

Bomba normalizada

Etachrom L

Manual de instrucciones de servicio/montaje



Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Etachrom L

Instrucciones de uso originales

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

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

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 11/08/2021

Índice

	Glosario.....	6
1	Generalidades.....	7
	1.1 Cuestiones básicas	7
	1.2 Montaje de máquinas desmontadas	7
	1.3 Destinatarios	7
	1.4 Documentos vigentes adicionales	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 riegos 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 Señalización.....	11
	2.9.2 Límites de temperatura	11
	2.9.3 Dispositivos de supervisión.....	12
	2.9.4 Límites de servicio	13
3	Transporte/Almacenamiento/Eliminación.....	14
	3.1 Control del estado de suministro	14
	3.2 Transporte.....	14
	3.3 Almacenamiento/Conservación	15
	3.4 Devolución	15
	3.5 Residuos	16
4	Descripción de la bomba/grupo motobomba	17
	4.1 Descripción general.....	17
	4.2 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.....	17
	4.3 Denominación.....	17
	4.4 Placa de características.....	19
	4.5 Diseño.....	19
	4.6 Diseño y modos operativos.....	21
	4.7 Niveles de ruido previsible.....	22
	4.8 Equipo suministrado.....	22
	4.9 Dimensiones y pesos.....	23
5	Instalación/Montaje	24
	5.1 Comprobación previa a la instalación.....	24
	5.2 Instalación del grupo motobomba.....	24
	5.2.1 Instalación de las bases.....	25
	5.2.2 Instalación sin base	26
	5.3 Tuberías.....	26
	5.3.1 Conexión de las tuberías	26
	5.3.2 Fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba	28
	5.3.3 Compensación de vacío	29
	5.4 Cerramiento/aislamiento.....	29
	5.5 Comprobar la alineación del acoplamiento.....	30
	5.6 Alinear bomba y motor.....	32
	5.6.1 Motores con tornillo de ajuste	32

5.6.2	Motores sin tornillo de ajuste	33
5.7	Realizar conexiones eléctricas.....	34
5.7.1	Instalación de relé temporizador.....	34
5.7.2	Toma a tierra.....	35
5.7.3	Conexión del motor	35
5.8	Comprobación del sentido de giro.....	35
6	Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio	37
6.1	Puesta en marcha	37
6.1.1	Condiciones previas para la puesta en marcha	37
6.1.2	Llenado de lubricante.....	37
6.1.3	Llenado y purga de la bomba	37
6.1.4	Control final	38
6.1.5	Encendido.....	38
6.1.6	Comprobar el cierre del eje.....	39
6.1.7	Apagado	39
6.2	Límites del rango de potencia	40
6.2.1	Temperatura ambiente.....	40
6.2.2	Frecuencia de arranque.....	41
6.2.3	Líquido de bombeo.....	41
6.3	Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento.....	42
6.3.1	Medidas para la puesta fuera de servicio	42
6.4	Nueva puesta en marcha.....	43
7	Mantenimiento/Puesta a punto.....	44
7.1	Reglamentación de seguridad	44
7.2	Mantenimiento/inspección	45
7.2.1	Supervisión del servicio.....	45
7.2.2	Trabajos de inspección.....	47
7.2.3	Lubricación y cambio del lubricante de los rodamientos	48
7.3	Vaciado/Limpieza.....	50
7.4	Desmontaje del grupo motobomba.....	50
7.4.1	Indicaciones generales / Medidas de seguridad.....	50
7.4.2	Preparación del grupo de bomba	51
7.4.3	Desmontaje del motor.....	51
7.4.4	Ampliación de la unidad modular	51
7.4.5	Desmontaje del rodete	52
7.4.6	Desmontaje del cierre mecánico	52
7.4.7	Desmontaje de los cojinetes.....	52
7.5	Montaje del grupo motobomba.....	53
7.5.1	Indicaciones generales / Medidas de seguridad.....	53
7.5.2	Montaje de los cojinetes.....	54
7.5.3	Montaje del cierre mecánico.....	55
7.5.4	Montaje del rodete.....	56
7.5.5	Montaje de la unidad modular	56
7.5.6	Montaje del motor	56
7.6	Pares de apriete	57
7.6.1	Pares de apriete de la bomba	57
7.6.2	Pares de apriete del grupo motobomba	59
7.7	Almacenaje de piezas de repuesto.....	60
7.7.1	Pedido de repuestos	60
7.7.2	Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296.....	61
7.7.3	Intercambiabilidad de las piezas de la bomba entre Etachrom L y Etachrom B	62
8	Fallos: Causas y formas de subsanarlos.....	63
9	Documentos pertinentes	65
9.1	Vistas detalladas con índice de piezas.....	65
9.1.1	Modelo para unidad de eje 25.1.....	65
9.1.2	Modelo para unidad de eje 25.2.....	66
9.1.3	Modelo para unidad de eje 35.....	67

10	Declaración de conformidad CE	68
11	Certificado de conformidad.....	69
	Índice de palabras clave.....	70

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

Declaración de conformidad

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

Diseño de extracción trasera

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

Grupo de bomba

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

Sistema hidráulico

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

Tubería de aspiración/tubería de alimentación

Tubería conectada a la boca de aspiración.

UBA

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

Unidad modular

Bomba sin carcasa; máquina incompleta.

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. (⇒ Capítulo 7.5.5, Página 56)

1.3 Destinatarios

Este manual de instrucciones está dirigido al personal con formación técnica especializada. (⇒ Capítulo 2.3, Página 9)

1.4 Documentos vigentes adicionales

Tabla 1: Lista 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 el plano 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. (⇒ Capítulo 1.4, Página 7)
- 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 39) (⇒ Capítulo 6.3, Página 42)
- Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas. (⇒ Capítulo 7.3, Página 50)
- 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 37)

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 en caso de que la bomba o grupo motobomba se utilicen en zonas con riesgo de explosión.

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 (⇒ Capítulo 2.9.1, Página 11) bis (⇒ Capítulo 2.9.4, Página 13)

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 Señalización

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

Las temperaturas máximas permitidas según el modelo de bomba correspondiente se establecen de acuerdo con la tabla de límites de temperatura.

(⇒ Capítulo 2.9.2, Página 11)

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 y de la temperatura del líquido de bombeo establecida (temperatura de trabajo).

La tabla (⇒ Tabla 4) contiene las clases de temperatura y los valores máximos permitidos de la temperatura del líquido de bombeo. Estos datos representan los valores límite teóricos e incluyen únicamente una reducción de seguridad plausible para el cierre mecánico. En el caso del cierre mecánico simple, la reducción de seguridad necesaria puede ser considerablemente mayor en función de las condiciones de uso y del tipo de cierre mecánico. Si se dan condiciones de uso diferentes a las indicadas en la hoja de datos o se utilizan otros cierres mecánicos, se debe determinar la reducción de seguridad necesaria de forma individual. En caso necesario, consultar con el fabricante.

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 se puede consultar en la hoja de datos.

Tabla 4: Límites de temperatura

Clase de temperatura según ISO 80079-36	Temperatura del líquido de bombeo máxima permitida ²⁾
T1	Límite de temperatura de la bomba
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Solo previa consulta con el fabricante

En los siguientes casos y con temperaturas ambiente más elevadas, se debe consultar al fabricante.

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.

Si las condiciones no son las adecuadas, si se producen averías o no se cumplen las medidas indicadas, pueden generarse temperaturas notablemente más elevadas.

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.

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⁾ Sujeto a otras limitaciones relacionadas con el aumento de temperatura en el cierre mecánico.

2.9.4 Límites de servicio

Los caudales de bombeo mínimos indicados en (⇒ Capítulo 6.2.3.1, Página 41) 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 (⇒ Capítulo 6.2.3.1, Página 41) 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.

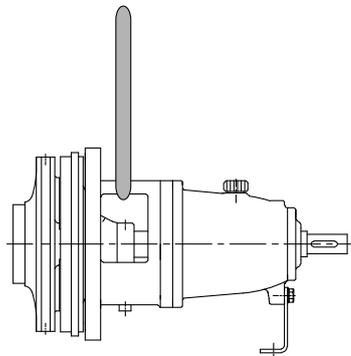


Fig. 1: Transporte de la unidad modular

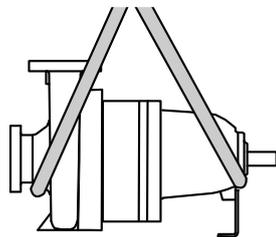


Fig. 2: Transporte de la bomba

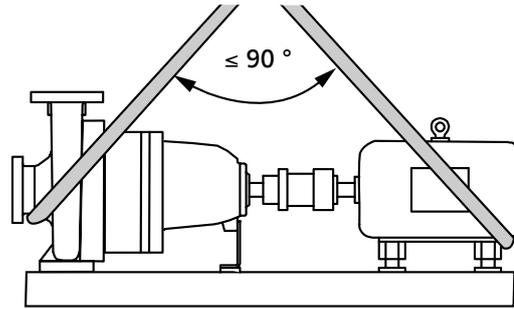


Fig. 3: Transporte del grupo motobomba

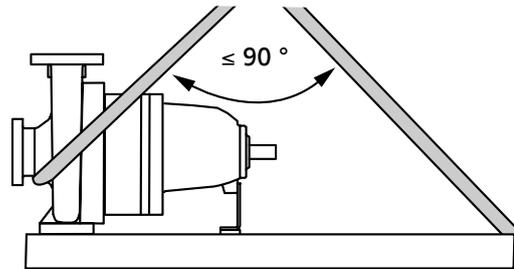


Fig. 4: Transporte de la bomba sobre una bancada

3.3 Almacenamiento/Conservación

	ATENCIÓN
	<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>
	ATENCIÓN
	<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 42)

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba correctamente. (⇒ Capítulo 7.3, Página 50)
2. Lavar y limpiar la bomba, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo perjudiciales, explosivos, calientes o de alto riesgo.

3. Además, se debe neutralizar la bomba y soplar con gas inerte exento de agua para secarla si se han utilizado líquidos de bombeo cuyos restos pueden tornarse corrosivos en contacto con humedad ambiental o inflamables en contacto con oxígeno.
4. La bomba debe disponer siempre de una declaración de conformidad cumplimentada.
Se deben indicar las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas.
(⇒ Capítulo 11, Página 69)

	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 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 (⇒ Capítulo 4.4, Página 19)
- 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 (⇒ Capítulo 4.4, Página 19)
- 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 (⇒ Capítulo 4.4, Página 19)
- 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 16)
- 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>

4.3 Denominación

Tabla 5: Ejemplo de denominación

Posición																																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
E	T	C	L	0	5	0	-	0	2	5	-	1	2	5		C	C	S	A	A	0	7	D	1	0	1	0	0	2	e	x	B	P	D	2		M	K	S	B	I	E	4
Se indica en la placa de características y la hoja de datos																									Se indica solo en la hoja de datos																		

Tabla 6: Significado de la denominación

Posición	Dato	Significado
1-4	Tipo de bomba	
	ETCL	Etachrom L
5-16	Tamaño, p. ej.	
	050	Diámetro nominal de la boca de aspiración [mm]
	025	Diámetro nominal de la boca de impulsión [mm]

Posición	Dato	Significado
5-16	125	Diámetro nominal del rodete [mm]
17	Material de la carcasa de la bomba	
	C	Acero inoxidable 1.4571
18	Material del rodete	
	C	Acero inoxidable 1.4571/1.4408
19	Denominación	
	E	Materiales en contacto con productos alimenticios conforme a CE 1935/2005
	F	Modelo de bomba lavadora de botellas
	H	Modelo para agua potable conforme a ACS
	K	Modelo para agua potable conforme al estándar de KSB
	S	Estándar
	U	Modelo para agua potable conforme a la UBA (Agencia de Medio Ambiente alemana)
	W	Modelo para agua potable conforme a WRAS
20-21	Tapa de la carcasa	
	AA	Circulación interna (solo espacio estanco)
	AS	Circulación interna (solo espacio estanco), tapa de la carcasa con frenos de rotación
22-23	Código de sellado, cierre mecánico simple	
	01	Q1Q1VGG 1A (ZN1181)
	07	Q1Q1EGG 1A (ZN1181)
	09	U3U3VGG MG13G60
	10	Q1Q1X4GG 1 (ZN1181)
	11	BQ1EGG-WA (WA = agua potable) 1 (ZN1181)
	12	Q12Q1M1GG1 M37GN83
	17	Q1BVGG M7N
	26	XYHY2VY Roten Uniten 3
	45	BQ7E1GG/Y10 KU 022 S0 - eMG12G6
	46	Q7Q7E1GG/Y10 KU 022 S0 - eMG12G6
	66	Q7Q7EGG/Y10-WA eMG13G6
	67	Q6Q6X4GG MG13G60
	68	BQ7V16GG/Y10 KU 022 S0 - eMG12G6
	69	Q7Q7V16GG/Y10 KU 022 S0 - eMG12G6
24	Volumen de suministro	
	A	Bomba, sin motor (figura 0)
	B	Bomba, bancada, sin motor
	C	Bomba, bancada, acoplamiento, protector de acoplamiento, sin motor
	D	Bomba, bancada, acoplamiento, protector de acoplamiento, motor
25	Unidad de eje	
	1	Unidad de eje 25.1
	2	Unidad de eje 25.2
	3	Unidad de eje 35
26-29	Potencia del motor P _N [kW]	
	0750	7,50

	0110	11,00

Posición	Dato	Significado
30	Número de polos del motor	
31-32	Protección contra explosiones	
	ex	Con motor con protección contra explosiones
	--	Sin motor con protección contra explosiones
33	Generación de producto	
	B	Etachrom L 08/2015
34-37	PumpDrive	
	PD2	PumpDrive 2
	PD2E	PumpDrive 2 Eco
38	PumpMeter	
	M	PumpMeter
39-41	Fabricante del motor	
	KSB	KSB
	SIE	Siemens
	LOH	Loher
	HAL	Halter
42-44	Clase de eficiencia	

4.4 Placa de características



Fig. 5: Placa de características (ejemplo) Etachrom L

1	Serie, tamaño y modelo	2	Número de material (opcional)
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

Modelo

- Posibilidad de modelo con materiales conforme a CE 1935/2004
- Modelo conforme a ATEX

Tipo

- Bomba de carcasa anular
- Diseño de extracción trasera
- Brida conforme a EN 1092-1
- Montaje horizontal
- Monoetapa
- Dimensiones y potencias conforme a EN 733
- Bomba y motor unidos mediante acoplamiento del eje

Cuerpo de la bomba

- Carcasa anular con pies de bomba de bomba soldados o atornillados
- Anillos partidos intercambiables

Accionamiento

Versión estándar:

- Motor de corriente trifásica IEC KSB refrigerado por aire en la superficie
- Tensión asignada (50 Hz) 220-240 V / 380-420 V \leq 2,20 kW
- Tensión asignada (50 Hz) 380-420 V / 660-725 V \geq 3,00 kW
- Tensión asignada (60 Hz) 440-480 V \leq 2,60 kW
- Tensión asignada (60 Hz) 440-480 V \geq 3,60 kW
- Tipo IM B3
- Modo de funcionamiento de servicio continuo S1
- Tipo de protección IP55
- Clase térmica F
- 3 posistores

o bien

- Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC de KSB refrigerado por la superficie como se describe, salvo marca registrada de Europa Occidental a nuestra elección

o bien

Ejecución antideflagrante:

- Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC refrigerado por la superficie
- Tensión asignada (50 Hz) 220-240 V / 380-420 V \leq 1,85 kW
- Tensión asignada (50 Hz) 380-420 V / 660-725 V \geq 2,50 kW
- Tipo de protección IP55 o IP54
- II 3G Ex ec IIC T3 Gc
- II 2G Ex eb IIC T3 Gb
- II 2G Ex db (eb) IIB T4 Gb
- II 2G Ex db (eb) IIC T4 Gb

Cierre del eje

- Cierre mecánico simple según EN 12756
- Eje en la zona del cierre del eje con casquillo del eje intercambiable (tamaño 080-065-250, 100-080-200, 100-080-250)

Tipo de rodete

- Impulsor radial cerrado con palas curvadas

Cojinete

- Cojinete de bolas radial lubricado con grasa

Automatización

Automatización posible con:

- PumpDrive
- PumpMeter

4.6 Diseño y modos operativos

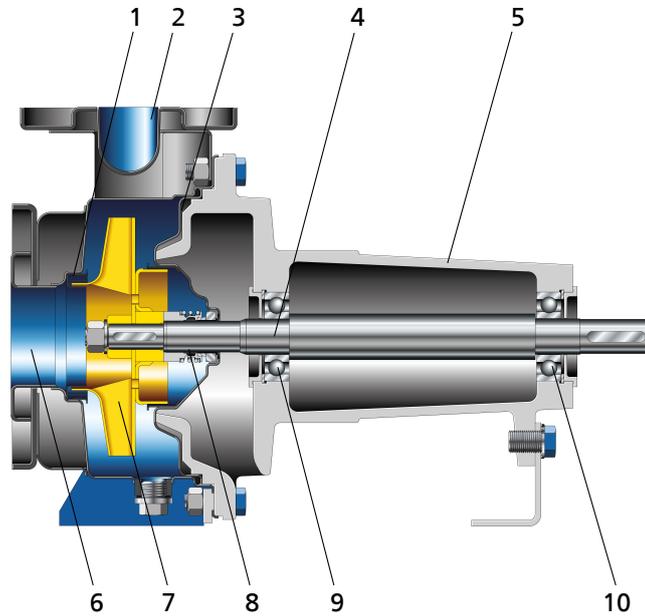


Fig. 6: Vista de sección

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

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 hermetiza con un cierre mecánico normativo.

4.7 Niveles de ruido previsible

Tabla 7: Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición L_{pA} ^{3) 4)}

Potencia nominal necesaria P_N [kW]	Bomba		Grupo motobomba	
	1450 rpm [dB]	2900 rpm [dB]	1450 rpm [dB]	2900 rpm [dB]
0,55	47	48	55	64
0,75	48	50	57	64
1,1	50	52	60	64
1,5	52	54	60	69
2,2	54	56	64	69
3	55	57	64	71
4	57	59	62	73
5,5	59	61	68	72
7,5	60	62	68	72
11	62	64	69	75
15	-	66	-	75
18,5	-	67	-	75
22	-	68	-	78
30	-	70	-	79
37	-	71	-	79
45	-	72	-	79
55	-	73	-	79
75	-	75	-	82

4.8 Equipo suministrado

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

- Bomba

Accionamiento

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

Acoplamiento

- Acoplamiento elástico con o sin casquillo intermedio

Protección contra contactos

- Protector de acoplamiento

Bancada

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

Opcional:

- Bancada fundida según ISO 3661

Accesorios especiales

- Si corresponde

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

⁴ Incremento para servicio a 60 Hz: 3500 rpm +3 dB, 1750 rpm +1 dB

4.9 Dimensiones y pesos

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

5 Instalación/Montaje

5.1 Comprobación previa a la instalación

Lugar de instalación

	 ADVERTENCIA
	<p>Instalación sobre superficies no portantes y no fijadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

5.2 Instalación del grupo motobomba

El grupo motobomba debe montarse en posición horizontal.

	 PELIGRO
	<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.
	 PELIGRO
	<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.

5.2.1 Instalación de las bases

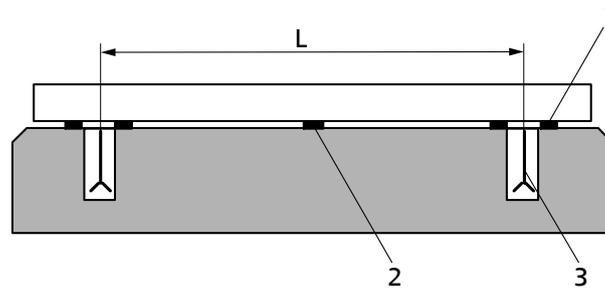


Fig. 7: Colocación de placas portantes

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.

	<p>INDICACIÓN</p> <p>Para optimizar la estabilidad de marcha, se recomienda rellenar las bancadas con mortero con las mínimas contracciones posibles en los siguientes casos:</p> <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
	<p>INDICACIÓN</p> <p>Previa consulta, el grupo de bomba se puede instalar sobre un amortiguador de vibraciones para garantizar un servicio con bajos niveles de ruido.</p>
	<p>INDICACIÓN</p> <p>Entre la bomba y la tubería de impulsión o de aspiración, se pueden colocar juntas de dilatación.</p>

5.2.2 Instalación sin base

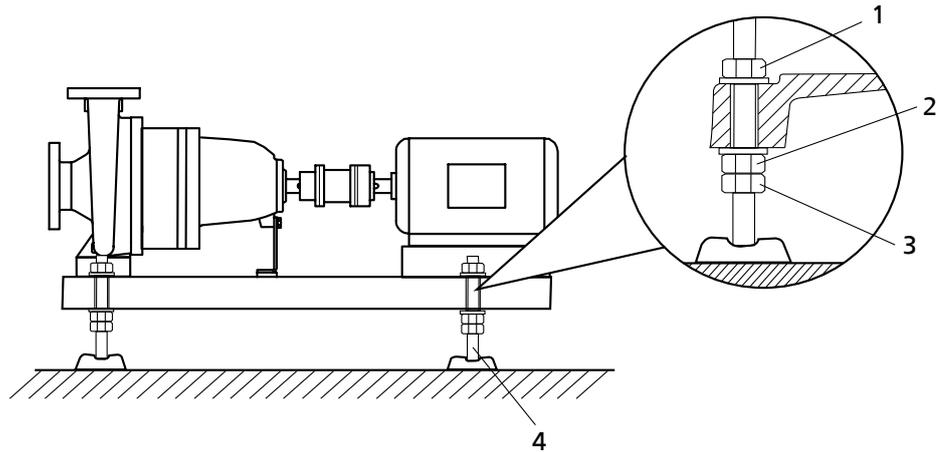


Fig. 8: Ajuste de los actuadores

1, 3	Contratuercas	2	Tuerca de ajuste
4	Tornillos 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).

5.3 Tuberías

5.3.1 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. (⇒ Capítulo 5.3.2, Página 28) ▷ 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.

1212.8/19-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 de al menos el doble del diámetro de la brida de aspiración.
- ✓ El diámetro nominal de las tuberías ha de ser, como mínimo, igual al de las correspondientes conexiones de la bomba.
- ✓ 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 esta 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 48) .

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 la figura: Filtro en tubería).

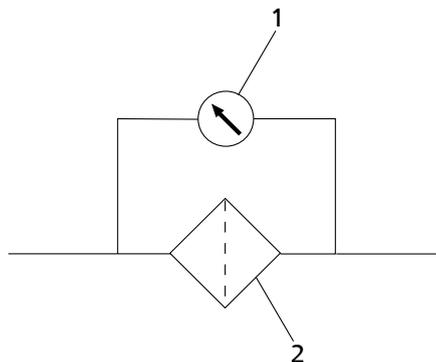


Fig. 9: Filtro en tubería

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>

5.3.2 Fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba

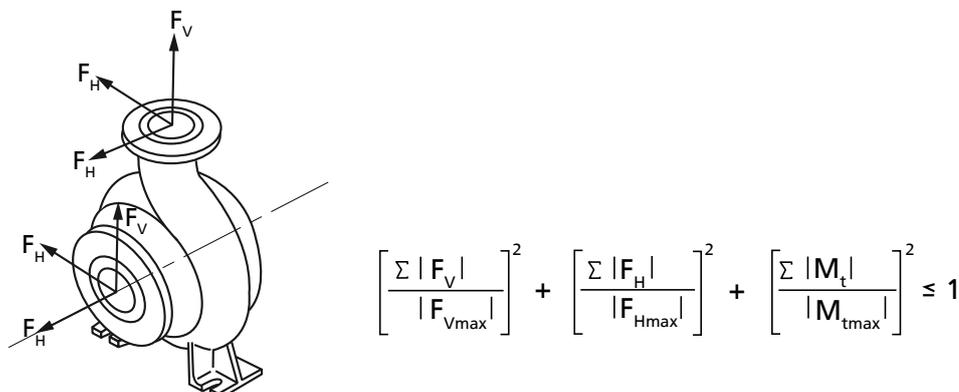


Fig. 10: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

Se debe cumplir la siguiente condición:

$\sum |F_V|$, $\sum |F_H|$, y $\sum |M_t|$ son las sumas de los valores absolutos de las cargas que afectan a las tubuladuras. Estos valores totales no atienden ni a la dirección de la carga ni a su distribución en las tubuladuras.

Tabla 8: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba⁵⁾

Tamaño	F_{Vmax}	F_{Hmax}	M_{tmax}
	[kN]	[kN]	[kNm]
050-025-125.1	2,6	1,8	0,55
050-025-125	2,6	1,8	0,55
050-025-160	2,5	1,7	0,5
050-025-200	2,5	1,7	0,5
050-025-250	2,5	1,7	0,5
050-032-125.1	2,6	1,8	0,55
050-032-125	2,6	1,8	0,55
050-032-160	2,5	1,7	0,5
050-032-200	2,5	1,7	0,5
050-032-250	2,5	1,7	0,5
065-040-125	2,6	1,8	0,6
065-040-160	2,6	1,8	0,6
065-040-200	2,6	1,8	0,6
065-040-250	2,6	1,8	0,6
065-050-125	2,7	2,0	0,75
065-050-160	2,7	1,9	0,7
065-050-200	2,7	1,9	0,7
065-050-250	2,7	1,9	0,7
080-065-200	3,0	2,2	0,85
080-065-250	3,2	2,4	1,05

⁵⁾ Los valores indicados son válidos para bombas de acero al cromo-níquel-molibdenu 1.4571 sobre bancadas sin vaciar.

Tamaño	F_{Vmax}	F_{Hmax}	M_{lmax}
	[kN]	[kN]	[kNm]
100-080-200	4,0	2,9	1,45
100-080-250	4,0	2,9	1,45

5.3.3 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.

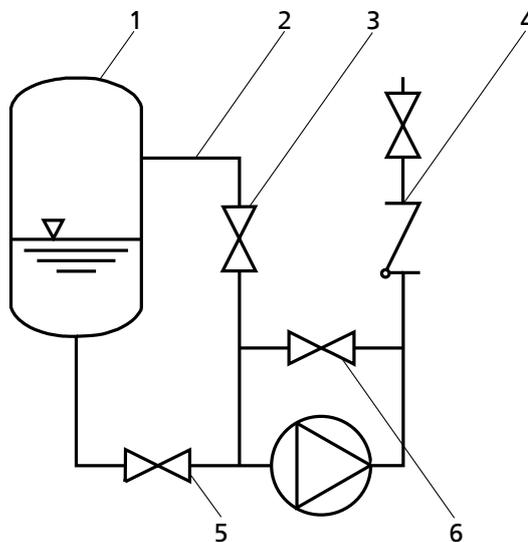


Fig. 11: Compensación de vacío

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.

5.4 Cerramiento/aislamiento

PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión por ventilación insuficiente
¡Peligro de explosión!

- ▷ 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>

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

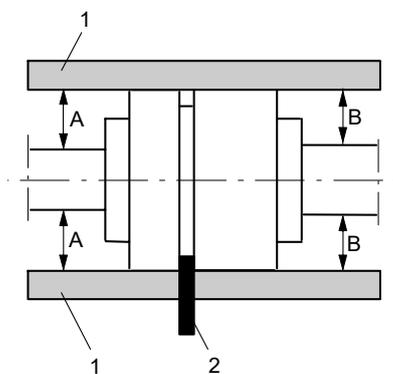


Fig. 12: Acoplamiento sin espaciador; comprobar la alineación del acoplamiento

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

1212.8/19-ES

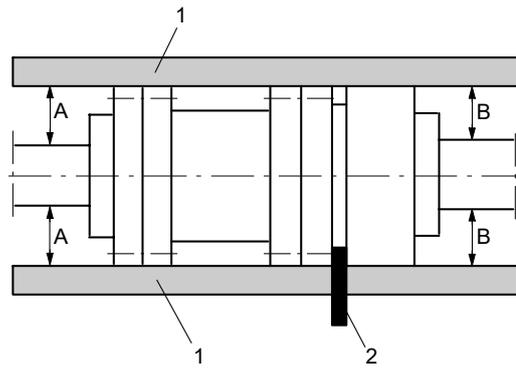


Fig. 13: Acoplamiento con espaciador; comprobar la alineación del acoplamiento

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

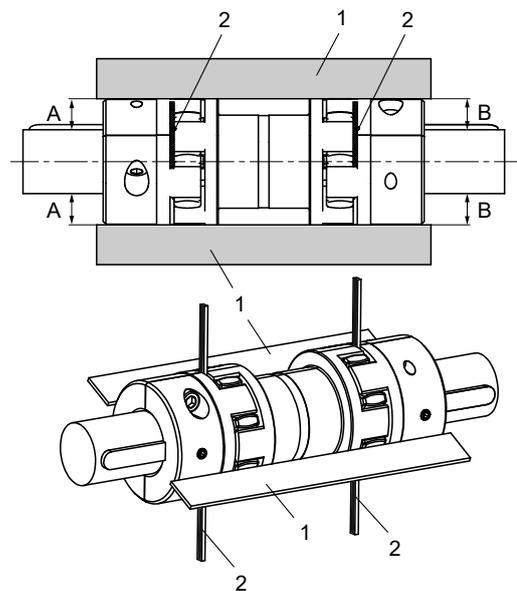


Fig. 14: Acoplamiento con espaciador de doble cardán; comprobar la alineación del acoplamiento

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

Tabla 9: Desviación permitida en la alineación de las mitades del acoplamiento

Tipo de acoplamiento	Desviación radial	Desviación axial
	[mm]	[mm]
Acoplamiento sin espaciador (⇒ Fig. 12)	≤ 0,1	≤ 0,1
Acoplamiento con espaciador (⇒ Fig. 13)	≤ 0,1	≤ 0,1
Acoplamiento de doble cardán (⇒ Fig. 14)	≤ 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 9) 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 9) 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.

5.6 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)

5.6.1 Motores con tornillo de ajuste

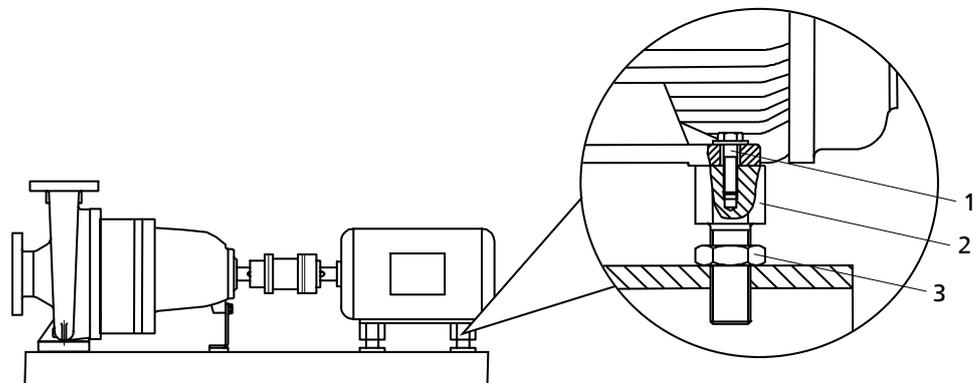


Fig. 15: Motor con tornillo de ajuste

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 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.

1212.8/19-ES

	⚠ PELIGRO
	<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.

5.6.2 Motores sin tornillo de ajuste

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

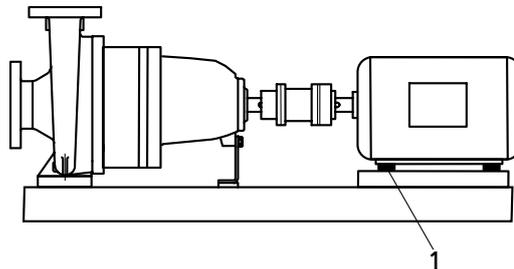


Fig. 16: Grupo de bomba con placa portante

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.

	⚠ ADVERTENCIA
	<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.

	⚠ PELIGRO
	<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 Realizar conexiones eléctricas

	⚠ PELIGRO
	<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.

	⚠ 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>

5.7.1 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 10: Ajuste del relé temporizador con encendido estrella-triángulo.

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

5.7.2 Toma a tierra

	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<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.

5.7.3 Conexión del motor

	<p>INDICACIÓN</p>
	<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.

5.8 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 5.7, Página 34)
- La bomba está llena de líquido de bombeo y purgada.
- Se ha comprobado el sentido de giro. (⇒ Capítulo 5.8, Página 35)
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Los lubricantes se han comprobado. (⇒ Capítulo 6.1.2, Página 37)
- 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 43)

6.1.2 Llenado de lubricante

Los cojinetes lubricados con grasa ya están llenos.

6.1.3 Llenado y purga de la bomba

	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<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>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.

1. Purgar la bomba y la tubería de aspiración, y llenar con el líquido de bombeo.
2. Abrir por completo el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.
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 5.3.3, Página 29)

	INDICACIÓN
	<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 5.5, Página 30)
3. Comprobar el correcto funcionamiento del acoplamiento/eje. El acoplamiento/eje se debe poder girar ligeramente con la mano.
4. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
5. Comprobar la distancia entre el acoplamiento y la protección del acoplamiento. El acoplamiento y la protección del acoplamiento no pueden entrar en contacto.

6.1.5 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. ▷ 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 tuberías del sistema.
- ✓ La bomba, la tubería de aspiración y los recipientes están purgados y llenos de líquido de bombeo.
- ✓ Los conductos de llenado y 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 de la tubería de impulsión.
3. Arrancar el motor.
4. 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.

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

6.1.6 Comprobar el 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.

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.

- ✓ El sistema de bloqueo del conducto de aspiración se encuentra y permanece abierto
1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
 2. Apagar el motor y supervisar que el proceso de apagado se produce 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 prolongados:

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de aspiración.
2. Cerrar las conexiones auxiliares.

	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 11: Temperaturas ambiente permitidas

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

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, en la práctica, viene determinada por la elevación máxima de la temperatura del motor. Esto depende, en gran medida, de la reserva de potencia del motor en servicio estacionario, del modo de arranque (directo o estrella-triángulo, momento de inercia, etc.) Si los arranques están repartidos equitativamente en el tiempo especificado, pueden realizarse seis procesos de arranque por hora (h) en servicios con la válvula de impulsión ligeramente abierta.

	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 12: Caudal de bombeo

Rango de temperaturas (t)	Caudal mínimo de bombeo	Caudal máximo de bombeo
De -30 a +70 °C	≈ 15% de Q _{Opt} ⁶⁾	Véanse las curvas características hidráulicas
De > 70 a +110 °C	≈ 25% de Q _{Opt}	

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

$$T_o = T_f + \Delta \vartheta$$

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

Tabla 13: 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	-
Δϑ	Diferencia de temperatura	K

1212.8/19-ES

⁶ Rendimiento óptimo

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. ¡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.

	⚠ PELIGRO
	<p>Rectificado a lo largo de la pared de la carcasa Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Usar la bomba con freno de rotación. ▷ Reducir los intervalos de inspección de acuerdo con la elevada abrasión. ▷ Con líquidos de bombeo inflamables: el líquido de bombeo no debe contener partículas abrasivas.

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 50)
- ✓ Se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba. (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 50)
- ✓ 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 15)

En caso de almacenamiento temporal, no se deben conservar los componentes de material aleado que hayan estado en contacto con el líquido.

Observar las indicaciones adicionales. (⇒ Capítulo 3, Página 14)

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 37) (⇒ Capítulo 6.2, Página 40)

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 44)

	<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!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.

	ATENCIÓN
	<p>Mayor desgaste por marcha en seco ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.
	ATENCIÓN
	<p>Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo 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 40)

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

- La marcha de la bomba debe ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- Comprobar el cierre del eje. (⇒ Capítulo 6.1.6, Página 39)
- Comprobar si hay fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.
La vibración, los ruidos o un mayor consumo de corriente bajo las mismas condiciones de servicio indican que hay desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Supervisar la bomba de reserva.
Para que las bombas de reserva siempre estén listas en estado de stand-by, deben ponerse en servicio una vez por semana.
- Supervisar la temperatura de los cojinetes.
La temperatura de los cojinetes no debe superar los 90 °C (medida en la carcasa del motor).

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

7.2.2 Trabajos de inspección

	<p>⚠ PELIGRO</p>
<p>Exceso de temperatura por fricción, golpe o chispas de fricción ¡Peligro de explosión! ¡Peligro de incendio! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <p>▷ 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.</p>	
	<p>⚠ PELIGRO</p>
<p>Carga electrostática debido a una compensación potencial insuficiente Peligro de explosión.</p> <p>▷ Observar una conexión conductora entre la bomba y la bancada.</p>	

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

Si es necesario, se debe retirar el rodete para comprobar las holguras.

(⇒ Capítulo 7.4.5, Página 52)

Si se supera la holgura permitida, montar un nuevo anillo partido 502.01, 502.02 o 502.06 (WS35).

Las medidas de holgura indicadas están relacionadas con el diámetro.

Tabla 14: Medidas de la holgura entre rodete y carcasa [mm]

Tamaño	Lado de aspiración	Lado de impulsión	Diámetro nominal del impulsor [mm]			
			125	160	200	250
25	X	-	0,6	0,6	0,6	0,5
	-	X	-	-	0,5	0,5
32	X	-	0,6	0,6	0,6	0,5
	-	X	-	-	0,5	0,5
40	X	-	0,6	0,6	0,6	0,5
	-	X	-	0,5	0,5	0,5
50	X	-	0,6	0,6	0,5	0,5
	-	X	-	0,5	0,5	0,5
65	X	-	-	-	0,5	0,5
	-	X	-	-	0,5	0,5
80	X	-	-	-	0,5	0,5
	-	X	-	-	0,5	0,5

Ampliación máxima permitida: 1,2 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> <p>¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Controlar la suciedad del filtro de forma adecuada (por ejemplo, con un manómetro diferencial). ▸ Limpiar los filtros regularmente.

7.2.2.4 Comprobar el sellado de los cojinetes

	! PELIGRO
	<p>Exceso de temperatura debida al contacto mecánico</p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <p>¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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.

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!</p> <p>¡Peligro de incendio!</p> <p>¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Comprobar regularmente el estado del lubricante.

7.2.3.1 Lubricación con grasa

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

7.2.3.1.1 Intervalos

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

7.2.3.1.2 Calidad de la grasa

Propiedades de grasa óptimas para rodamientos
Tabla 15: Calidad de la grasa según DIN 51825

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

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

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

7.2.3.1.3 Cantidad de grasa

Tabla 16: Cantidad de grasa para rodamiento de bolas DIN 625 con lubricación de grasa

Tamaño	Lado de accionamiento	Lado de la bomba	Diámetro nominal del impulsor [mm]							
			125		160		200		250	
			Código	Grasa por cojinete	Código	Grasa por cojinete	Código	Grasa por cojinete	Código	Grasa por cojinete
				[g]		[g]		[g]		[g]
25	X	-	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5
	-	X	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6306 2Z C3	8
32	X	-	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5
	-	X	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6306 2Z C3	8
40	X	-	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5
	-	X	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6306 2Z C3	8
50	X	-	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5
	-	X	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6306 2Z C3	8	6306 2Z C3	8
65	X	-	-	-	-	-	6305 2Z C3	5	6307 2Z C3	10
	-	X	-	-	-	-	6306 2Z C3	8	6307 2Z C3	10
80	X	-	-	-	-	-	6307 2Z C3	10	6307 2Z C3	10
	-	X	-	-	-	-	6307 2Z C3	10	6307 2Z C3	10

7.2.3.1.4 Cambio de grasa

	ATENCIÓN
	<p>Mezcla de grasas de diferentes bases jabonosas ¡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. La cavidad de los cojinetes sólo se debe llenar con grasa hasta la mitad.

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.
(⇒ Capítulo 11, Página 69)

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 39) ▷ Cerrar los dispositivos de cierre de las tuberías de aspiración e impulsión. ▷ Vaciar y despresurizar la bomba. (⇒ Capítulo 7.3, Página 50) ▷ 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.

1212.8/19-ES

Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones.
(⇒ Capítulo 7.1, Página 44)

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.

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 de energía y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.
2. Desmontar las conexiones auxiliares existentes.
3. Retirar la protección del acoplamiento.
4. Si los hay, retirar los casquillos del acoplamiento.

7.4.3 Desmontaje del motor

	INDICACIÓN
	<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 Ampliación de la unidad modular

- ✓ Se han consultado o seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 50) a (⇒ Capítulo 7.4.3, Página 51) .
- ✓ En las ejecuciones 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. En caso necesario, proteger el soporte de rodamientos 330 contra vuelcos. P. ej., se puede apoyar o colgar.
2. Soltar el pie de apoyo 183 de la bancada.
3. Aflojar la tuerca 920.01 y el tornillo hexagonal 901.99 de la carcasa de la bomba.
4. Extracción del soporte de cojinetes con cubierta de presión y rotor completo (unidad modular).
5. Depositar la unidad modular sobre una superficie limpia y plana.
6. Retirar la junta invertida 412.35. Comprobar que no haya daños. Eliminar las juntas tóricas dañadas.

7.4.5 Desmontaje del rodete

- ✓ Se han consultado o seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 50) a (⇒ Capítulo 7.4.4, Página 51) .
- ✓ 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. Quitar el impulsor 230 con un extractor.
 3. Depositar el impulsor 230 sobre una superficie limpia y plana.
 4. Extraer la chaveta 940.01 del eje 210.

7.4.6 Desmontaje del cierre mecánico

- ✓ Se han consultado o seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 50) a (⇒ Capítulo 7.4.5, Página 52) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Retirar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) en el casquillo protector del eje 523 (WE35) o en el eje 210.
 2. Extraer y eliminar, si hay, la junta plana 400.75 del eje 210.
 3. Soltar la cubierta de presión 163 del soporte de cojinetes 330 o de la pieza intermedia 132.01.
 4. Retirar la pieza fija del cierre mecánico, compuesta por anillo estacionario del cierre mecánico y elastómero, de la cubierta de presión 163.

7.4.7 Desmontaje de los cojinetes

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 50) hasta (⇒ Capítulo 7.4.6, Página 52) .
- ✓ 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 style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">⚠ 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 style="background-color: #f4d03f; padding: 5px;">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 57)

7.5.2 Montaje de los cojinetes

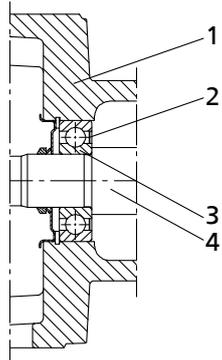


Fig. 17: Montaje del cojinete radial de bolas

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 57)
 8. Fijar el cubo de acoplamiento con la varilla roscada.

7.5.3 Montaje del cierre mecánico

Montaje del cierre mecánico

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

- El trabajo debe ser cuidadoso y con cuidado de la limpieza.
 - Antes de proceder al montaje, retirar la protección contra contacto de las superficies de deslizamiento.
 - Evitar cualquier daño en las superficies estancas o en las juntas tóricas.
 - ✓ Se han consultado o seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 53) a .
 - ✓ Los cojinetes montados y los componentes se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
 - ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
 - ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
 - ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
1. Limpiar el casquillo protector del eje 523⁷⁾ o el eje 210 y, si fuese necesario, repasar las acanaladuras o los araños con un paño de lino. Si siguen quedando visibles acanaladuras y hendiduras, deberá sustituirse el casquillo protector del eje 523⁷⁾ o el eje 210.
 2. Desplazar, si existe, el casquillo protector del eje 523 con la nueva junta plana 400.75 sobre el eje 210.
 3. Limpiar el asiento del contra-anillo en la cubierta de presión 163.

	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. Colocar con cuidado el anillo estacionario del cierre mecánico. Ejercer una presión homogénea.

	INDICACIÓN
	<p>En la instalación de la junta tórica doblemente revestida con PTFE, la hendidura del revestimiento exterior debe estar orientado hacia fuera.</p>

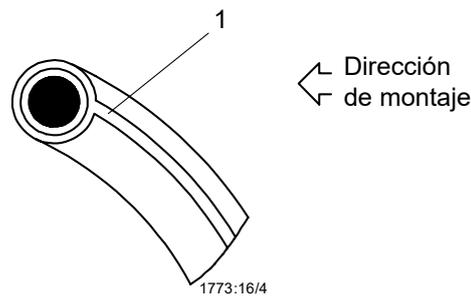


Fig. 18: Junta tórica revestida con PTFE

1	Ranura del revestimiento de PTFE exterior
---	---

1212.8/19-ES

⁷ Si existe

5. Montar la cubierta de presión 163 en el ajuste del soporte de cojinetes 330 o en la pieza intermedia 132.01.

	INDICACIÓN
	<p>Para reducir las fuerzas de rozamiento en el montaje del eje, humedecer el casquillo protector del eje y la posición del anillo estacionario con agua.</p>

6. Montar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) en el casquillo protector del eje 523⁷⁾ o en el eje 210.

7.5.4 Montaje del rodete

- ✓ Se han consultado o seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 53) a (⇒ Capítulo 7.5.3, Página 55) .
 - ✓ El soporte de cojinetes previamente montado así como las piezas individuales están en un lugar de montaje limpio y plano.
 - ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
 - ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
 - ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
1. Colocar la chaveta 940.01. Deslizar el rodete 230 sobre el eje 210.
 2. Apretar la tuerca de rodete 920.95 y el seguro 930.95. Observar los pares de apriete.

7.5.5 Montaje de la unidad modular

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

- ✓ Se han consultado o seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 53) a (⇒ Capítulo 7.5.4, Página 56) .
 - ✓ 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. Proteger la unidad modular⁸⁾ contra vuelcos mediante, por ejemplo, suspensión o apoyo, y desplazarla hacia la cubierta de presión 163 con una junta tórica 412.35 nueva o no dañada.
 2. Fijar la tuerca 920.01 y el tornillo hexagonal 901.99 en la carcasa espiral.
 3. Fijar el pie de apoyo 183 a la bancada con tornillos 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.

⁸ Si existe

3. Alinear la bomba y el motor. (⇒ Capítulo 5.6, Página 32)
4. Fijar el motor (véase la documentación del fabricante).

7.6 Pares de apriete

7.6.1 Pares de apriete de la bomba

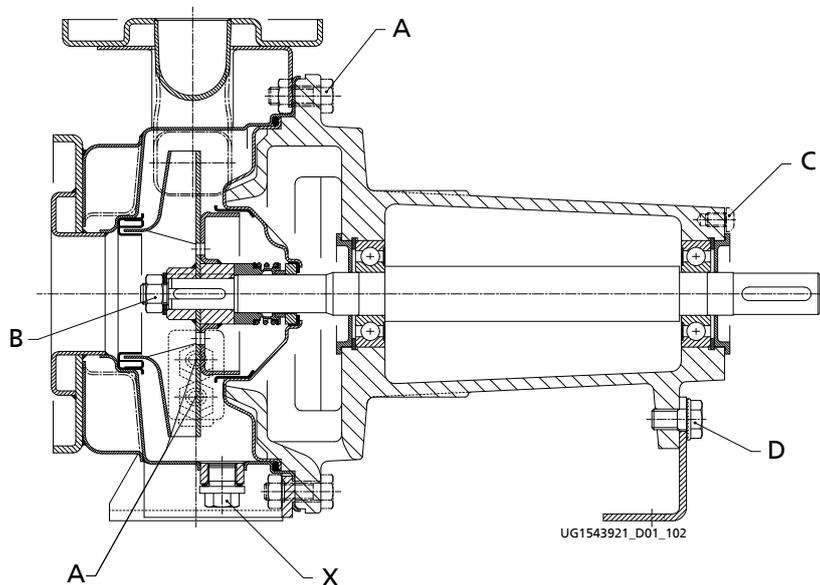


Fig. 19: Posiciones de apriete de los tornillos, diámetro de rodete 125, 160, 200, excepto 065-050-200, 080-065-200, 100-080-200

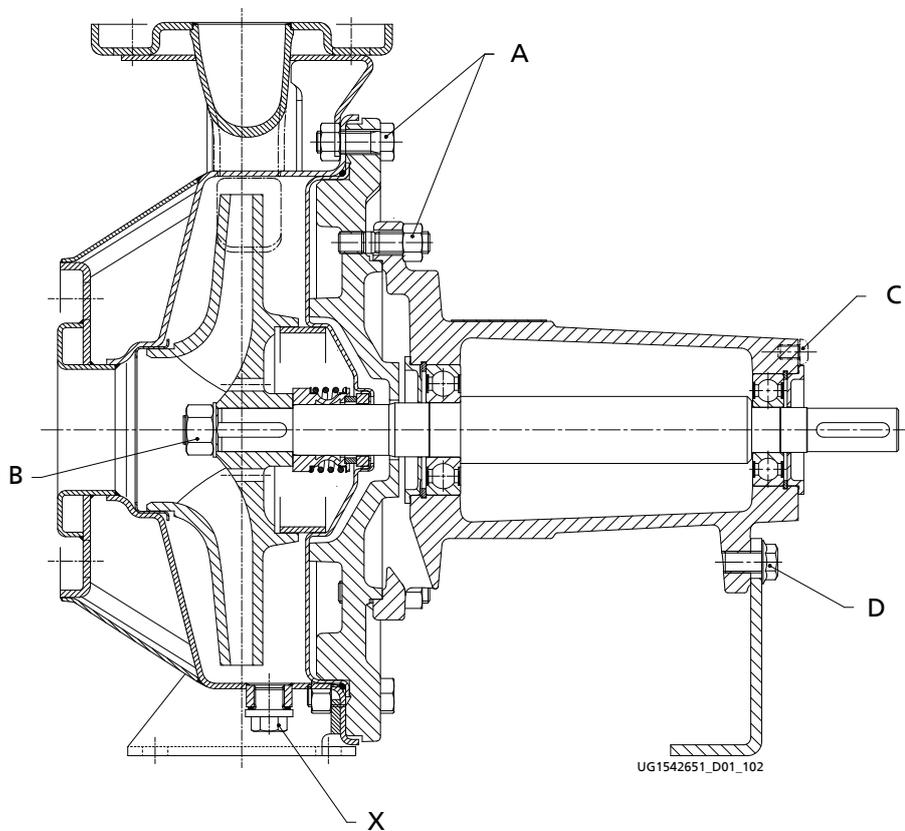


Fig. 20: Posiciones de apriete de los tornillos, diámetro de rodete 250 y tamaños 065-050-200, 080-065-200, 100-080-200

Tabla 17: Pares de apriete de las uniones atornilladas de la bomba

Posición	Rosca	Par de apriete
		[Nm]
A	M10	38
	M12	55
B	M12 × 1,5	55
	M16 × 1,5	55
	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170
C	M8	20
	M10	38
D	M12	125
E	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
	M10	38
	M12	55
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

7.6.2 Pares de apriete del grupo motobomba

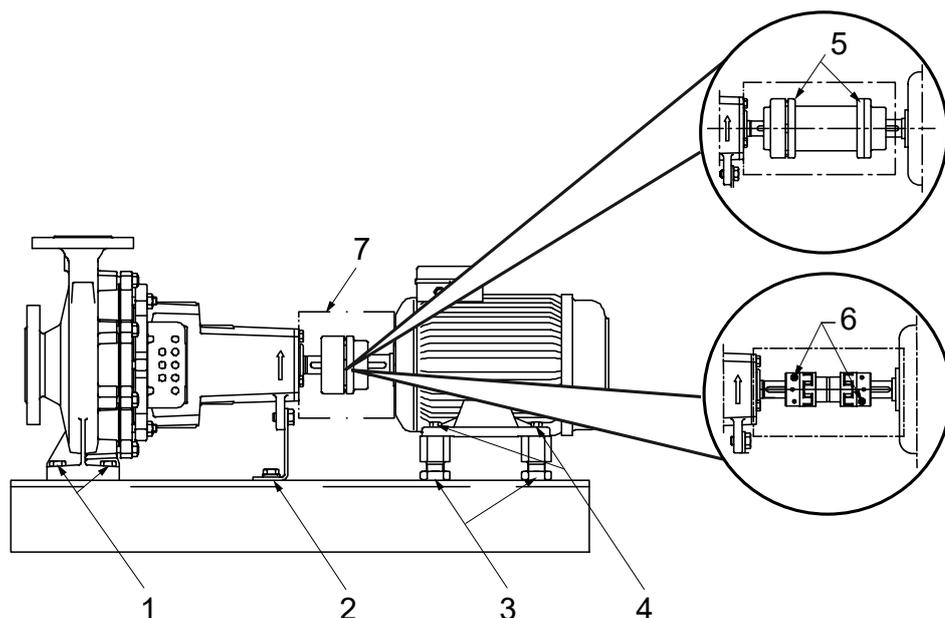


Fig. 21: Posición de los tornillos en el grupo motobomba

Tabla 18: Pares de apriete de las uniones atornilladas del grupo motobomba

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

7.7 Almacenaje de piezas de repuesto

7.7.1 Pedido de repuestos

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

- Número de pedido
- Número de pedido de KSB
- Número actual
- Serie
- Tamaño
- Combinación de materiales
- Código de junta
- Año de construcción

Todos los datos se pueden consultar en la placa de características.
(⇒ Capítulo 4.4, Página 19)

Otros datos necesarios:

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

7.7.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 19: Número de repuestos recomendado

N.º de pieza	Denominación	Número de bombas (incluidas las de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
210	Eje	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Rodete	1	1	1	2	2	2	20 %
321.01/02	Cojinete de bolas radial (juego)	1	1	2	2	2	3	25 %
330	Soporte de cojinetes	-	-	-	-	-	1	2 unidades
400.75 ⁹⁾	Junta plana	4	6	8	8	9	10	100 %
412.35	Junta tórica	4	6	8	8	9	12	150 %
433	Cierre mecánico	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01	Anillo de desgaste del lado de aspiración	2	2	2	3	3	4	50 %
502.02 ¹⁰⁾	Anillo de desgaste del lado de impulsión	2	2	2	3	3	4	50 %
502.06 ¹¹⁾	Anillo de desgaste del rodete	2	2	2	3	3	4	50 %
523 ⁹⁾	Casquillo del eje	2	2	2	3	3	4	50 %

1212.8/19-ES

⁹⁾ Solo en Etachrom L 080-065-250, 100-080-200, 100-080-250

¹⁰⁾ Se suprime en Etachrom L 050-025-125.1, 050-025-125, 050-025-160, 050-032-125.1, 050-032-125, 050-032-160, 065-040-125, 065-050-125

¹¹⁾ Solo en Etachrom L 080-065-250, 100-080-250

7.7.3 Intercambiabilidad de las piezas de la bomba entre Etachrom L y Etachrom B

Tabla 20: Piezas de la bomba¹²⁾ Etachrom L

Tamaño	Carcasa de la bomba	Pieza intermedia	Tapa de presión	Pie	Pie de apoyo	Eje	Rodete	Cojinete de bolas radial lado de accionamiento	Cojinete de bolas radial lado de la bomba	Soporte de cojinetes	Tapa del cojinete lado de accionamiento	Tapa del cojinete lado de la bomba	Junta plana	Junta anular	Junta anular	Junta tórica	Cierre mecánico	Anillo de desgaste lado de aspiración	Anillo de desgaste lado de impulsión	Casquillo del eje
	101	132.01	163	182	183	210	230	321.02	321.01	330	360.02	360.01	400.75	411.77	411.78	412.35	433	502.01	502.02	523
050-025-125.1	1	X	1*	1	1	1	1*	1	1	1	1	1	X	X	X	1*	1*	1*	X	X
050-025-125	1	X	1*	1	1	1	2*	1	1	1	1	1	X	X	X	1*	1*	1*	X	X
050-025-160	o	X	5*	2	2	1	3*	1	1	2	1	1	X	X	X	2*	1*	1*	X	X
050-025-200	o	X	2*	3	3	1	4*	1	1	3	1	1	X	X	X	3*	1*	7*	1*	X
050-025-250	o	1*	3*	X	4	2	5*	1	3	4	1	3	X	X	X	4*	2*	6*	2*	X
050-032-125.1	2	X	1*	1	1	1	1*	1	1	1	1	1	X	X	X	1*	1*	1*	X	X
050-032-125	2	X	1*	1	1	1	2*	1	1	1	1	1	X	X	X	1*	1*	1*	X	X
050-032-160	o	X	5*	2	2	1	3*	1	1	2	1	1	X	X	X	2*	1*	1*	X	X
050-032-200	o	X	2*	3	3	1	4*	1	1	3	1	1	X	X	X	3*	1*	7*	1*	X
050-032-250	o	1*	3*	X	4	2	5*	1	3	4	1	3	X	X	X	4*	2*	6*	2*	X
065-040-125	o	X	1*	o	1	1	o*	1	1	1	1	1	X	X	X	1*	1*	2*	X	X
065-040-160	o	X	o*	2	2	1	o*	1	1	2	1	1	X	X	X	2*	1*	8*	1*	X
065-040-200	o	X	2*	o	3	1	o*	1	1	3	1	1	X	X	X	3*	1*	8*	1*	X
065-040-250	o	1*	3*	X	4	2	o*	1	3	4	1	3	X	X	X	4*	2*	3*	2*	X
065-050-125	o	X	o*	2	2	1	o*	1	1	2	1	1	X	X	X	2*	1*	2*	X	X
065-050-160	o	X	o*	o	3	1	o*	1	1	2	1	1	X	X	X	2*	1*	8*	1*	X
065-050-200	o	o*	o*	X	3	2	o*	1	3	4	1	3	X	X	X	o*	2*	3*	2*	X
065-050-250	o	1*	3*	X	4	2	o*	1	3	4	1	3	X	X	X	4*	2*	3*	2*	X
080-065-200	o	1*	o*	X	4	2	o*	1	3	4	1	3	X	X	X	4*	2*	4*	o*	X
080-065-250	o	2*	4*	X	5	3	o*	2	2	5	2	2	1*	1	1	4*	3*	4*	3*	1*
100-080-200	o	2*	4*	X	o	3	o*	2	2	5	2	2	1*	1	1	4*	3*	5*	3*	1*
100-080-250	o	2*	4*	X	5	3	o*	2	2	5	2	2	1*	1	1	4*	3*	5*	3*	1*

Tabla 21: Leyenda de los símbolos

Símbolo	Explicación
*	Componente intercambiable con Etachrom B
o	Distintos componentes
X	Componente no disponible

¹²⁾ Las piezas de la bomba con igual número dentro de una misma columna son intercambiables, es decir, mismo número = mismo componente.

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 22: Ayuda en caso de fallo

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución ¹³⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	La bomba impulsa contra demasiada presión	Volver a ajustar el punto de servicio Comprobar si hay suciedad en la instalación Montaje de un impulsor mayor ¹⁴⁾ Aumentar el número de revoluciones (turbina, motor de combustión)
X	-	-	-	-	-	X	X	La bomba o las tuberías no se han vaciado o llenado por completo	Purgar el aire o 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	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 ¹⁴⁾ - Para servicio con variador de frecuencia - Para servicio sin variador de frecuencia	- Elevar la tensión/frecuencia del intervalo permisible del convertidor de frecuencias- Comprobar la tensión
X	-	-	-	-	-	X	-	Desgaste en piezas internas	Sustituir las piezas gastadas

1212.8/19-ES

¹³⁾ Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.

¹⁴⁾ Es necesario consultar.

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución ¹³⁾
-	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 impulsor ¹⁴⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Densidad o viscosidad del líquido de bombeo mayores que las indicadas en el pedido	Es necesario consultar
-	-	-	-	-	X	-	-	Utilización de materiales inadecuados del cierre del eje	Cambiar la combinación de materiales ¹⁴⁾
-	X	X	-	-	-	-	-	Número de revoluciones excesivo	Reducir el número de revoluciones ¹⁴⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Junta o tornillos de unión averiados	Sustituir la junta entre la carcasa de la bomba y la cubierta de presión Apretar los tornillos de unión
-	-	-	-	-	X	-	-	Cierre del eje gastado	Sustituir el cierre del eje
X	-	-	-	-	X	-	-	Formación de estrías o asperezas en el casquillo	Sustituir el casquillo; si es necesario, 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 impulsor 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	Comprobar las uniones de la tubería y la sujeción de la bomba. En caso necesario, reducir las distancias de las abrazaderas Fijar las baterías con un material que absorba las oscilaciones
-	-	-	X	-	-	-	-	Empuje axial elevado ¹⁴⁾	Limpiar los orificios de vaciado del impulsor 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 con 2 fases	Sustituir el fusible defectuoso Comprobar las conexiones del cable eléctrico
-	-	-	-	-	-	X	-	Desequilibrio del rotor	Limpiar el impulsor Equilibrar el impulsor
-	-	-	-	-	-	X	-	Cojinete deteriorado	Sustituir
-	-	-	X	-	-	X	X	Caudal de bombeo demasiado bajo	Aumentar el caudal mínimo

9 Documentos pertinentes

9.1 Vistas detalladas con índice de piezas

9.1.1 Modelo para unidad de eje 25.1

Esta representación se aplica a los siguientes tamaños:

050-025-125.1	050-032-125.1	065-040-125	065-050-125
050-025-125	050-032-125	065-040-160	065-050-160
050-025-160	050-032-160	065-040-200	
050-025-200	050-032-200		

[Solo se suministra en unidades de empaquetado

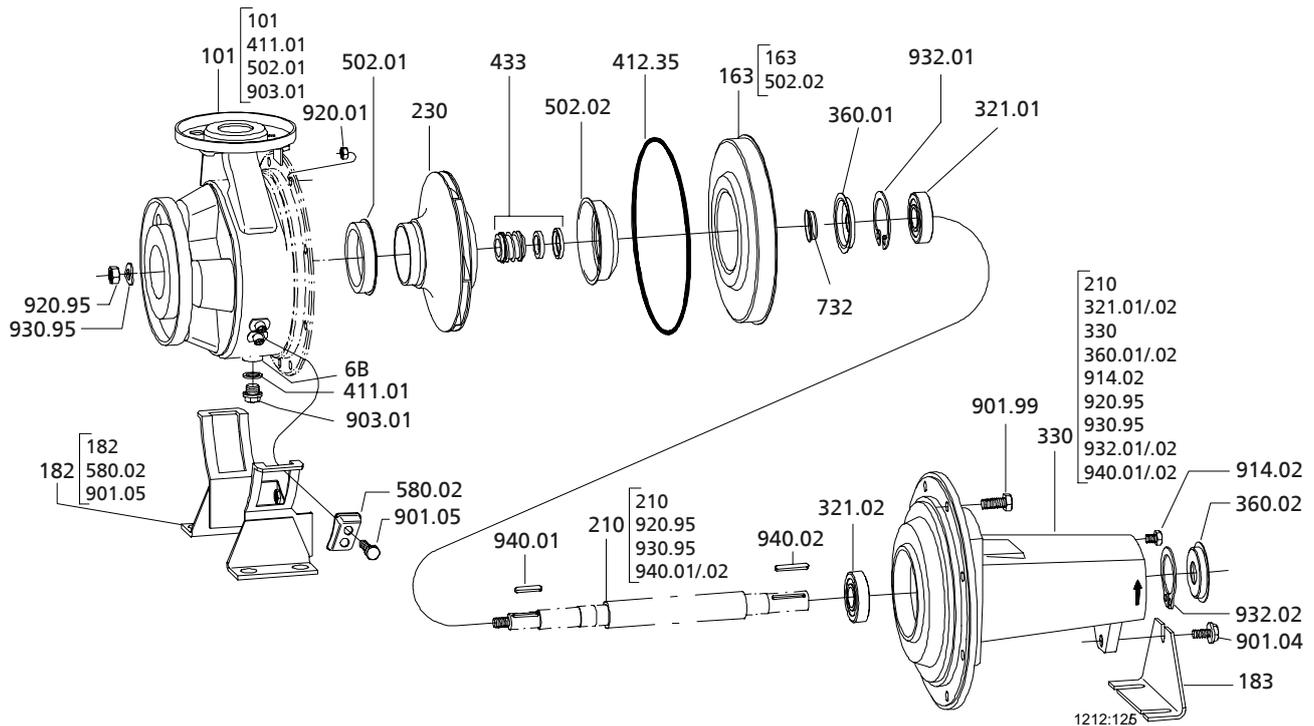


Tabla 23: Índice de componentes

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
101	Carcasa de la bomba	580.02	Caperuza
163	Cubierta de presión	732 ¹⁵⁾	Soporte
182	Pie	901.04/.05/.99	Tornillo hexagonal
183	Pie de apoyo	903.01	Tornillo de cierre
210	Eje	914.02	Tornillo de cabeza semirredonda
230	Rodete	920.01/.95	Tuerca
321.01/.02	Rodamiento de bolas radial	930.95	Fusible
330	Soporte de cojinete	932.01/.02	Anillo de seguridad
360.01/.02	Tapa del cojinete	940.01/.02	Chaveta
411.01	Junta anular		
412.35	Junta tórica		
433	Cierre mecánico	Conexiones	
502.01/.02 ¹⁶⁾	Anillo de desgaste de la carcasa	6B	Vaciado del líquido de bombeo

¹⁵ Solo en la ejecución del cierre mecánico tipo C19

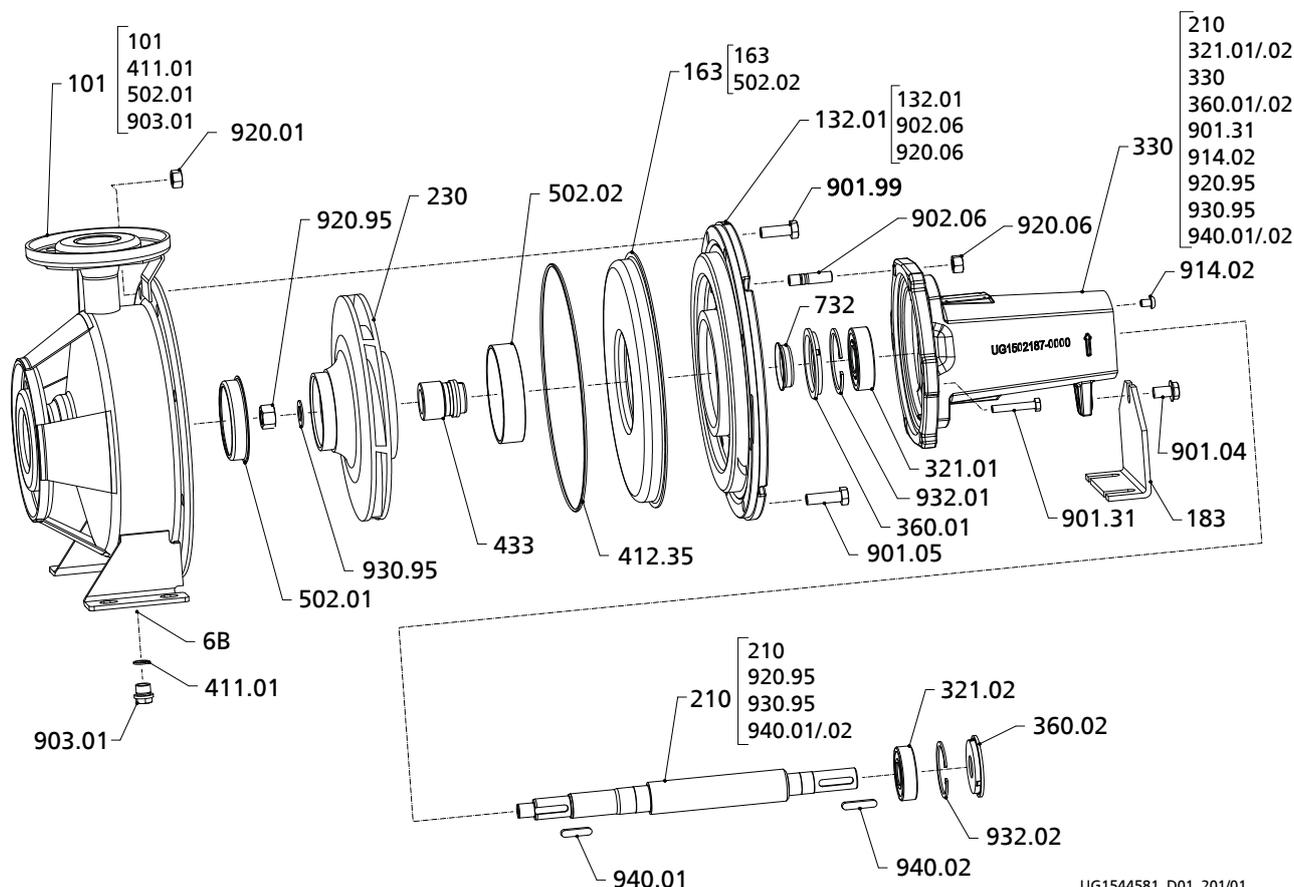
¹⁶ Se suprime en Etachrom L 050-025-125.1, 050-025-125, 050-025-160, 050-032-125.1, 050-032-125, 050-032-160, 065-040-125, 065-050-125

9.1.2 Modelo para unidad de eje 25.2

Esta representación se aplica a los siguientes tamaños:

050-025-250 050-032-250 065-040-250 065-050-200 080-065-200
 065-050-250

[Solo se suministra en unidades de empaquetado



UG1544581_D01_201/01

Tabla 24: Índice de componentes

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
101	Carcasa de la bomba	732 ¹⁷⁾	Soporte
132.01	Pieza intermedia	901.04/.05/.31/.99	Tornillo hexagonal
163	Cubierta de presión	902.06	Perno roscado
183	Pie de apoyo	903.01	Tornillo de cierre
210	Eje	914.02	Tornillo de cabeza semirredonda
230	Rodete	920.01/.06/.95	Tuerca
321.01/.02	Rodamiento de bolas radial	930.95	Fusible
330	Soporte de cojinetes	932.01/.02	Anillo de seguridad
360.01/.02	Tapa del cojinete	940.01/.02	Chaveta
411.01	Junta anular		
412.35	Junta tórica		
433	Cierre mecánico	Conexiones	
502.01/.02	Anillo de desgaste de la carcasa	6B	Vaciado del líquido de bombeo

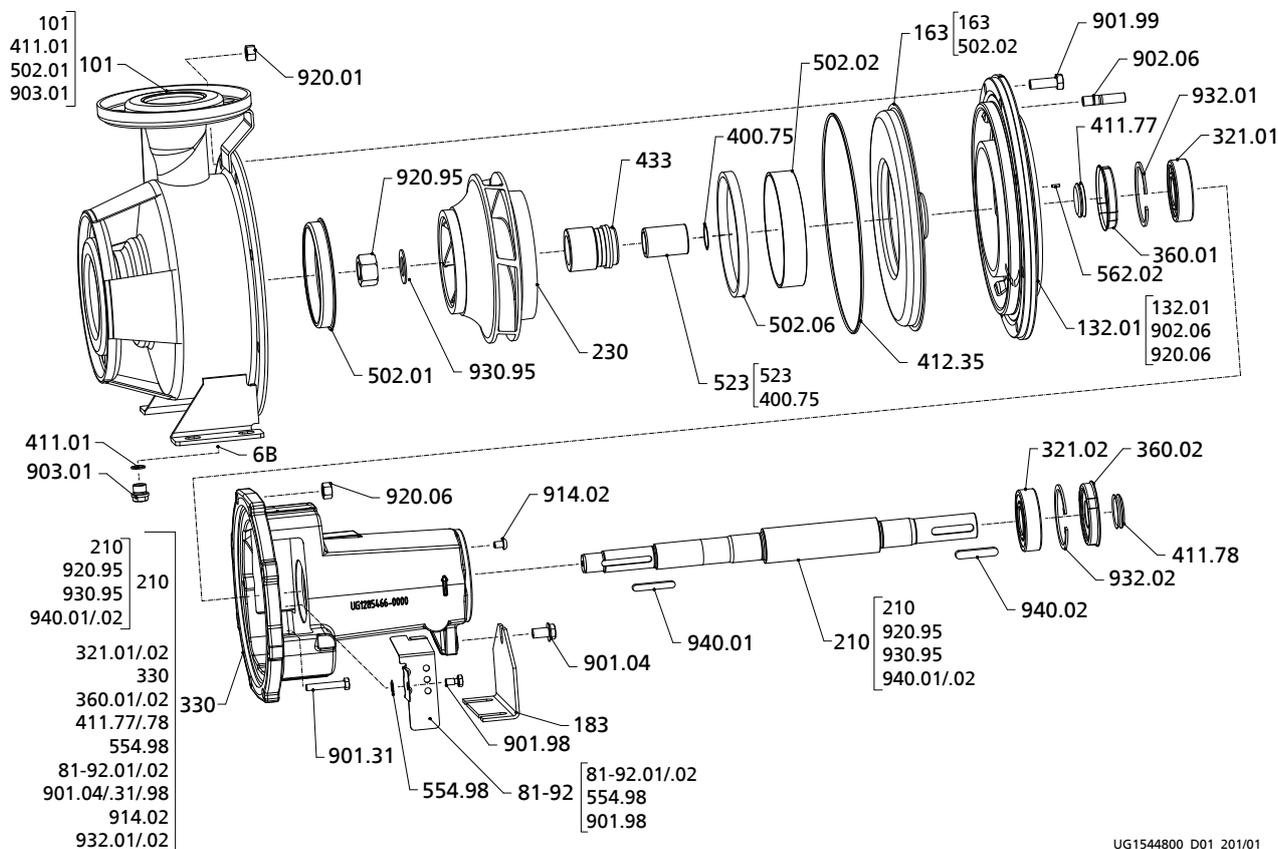
¹⁷ Solo en la ejecución del cierre mecánico tipo C19

9.1.3 Modelo para unidad de eje 35

Esta representación se aplica a los siguientes tamaños:

- 080-065-250 100-080-200
- 100-080-250

[Solo se suministra en unidades de empaquetado



UG1544800_D01_201/01

Tabla 25: Índice de componentes

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
101	Carcasa de la bomba	554.98	Arandela
132.01	Pieza intermedia	562.02 ¹⁸⁾	Pasador cilíndrico
163	Cubierta de presión	81-92.01/02	Chapa de cubierta
183	Pie de apoyo	901.04/31/98/99	Tornillo hexagonal
210	Eje	902.06	Perno roscado
230	Rodete	903.01	Tornillo de cierre
321.01/02	Rodamiento de bolas radial	914.02	Tornillo de cabeza semirredonda
330	Soporte de cojinetes	920.01/06/95	Tuerca
360.01/02	Tapa del cojinete	930.95	Fusible
400.75	Junta plana	932.01/02	Anillo de seguridad
411.01/77/78	Junta anular	940.01/02	Chaveta
412.35	Junta tórica		
433	Cierre mecánico		
502.01/02/06 ¹⁹⁾	Anillo de desgaste de la carcasa	Conexiones	
523	Casquillo	6B	Vaciado del líquido de bombeo

¹⁸ Solo en la ejecución del cierre mecánico tipo C19

¹⁹ Solo en Etachrom L 080-065-250, 100-080-250

1212.8/19-ES

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:

Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline SYT, Etaline Z, Etachrom B, Etachrom L, Etanorm, Etanorm SYT, Etanorm V, Etaprime L y Etaprime B

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

Accesorios especiales 22
Accionamiento 20, 22
Acoplamiento 22, 47
Alcance de suministro 22
Alineación del acoplamiento 30, 31
Almacenamiento 43
Arranque 38
Automatización 21

C

Campos de aplicación 9
Caso de avería
 Pedido de repuestos 60
Caso de daños 7
Cierre del eje 20
Cierre mecánico 39
Cojinete 15, 20
Conservación 15, 43
Control final 38
Cuerpo de la bomba 20

D

Declaración de conformidad 69
Derechos de garantía 7
Descripción del producto 17
Desmontaje 51
Devolución 15
Diseño 21
Dispositivos de control 12
Documentación vigente adicional 7

E

Eliminación 16

F

Fallos
 Causas y soluciones 63
Filtro 27, 48
Frecuencia de arranque 41
Fuerzas permitidas en las bocas de la bomba 28

H

Holguras 47

I

Identificación de las indicaciones de precaución 8
Indicaciones de precaución 8

Instalación

 Instalación sobre base 25
 Sin base 26

Instalación/Montaje 24

Intercambiabilidad de las piezas de la bomba 62

L

Límites de temperatura 12
Límites del ámbito de servicio 40
Líquido de bombeo
 Densidad 42
Llenado y purga 37
Lubricación con grasa
 Calidad de la grasa 48
 Intervalos 48

M

Mantenimiento 45
Máquinas desmontadas 7
Modos operativos 21
Montaje 51, 53

N

Niveles de ruido previsible 22
Nueva puesta en servicio 43
Número de pedido 7

P

Pares de apriete 58, 59
Pares de apriete de los tornillos 57, 59
Pieza de repuesto
 Pedido de repuestos 60
Piezas de repuesto 61
Placa de características 19
Protección contra contactos 22
Protección contra explosiones 11, 24, 29, 30, 33, 35, 37, 38, 40, 41, 44, 45, 47, 48
Puesta en marcha 37
Puesta en servicio 43

S

Seguridad 9
Seguridad en el trabajo 10
Sentido de giro 36

T

Temperatura de los cojinetes 46
Tipo 20
Tipo de rodete 20
Transporte 14
Tuberías 27

U

Uso pertinente 9

V

Vista detallada 65, 66, 67



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

1212.8/19-ES (01039399)