapa del cojinete 360.02 del lado de accionamiento.
 5. Retirar los tornillos hexagonales 901.01 y 901.02, así como las juntas plantas 400.01 y 400.02.
 6. Extraer el eje 210 del asiento del eje.
 7. Extraer los cojinetes radiales de bolas 321.01 y 321.02, y depositarlos sobre un lugar limpio y plano.
 8. Desechar las juntas planas 400.01 y 400.02.

Lubricación con grasa

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) hasta (⇒ Capítulo 7.4.6, Página 57) .
- ✓ 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.
 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.

7.5 Montaje del grupo motobomba

7.5.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.
	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Montaje inadecuado ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Montar la bomba/grupo motobomba siguiendo las normas vigentes. ▶ Se deben utilizar siempre repuestos originales.

Secuencia Montar la bomba siguiendo la representación de conjunto pertinente o la vista detallada.

Cierres Comprobar si hay daños en las juntas tóricas y, si es necesario, sustituirlas con nuevas juntas.

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 han de montarse generalmente sin ayuda de lubricantes (p. ej., grasa de cobre o pasta de grafito).

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.

Si es necesario, desatornillar todos los tornillos de desmontaje y de alineación antes de comenzar el montaje.

Pares de apriete Durante el montaje, ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones. (⇒ Capítulo 7.6, Página 66)

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 cierre de ejes radiales 421.01 y 421.02.
5. Colocar la chaveta 940.02.
6. Colocar las mitades del acoplamiento en el extremo del eje del lado de accionamiento.
7. Fijar el cubo de acoplamiento con la varilla roscada.

Lubricación con grasa

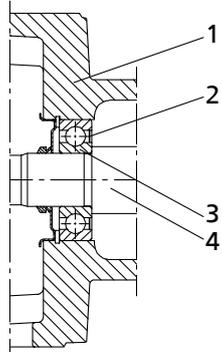


Fig. 20: Montaje del cojinete radial de bolas

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 66)
 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 los pasos e indicaciones (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 59) hasta (⇒ Capítulo 7.5.2, Página 59) .
- ✓ 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, reparar 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
	<p>Contacto de los elastómeros con aceite o grasa ¡Caída del cierre del eje!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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 sujeciones para el transporte 901.22.
Así, queda fijada la tapa de la carcasa al soporte de cojinetes.
8. Montar las chapas de cubierta 81-92.01 y 81-92.02 con los tornillos 901.98 y las arandelas de seguridad 554.98 en el soporte de cojinetes.
9. Si las hay, colocar y fijar las tuercas 920.15.

	INDICACIÓN
	<p>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.</p>

10. 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 L_{1k} según EN 12756 (construcción KU), se debe respetar la siguiente medida de montaje b:

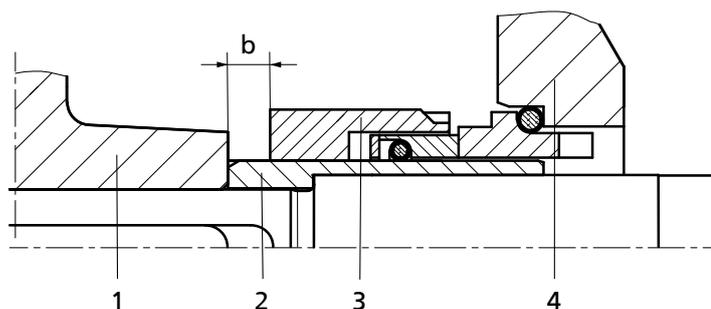


Fig. 21: Medida de montaje b del cierre mecánico

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

Tabla 23: Medidas de montaje del cierre mecánico

Unidad de eje ¹³⁾	Medida de montaje b [mm]
65	21,5
85	15

7.5.3.2 Montaje del cierre mecánico doble

Véase el manual de instrucciones adicionales.

7.5.3.3 Montaje de la empaquetadura del prensaestopas

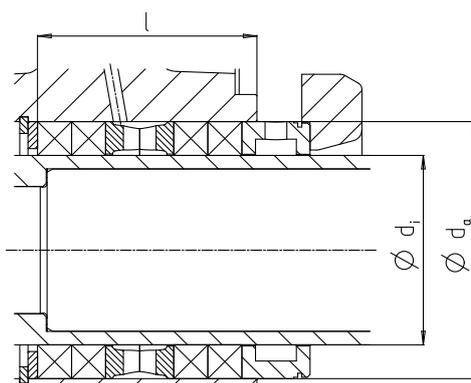


Fig. 22: Cámara de empaquetadura del prensaestopas

¹³⁾ Véase la unidad de eje correspondiente en la hoja de datos

Tabla 24: Cámara de empaquetadura del prensaestopas

Unidad de eje ¹⁴⁾	Cámara de empaquetadura del prensaestopas			Sección de empaquetadura	Juntas de empaquetadura ¹⁵⁾
	$\varnothing d_i$	$\varnothing d_a$	l		
65	70	95	80,5	□ 12,5 x 270	4 de empaq. 1 anillo de bloqueo O bien 6 juntas de empaquetadura
85	80	105	80,5	□ 12,5 x 295	4 de empaq. 1 anillo de bloqueo O bien 6 juntas de empaquetadura

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 59) a (⇒ Capítulo 7.5.2, Página 59) .
- ✓ 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 comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.

Ejecución con anillo de empaquetadura partido

Fig. 23: Anillo de empaquetadura seccionado

1. Limpiar la cámara de empaquetadura del prensaestopas.
2. Colocar la junta de empaquetadura 461 en la cámara de empaquetadura del prensaestopas de la tapa de la carcasa 161.
3. Empujar hacia el interior la junta de empaquetadura 461 con el anillo prensaestopas 454.
4. Introducir el casquillo protector del eje desde el lado de la bomba hacia 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 unos 90° respecto a la junta anterior e ir desplazándolas una a una con el anillo prensaestopas 454 en la cámara de empaquetadura del prensaestopas. Volver a colocar el casquillo protector del eje 524.
6. Colocar la tapa de prensaestopas 452 sobre los pernos roscados 902.2 y apretarla ligera y homogéneamente con las tuercas 920.2. Las juntas 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. Para la tapa de la carcasa atornillada, aflojar los tornillos de desmontaje 901.31 sin llegar a retirarlos.
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 sujeciones para el transporte 901.22. Así, queda fijada la tapa de la carcasa al soporte de cojinetes.
12. Montar las chapas de cubierta 81-92.01 y 81-92.02 con los tornillos 901.98 y las arandelas de seguridad 554.98 en el soporte de cojinetes.

¹⁴⁾ Véase la unidad de eje correspondiente en la hoja de datos

¹⁵⁾ Con servicio de aspiración, presión de entrada > 0,5 bares, sin anillo de bloqueo, dos juntas de empaquetadura adicionales

13. Si las hay, colocar y fijar las tuercas 920.15.
14. Fijar la brida del prensaestopas 452 de forma suave y homogénea.
El rotor de la bomba se debe poder girar suavemente.

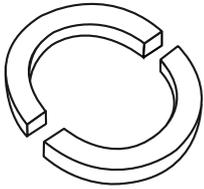


Fig. 24: Anillo de empaquetadura de granito puro

Ejecución con anillo de empaquetadura de granito puro

1. Limpiar el espacio de empaquetadura.
2. Colocar el anillo de empaquetadura de granito puro 461.
3. Empujar hacia el interior el anillo de empaquetadura de grafito puro 461 con el anillo de prensaestopas 454.
4. Introducir el casquillo protector del eje desde el lado de la bomba hacia el espacio de empaquetadura.
Entre el casquillo protector del eje 524 y los anillos de empaquetadura es necesario que exista un espacio visible.
5. Colocar cada anillo de empaquetadura de granito puro 461 siguiente desplazado unos 90° respecto al anillo de empaquetadura anterior y, con el anillo de prensaestopas 454, introducir uno por uno en el espacio de empaquetadura. Volver a colocar el casquillo protector del eje 524.
El anillo de empaquetadura de grafito puro 461 se debe ajustarse siempre totalmente a la carcasa de prensaestopas.
6. Colocar la tapa de prensaestopas 452 sobre los pernos roscados 902.2 y apretarla ligera y homogéneamente con las tuercas 920.2.
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. Para la tapa de la carcasa atornillada, aflojar los tornillos de desmontaje 901.31 sin llegar a retirarlos.
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 sujeciones para el transporte 901.22.
Así, queda fijada la tapa de la carcasa al soporte de cojinetes.
12. Montar las chapas de cubierta 81-92.01 y 81-92.02 con los tornillos 901.98 y las arandelas de seguridad 554.98 en el soporte de cojinetes.
13. Si las hay, colocar y fijar las tuercas 920.15.
14. Fijar la tapa de prensaestopas 452 de forma suave y homogénea.
El rotor 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 59) a (⇒ Capítulo 7.5.3, Página 61) .
 - ✓ 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 940.1 y 940.09, si hay, y deslizar el rodete 230 sobre el eje 210.
 2. Fijar la tuerca del rodete 920.95, la arandela elástica 930.95 y, en su caso, la arandela 550.95. (⇒ Capítulo 7.6, Página 66)

7.5.5 Montaje de la unidad modular

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

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 59) hasta (⇒ Capítulo 7.5.4, Página 64) .
- ✓ 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 o 411.10 en la carcasa espiral 102.
 2. Aflojar los tornillos de desmontaje 901.30 o 901.31.
 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. (⇒ Capítulo 7.6, Página 66)
 5. Fijar el pie de apoyo 183 a la bancada con el tornillo de fijación.

7.5.6 Montaje del motor

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

1. Desplazar el motor para acoplar la bomba y el motor.
2. Fijar el motor a la bancada.
3. Alinear la bomba y el motor. (⇒ Capítulo 5.7, Página 33)
4. Fijar el motor (véase la documentación del fabricante).

7.6 Pares de apriete

7.6.1 Pares de apriete de la bomba

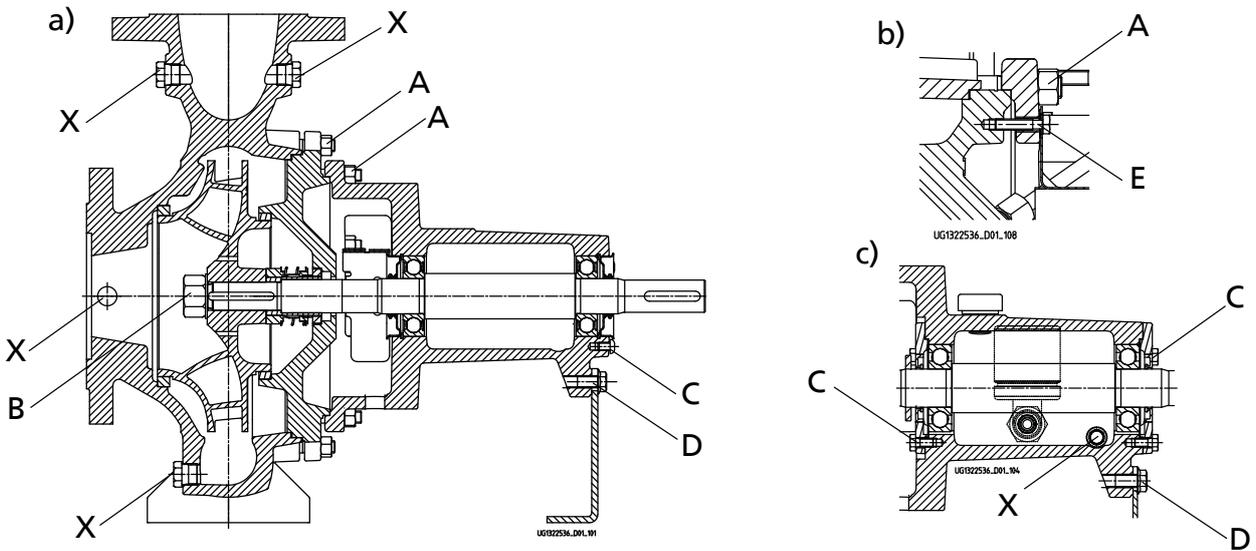


Fig. 25: Posiciones de apriete de los tornillos: modelo con tapa de la carcasa atornillada y lubricación de grasa (a) y modelos con tapa de la carcasa encajada (b) y lubricación con aceite (c)

Tabla 25: Pares de apriete

Posición	Rosca	Pares de apriete
		[Nm]
A	M16	125
B	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170
C	M8	20
	M10	38
	M12	55
D	M16	210
E	M8	10
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

7.6.2 Pares de apriete del cierre del eje

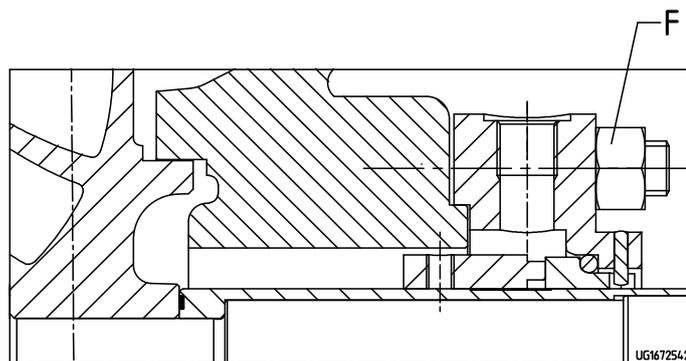


Fig. 26: Posición

Tabla 26: Pares de apriete del cierre del eje

Posición	Rosca	Par de apriete [Nm]
F	M 16	120

7.6.3 Pares de apriete del grupo motobomba

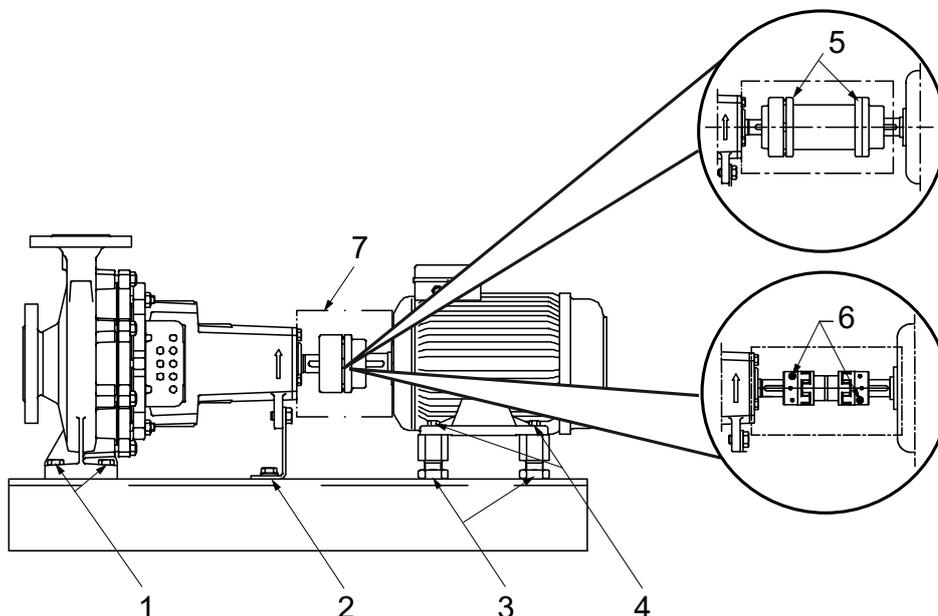


Fig. 27: Posición de los tornillos en el grupo motobomba

Tabla 27: Pares de apriete de las uniones atornilladas del grupo motobomba

Posición	Tamaño de rosca	Par de apriete	Observaciones
		[Nm]	
1	M20	250	Bomba sobre bancada
	M24	250	
	M30	250	
2	M16	75	
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	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
- Número actual
- Serie
- Tamaño
- Combinación de materiales
- Código de junta
- 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 71)
- 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 28: 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 %
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 %
411.10	Junta plana	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %

Tabla 29: Almacenaje de repuestos recomendado para 2 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 %
502.01/02	Anillo de desgaste ¹⁶⁾ (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 %
458	Anillo de bloqueo ¹⁶⁾	2	4	4	6	6	6	8	8	8	100 %
461	Empaquetadura (juego)	2	4	4	6	6	6	6	8	8	100 %
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 %
411.10	Junta plana	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %

¹⁶⁾ Si existe

8 Fallos: causas y formas de subsanarlos

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

Si surgen problemas que no estén descritos en la siguiente tabla, 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 inadmisibles en la bomba

Tabla 30: Ayuda en caso de fallo

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución ¹⁷⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	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 ¹⁸⁾ Aumentar el número de revoluciones (turbina, motor de combustión)
X	-	-	-	-	-	X	X	La bomba o las tuberías no están totalmente vacías o llenas de aire	Purgar el aire y llenar de líquido
X	-	-	-	-	-	-	-	Obstrucción en tubería de alimentación y/o rodete	Limpiar de sedimentos la bomba y/o las tuberías
X	-	-	-	-	-	-	-	Formación de bolsas de aire en la tubería	Cambiar la tubería Instalar el purgador de aire
X	-	-	-	-	-	X	X	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
X	-	-	-	-	-	-	-	Succión de aire por el cierre del eje	Transportar el líquido barrera o aumentar la presión Sustituir el cierre del eje
X	-	-	-	-	-	-	-	Sentido de giro incorrecto	Comprobar la conexión eléctrica del motor y, en caso necesario, del equipo de control.
X	-	-	-	-	-	-	-	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

¹⁷⁾ Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.

¹⁸⁾ Ponerse en contacto con el fabricante

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución ¹⁷⁾
X	-	-	-	-	-	X	-	Desgaste en piezas internas	Cambiar las piezas desgastadas
-	X	-	-	-	-	X	-	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 ¹⁸⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Densidad o viscosidad del líquido de bombeo mayores que las indicadas en el pedido	Ponerse en contacto con el fabricante
-	-	-	-	-	X	-	-	Utilización de materiales inadecuados del cierre del eje	Cambiar la combinación de materiales ¹⁸⁾
-	X	-	-	-	X	-	-	La tapa de prensaestopas está demasiado apretada o inclinada	Cambiar
-	X	X	-	-	-	-	-	Número de revoluciones excesivo	Reducir el número de revoluciones ¹⁸⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Junta o tornillo de unión averiados	Sustituir la junta entre la carcasa espiral y la tapa de la carcasa Apretar los tornillos de unión
-	-	-	-	-	X	-	-	Cierre del eje gastado	Sustituir el cierre del eje Comprobar el líquido de enjuague o de cierre
X	-	-	-	-	X	-	-	Formación de estrías o asperezas en el casquillo protector del eje o casquillo	Sustituir el casquillo protector del eje o casquillo Sustituir el cierre del eje
-	-	-	-	-	X	-	-	Comprobar mediante el desmontaje	Solucionar errores Si es necesario, sustituir el cierre del eje
-	-	-	-	-	X	-	-	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
-	-	-	X	-	X	X	-	Grupo motobomba mal orientado	Orientar el grupo motobomba
-	-	-	X	-	X	X	-	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
-	-	-	X	-	-	-	-	Empuje axial elevado ¹⁸⁾	Limpiar los orificios de vaciado del rodete Cambiar los anillos de desgaste de la carcasa
-	-	-	X	-	-	-	-	Lubricante escaso, excesivo o inadecuado	Aportar, retirar o sustituir el lubricante
-	-	-	X	-	-	-	-	Separación incorrecta entre los cuerpos del acoplamiento	Corregir la separación según el esquema de instalación
X	X	-	-	-	-	-	-	Marcha en dos fases	Sustituir el fusible defectuoso Comprobar las conexiones del cable eléctrico
-	-	-	-	-	-	X	-	Desequilibrio del rotor	Limpiar el rodete Equilibrar el rodete
-	-	-	-	-	-	X	-	Cojinete deteriorado	Sustituir
-	-	-	X	-	-	X	X	Caudal de bombeo demasiado bajo	Aumentar el caudal mínimo
-	-	-	-	-	X	-	-	Fallo en el suministro de líquido de circulación	Aumentar la sección libre

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
411.01/02/03/04/10	Junta anular	920.01/15/95	Tuerca hexagonal
411.77/78	Anillo de estanqueidad axial	930.95	Arandela elástica
433	Cierre mecánico	932.01/02	Anillo de seguridad
502.01/02	Anillo de desgaste	940.01/02/09	Chaveta

Tabla 32: Conexiones

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
1M	Manómetro con conexión	6D	Llenado y vaciado del líquido de bombeo
6B	Vaciado del líquido de bombeo	8B	Vaciado del líquido de fuga

9.1.2 Modelo con cierre mecánico normalizado y tapa de la carcasa encajada

Tabla 33: Esta vista se aplica a los siguientes tamaños:

200-200-250	250-200-275	300-250-295
	250-200-320	300-250-295. 1
		300-250-320

[Solo se suministra en unidades de empaquetado]

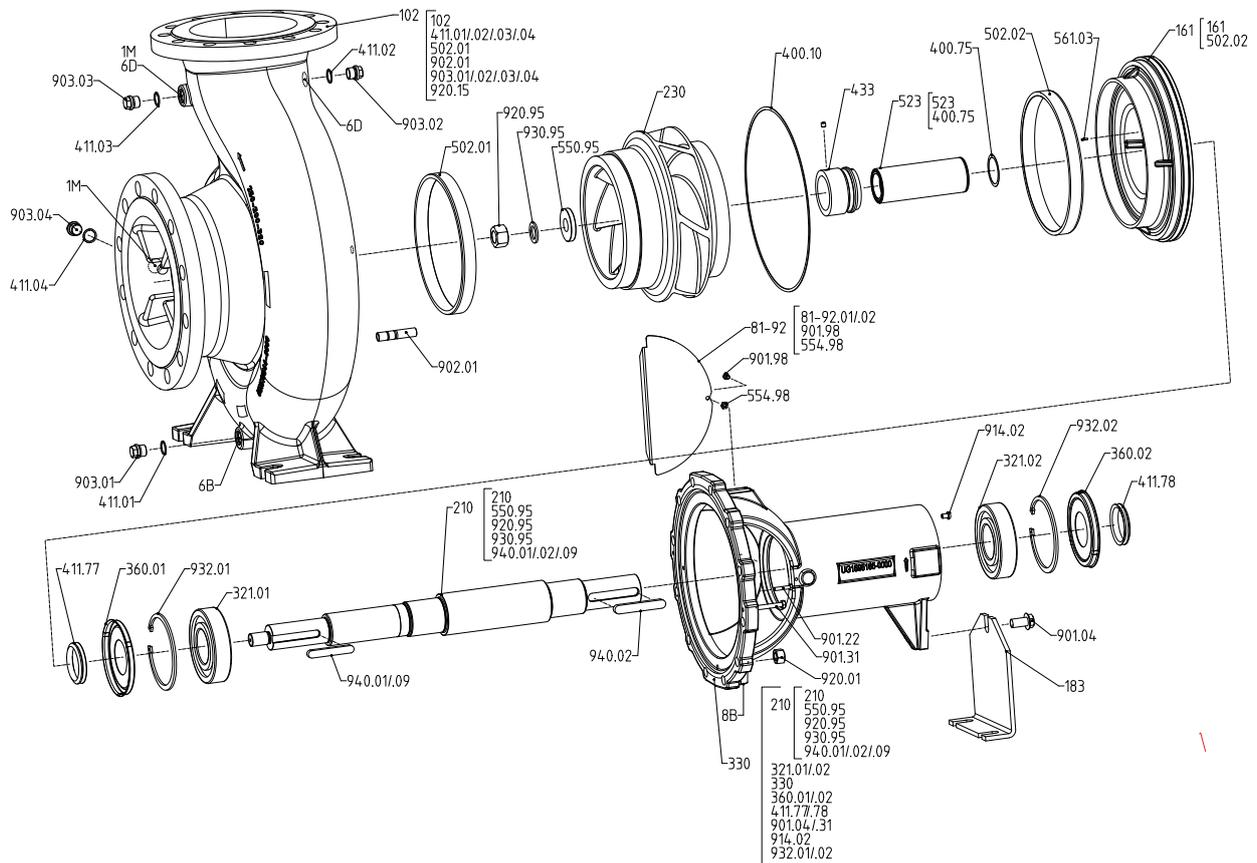


Fig. 29: Modelo con cierre mecánico normalizado y tapa de la carcasa encajada

Tabla 34: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
102	Carcasa espiral	523	Casquillo del eje
161	Tapa de la carcasa	550.95	Arandela
183	Pie de apoyo	554.98	Arandela de seguridad
210	Eje	561.03	Pasador cónico
230	Rodete	81-92.01/02	Chapa de cubierta
321.01/02	Rodamiento de bolas ranurado	901.04/.22/.31/98	Tornillo hexagonal
330	Soporte de cojinetes	902.01	Perno roscado
360.01/02	Tapa del cojinete	903.01/02/03/04	Tornillo de cierre
400.10/75	Junta plana	914.02	Tornillo de cabeza semirredonda
411.01/02/03/04	Junta anular	920.01/95	Tuerca hexagonal
411.77/78	Anillo de estanqueidad axial	930.95	Arandela elástica
433	Cierre mecánico	932.01/02	Anillo de seguridad
502.01/02	Anillo de desgaste	940.01/02/09	Chaveta

1309.8/02-ES

Tabla 35: Conexiones

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
1M	Manómetro con conexión	6D	Llenado y vaciado del líquido de bombeo
6B	Vaciado del líquido de bombeo	8B	Vaciado del líquido de fuga

9.1.3 Modelo con empaquetadura del prensaestopas y tapa de la carcasa atornillada

Tabla 36: Esta vista se aplica a los siguientes tamaños:

150-125-510	200-150-510	250-200-375	300-250-375	350-300-350
		250-200-435	300-250-435	350-300-350.1
		250-200-510	300-250-510	350-300-375
				350-300-435
				350-300-510

[Solo se suministra en unidades de empaquetado]

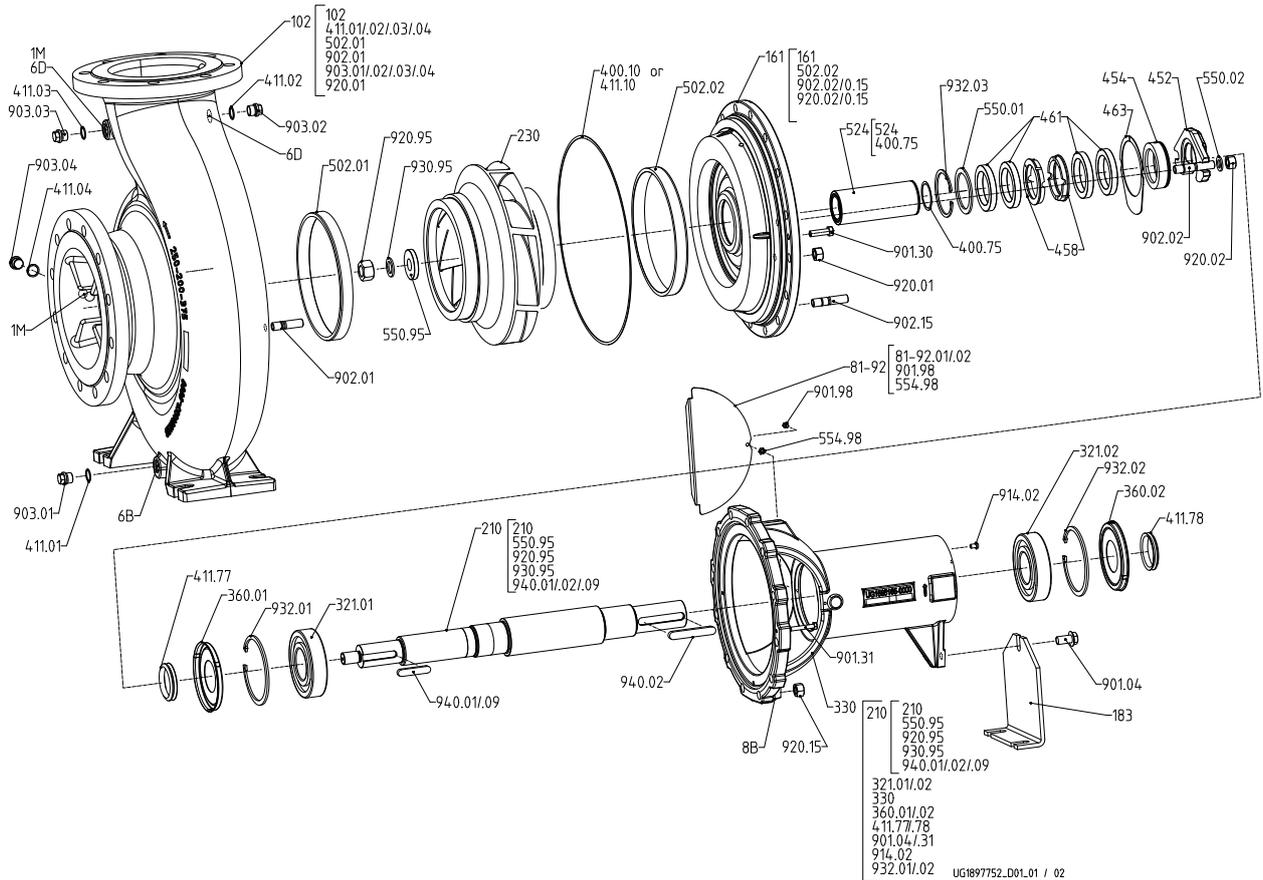


Fig. 30: Modelo con empaquetadura del prensaestopas y tapa de la carcasa atornillada

Tabla 37: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
102	Carcasa espiral	461	Empaquetadura del prensaestopas
161	Tapa de la carcasa	502.01/02	Anillo de desgaste
183	Pie de apoyo	524	Casquillo protector del eje
210	Eje	550.95	Arandela
230	Rodete	554.98	Arandela de seguridad
321.01/02	Rodamiento de bolas ranurado	81-92.01/02	Chapa de cubierta
330	Soporte de cojinetes	901.04/30/31/98	Tornillo hexagonal
360.01/02	Tapa del cojinete	902.01/02/15	Perno roscado
400.10/75	Junta plana	903.01/02/03/04	Tornillo de cierre
411.01/02/03/04/10	Junta anular	914.02	Tornillo de cabeza semirredonda
411.77/78	Anillo de estanqueidad axial	920.01/02/15/95	Tuerca hexagonal
452	Brida del prensaestopas	930.95	Arandela elástica

1309.8/02-ES

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
454	Anillo prensaestopas	932.01/02	Anillo de seguridad
458	Anillo de bloqueo	940.01/02/09	Chaveta

Tabla 38: Conexiones

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
1M	Manómetro con conexión	6D	Llenado y vaciado del líquido de bombeo
6B	Vaciado del líquido de bombeo	8B	Vaciado del líquido de fuga

9.1.4 Modelo con empaquetadura del prensaestopas y tapa de la carcasa encajada

Tabla 39: Esta vista se aplica a los siguientes tamaños:

200-200-250	250-200-275	300-250-295
	250-200-320	300-250-295.1
		300-250-320

[Solo se suministra en unidades de empaquetado]

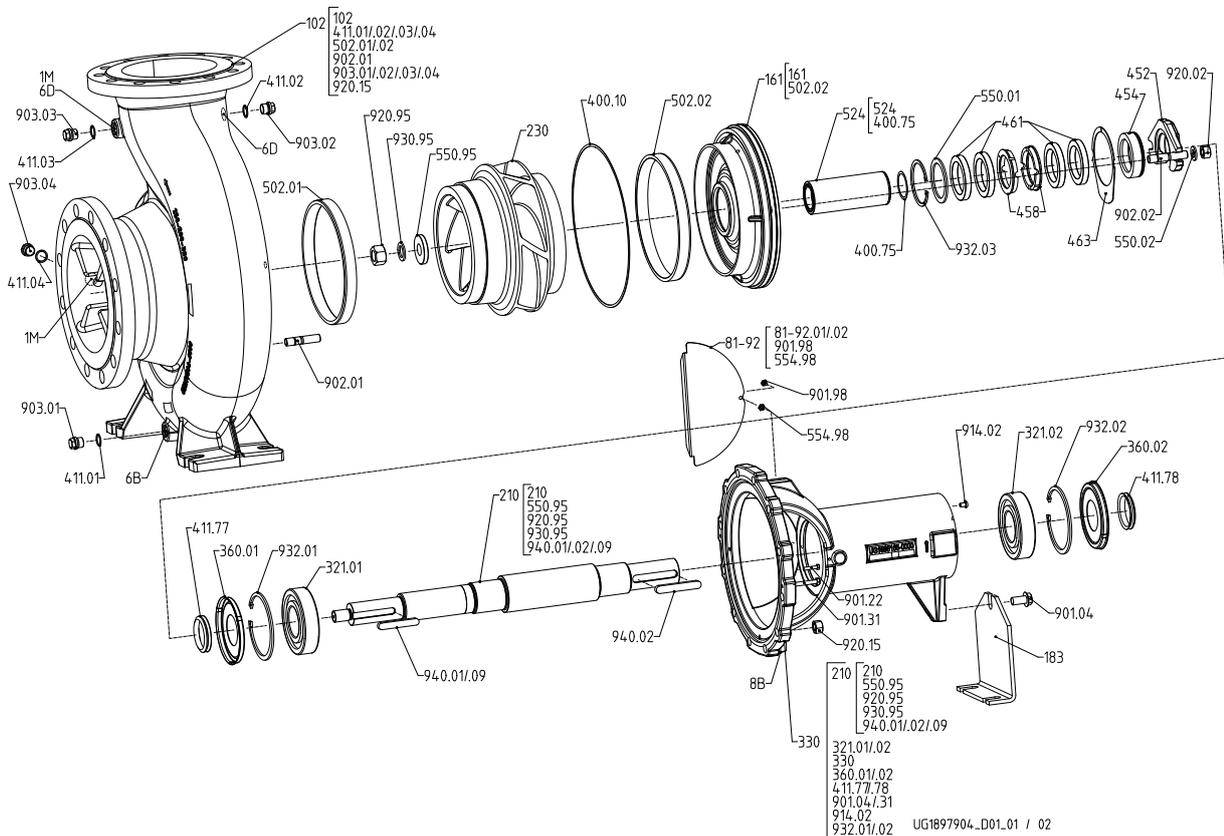


Fig. 31: Modelo con empaquetadura del prensaestopas y tapa de la carcasa encajada

Tabla 40: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
102	Carcasa espiral	461	Empaquetadura del prensaestopas
161	Tapa de la carcasa	502.01/02	Anillo de desgaste
183	Pie de apoyo	524	Casquillo protector del eje
210	Eje	550.95	Arandela
230	Rodete	554.98	Arandela de seguridad
321.01/02	Rodamiento de bolas ranurado	81-92.01/02	Chapa de cubierta
330	Soporte de cojinetes	901.04/.22/.31/.98	Tornillo hexagonal
360.01/.02	Tapa del cojinete	902.01/02	Perno roscado
400.10/75	Junta plana	903.01/02/.03/.04	Tornillo de cierre
411.01/02/.03/.04	Junta anular	914.02	Tornillo de cabeza semirredonda
411.77/.78	Anillo de estanqueidad axial	920.01/02/.95	Tuerca hexagonal
452	Brida del prensaestopas	930.95	Arandela elástica
454	Anillo prensaestopas	932.01/02	Anillo de seguridad
458	Anillo de bloqueo	940.01/02/.09	Chaveta

1309.8/02-ES

Tabla 41: Conexiones

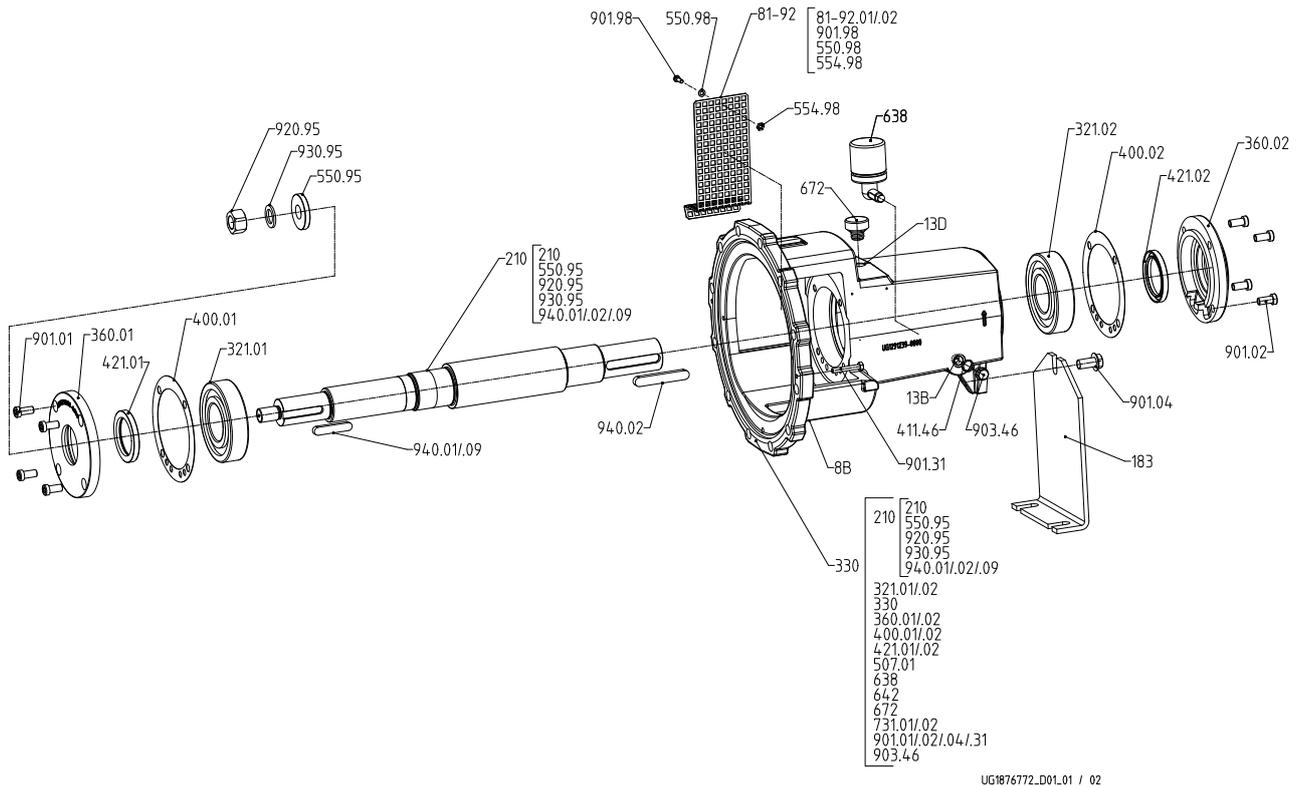
N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
1M	Manómetro con conexión	6D	Llenado y vaciado del líquido de bombeo
6B	Vaciado del líquido de bombeo	8B	Vaciado del líquido de fuga

9.1.5 Lubricación con aceite con regulador de nivel de aceite

Tabla 42: Esta vista se aplica a los siguientes tamaños:

150-125-510	200-150-510	250-200-275	300-250-295	350-300-350
	200-200-250	250-200-320	300-250-295.1	350-300-350.1
		250-200-375	300-250-320	350-300-375
		250-200-435	300-250-375	350-300-435
		250-200-510	300-250-435	350-300-510
			300-250-510	

[Solo se suministra en unidades de empaquetado]



UG1876772_D01.01 / 02

Fig. 32: Lubricación con aceite con regulador de nivel de aceite

Tabla 43: Índice de piezas¹⁹⁾

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
183	Pie de apoyo	554.98	Arandela de seguridad
210	Eje	638	Regulador de nivel de aceite
330	Soporte de cojinetes	672	Purga
321.01/02	Rodamiento de bolas ranurado	81-92.1/.2	Chapa de cubierta
360.01/02	Tapa del cojinete	901.01/02/04/31/98	Tornillo hexagonal
400.01/02	Junta plana	903.46	Tornillo de cierre
411.46	Junta anular	920.95	Tuerca hexagonal
421.01/02	Junta anular radial	930.95	Arandela elástica
507.01	Anillo dispensor	940.01/02/09	Chaveta
550.95/98	Arandela		

1309.8/02-ES

¹⁹⁾ En función del tamaño / el material, puede que no se incluyan algunas piezas individuales.

Tabla 44: Conexiones

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
8B	Vaciado del líquido de fuga	13D	Llenado de aceite y purga
13B	Vaciado de aceite		

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 **(Tamaños adicionales)**

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

Además, el fabricante declara que:

- Se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas²⁰):
 - 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

.....²¹.....

Nombre
Función
Empresa
Dirección

²⁰ 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.

²¹ La declaración de conformidad CE firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

Índice de palabras clave

A

Acoplamiento 51
Alcance de suministro 24
Alineación del acoplamiento 32, 33
Almacenamiento 47

C

Campos de aplicación 9
Caso de avería
 Pedido de repuestos 68
Caso de daños 7
Cierre del eje 22
Cierre mecánico 42
Clave de producto 16
Cojinete 14, 21
Conexiones auxiliares 31
Conservación 14, 47
Control final 40
Cuerpo de la bomba 21

D

Derechos de garantía 7
Descripción del producto 16
Desmontaje 56
Devolución 15
Diseño 23
Dispositivos de control 12
Documentación vigente adicional 7

E

Eliminación 15
Empaquetadura de granito puro 42
Empaquetadura de prensaestopas 42
Empaquetadura del prensaestopas 58
Encendido 41

F

Fallos
 Causas y soluciones 69
Filtro 28, 51
Frecuencia de arranque 45
Fuerzas permitidas en las bocas de la bomba 29

H

Holguras 51

I

Identificación de las indicaciones de precaución 8
Indicaciones de precaución 8

Instalación

 Instalación sobre base 26
 Sin base 27
Instalación/Montaje 25

L

Límites de temperatura 12
Límites del ámbito de servicio 44
Líquido de bombeo
 Densidad 46
Llenado y purga 40
Lubricación 22
Lubricación con aceite
 Calidad del aceite 52
 Cantidad de aceite 53
 Intervalos 52
Lubricación con grasa
 Calidad de la grasa 54
 Intervalos 54

M

Mantenimiento 49
Máquinas desmontadas 7
Modos operativos 23
Montaje 56, 59

N

Niveles de ruido previsible 24
Nueva puesta en servicio 47
Número de pedido 7

P

Pares de apriete 66, 67
 Cierre del eje 67
Pieza de repuesto
 Pedido de repuestos 68
Piezas de repuesto 68
Placa de características 21
Protección contra explosiones 11, 25, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 52
Puesta en marcha 38
Puesta fuera de servicio 47

R

Regulador de nivel de aceite 38
Representación de conjunto 71, 73, 75, 77, 79
Ruidos de marcha 49

S

Seguridad 9
Seguridad en el trabajo 10
Sentido de giro 37

T

Temperatura de los cojinetes 50

Tipo 21

Tipo de rodete 21

Transporte 13

Tuberías 28

U

Uso pertinente 9

V

Valores de fuga 42

Vista detallada 71, 73, 75, 77, 79



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com