

Bomba de bloque

Etabloc

**Manual de instrucciones de
servicio/montaje**



CE

KSB 

Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Etabloc

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 29/08/2022

Índice

	Glosario.....	5
1	Generalidades.....	6
	1.1 Cuestiones básicas	6
	1.2 Montaje de máquinas desmontadas	6
	1.3 Destinatarios	6
	1.4 Documentación adicional	6
	1.5 Símbolos.....	6
	1.6 Señalización de las indicaciones de advertencia	7
2	Seguridad.....	8
	2.1 Generalidades.....	8
	2.2 Uso pertinente	8
	2.3 Calificación y formación del personal	8
	2.4 Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones	9
	2.5 Seguridad en el trabajo.....	9
	2.6 Indicaciones de seguridad para el titular/operario	9
	2.7 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje.....	9
	2.8 Uso no autorizado.....	10
	2.9 Indicaciones sobre la protección contra explosiones	10
	2.9.1 Identificación.....	10
	2.9.2 Límites de temperatura	11
	2.9.3 Dispositivos de supervisión.....	11
	2.9.4 Límites de servicio	11
3	Transporte/Almacenamiento/Eliminación.....	13
	3.1 Control del estado de suministro	13
	3.2 Transporte.....	13
	3.3 Almacenamiento/Conservación	14
	3.4 Devolución	15
	3.5 Residuos	15
4	Descripción de la bomba/grupo motobomba	16
	4.1 Descripción general.....	16
	4.2 La información del producto según el decreto 547/2012 (para las bombas de agua con una potencia nominal del eje de 150 kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico.....	16
	4.3 Denominación.....	16
	4.4 Placa de características.....	22
	4.5 Diseño constructivo	22
	4.6 Tipos de instalación	24
	4.7 Diseño y modos operativos.....	26
	4.8 Niveles de ruido previsibles.....	27
	4.9 Equipo suministrado.....	27
	4.10 Dimensiones y pesos.....	27
5	Instalación/Montaje	28
	5.1 Comprobación previa a la instalación	28
	5.2 Instalación del grupo motobomba.....	28
	5.3 Tuberías.....	30
	5.3.1 Conexión de las tuberías	30
	5.3.2 Fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba	31
	5.3.3 Compensación de vacío	34
	5.3.4 Conexiones auxiliares	35
	5.4 Cerramiento/aislamiento.....	36
	5.5 Realizar conexiones eléctricas.....	36
	5.5.1 Instalación de relé temporizador.....	37
	5.5.2 Toma a tierra.....	37

5.5.3	Conexión del motor	37
5.6	Comprobación del sentido de giro.....	37
6	Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio	39
6.1	Puesta en marcha	39
6.1.1	Condición previa para la puesta en marcha.....	39
6.1.2	Llenado y purga de la bomba	39
6.1.3	Encendido.....	40
6.1.4	Comprobar el cierre del eje.....	41
6.1.5	Apagado.....	41
6.2	Límites del rango de potencia	42
6.2.1	Temperatura ambiente.....	43
6.2.2	Frecuencia de arranque.....	43
6.2.3	Líquido de bombeo.....	44
6.3	Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento.....	45
6.3.1	Medidas para la puesta fuera de servicio	45
6.4	Nueva puesta en marcha.....	45
7	Mantenimiento / puesta a punto.....	46
7.1	Medidas de seguridad	46
7.2	Mantenimiento/inspección	47
7.2.1	Supervisión del servicio.....	47
7.2.2	Trabajos de inspección.....	49
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	Desmontar el grupo de bomba completo	51
7.4.4	Desmontaje del motor.....	51
7.4.5	Ampliación de la unidad modular	52
7.4.6	Desmontaje del impulsor.....	52
7.4.7	Desmontaje del cierre mecánico	52
7.5	Montaje del grupo motobomba.....	53
7.5.1	Indicaciones generales / Medidas de seguridad.....	53
7.5.2	Montaje del cierre mecánico	54
7.5.3	Montaje del impulsor	55
7.5.4	Montaje de la unidad modular	55
7.5.5	Montaje del motor.....	56
7.6	Pares de apriete	57
7.7	Almacenaje de piezas de repuesto.....	59
7.7.1	Pedido de repuestos	59
7.7.2	Piezas de repuesto recomendadas.....	59
8	Fallos: causas y formas de subsanarlos	61
9	Documentos pertinentes	63
9.1	Representaciones de conjunto.....	63
9.1.1	Modelo con cierre mecánico simple y tapa de la carcasa atornillada	63
9.1.2	Ejecución con cierre mecánico simple y tapa de la carcasa encajada	65
9.1.3	Modelo con cierre mecánico doble dorso a dorso.....	67
9.1.4	Ejecución con cierre mecánico doble en tándem.....	68
10	Declaración de conformidad CE	69
11	Certificado de conformidad.....	70
	Índice de palabras clave.....	71

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.

Grupo de bomba

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

IE3

Clase de eficiencia según IEC 60034-30:
3 = Premium Efficiency (IE = International Efficiency)

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 incompletas suministradas por KSB, se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto contenidas en los capítulos correspondientes.

1.3 Destinatarios

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

1.4 Documentación adicional

Tabla 1: Resumen de la documentación vigente adicional

Documento	Contenido
Hoja de datos	Descripción de los datos técnicos de la bomba/el grupo motobomba
Esquema de instalación/hoja de medidas	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba/grupo motobomba, pesos
Plano de conexiones eléctricas	Descripción de las conexiones auxiliares
Curva característica hidráulica	Curvas características para la altura de elevación, el NPSH necesario, el rendimiento y el consumo de potencia
Representación de conjunto ¹⁾	Descripción de la bomba en vista de sección
Documentación del proveedor ¹⁾	Manual de instrucciones y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas
Listas de repuestos ¹⁾	Descripción de repuestos
Esquema de tuberías ¹⁾	Descripción de las tuberías auxiliares
Índice de piezas ¹⁾	Descripción de todas las piezas de la bomba
Representación de montaje ¹⁾	Montaje del cierre del eje en vista de sección


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

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados







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

¹⁾ Si se acuerda en el volumen de suministro

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

1.6 Señalización de las indicaciones de advertencia

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Explicación
 PELIGRO	PELIGRO Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, provoca la muerte o lesiones graves.
 ADVERTENCIA	ADVERTENCIA Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN	ATENCIÓN Esta palabra de advertencia indica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la máquina o en su funcionamiento.
	Protección contra explosiones Este símbolo ofrece información para la protección contra el riesgo de explosiones en atmósferas potencialmente explosivas según la directiva de la UE 2014/34/UE (ATEX).
	Posición de riesgo general Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgo de muerte o lesión.
	Tensión eléctrica peligrosa Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgos relacionados con tensión eléctrica y ofrece información para la protección frente a la tensión eléctrica.
	Daños en la maquinaria Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, indica riesgos para la máquina y su funcionamiento.



2 Seguridad

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

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

2.1 Generalidades

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

2.2 Uso pertinente

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

2.3 Calificación y formación del personal

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

El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

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 6.1.5, Página 41) (⇒ Capítulo 6.3, Página 45)
- Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas.
- 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 39)

2.8 Uso no autorizado

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

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

2.9 Indicaciones sobre la protección contra explosiones

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

Solo se pueden utilizar las bombas/grupos motobomba en zonas con peligro de explosión que tengan la identificación correspondiente y 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 10) hasta (⇒ Capítulo 2.9.4, Página 11)

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

No hay que apartarse nunca de los límites indicados en la hoja de datos o en la placa de características.

Evítese cualquier tipo de servicio no autorizado.

2.9.1 Identificación

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

Ejemplo de una identificación:

II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

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 cuenta con una identificación propia. Para mantener la identificación es necesario que el fabricante del motor admita las temperaturas que la bomba origina en la brida y el eje del motor.

Esta condición KSB en los motores *integrados con certificación ATEX en las bombas por*Nombre de la empresa

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



2.9.2 Límites de temperatura

En estado de servicio normal, las temperaturas más elevadas se producen en la superficie de la carcasa de la bomba y en el cierre del eje.

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

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.

Aprovisionamiento del motor por el titular

Si una bomba se suministra sin motor (bombas de reserva), deben cumplirse las siguientes condiciones en el motor indicado en la hoja de datos de la bomba:

- Las temperaturas permitidas en la brida y el eje del motor deben ser superiores a las temperaturas originadas por la bomba.
- Consulte al fabricante las temperaturas efectivas de la bomba.

2.9.3 Dispositivos de supervisión

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

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

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

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

2.9.4 Límites de servicio

Los caudales mínimos indicados en (⇒ Capítulo 6.2.3.1, Página 44) 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

²⁾ Sujeto a otras limitaciones relacionadas con el aumento de temperatura en el cierre mecánico.



peligro de calentamiento adicional y si, por ello, se debe aumentar el caudal mínimo. La fórmula de cálculo indicada en (⇒ Capítulo 6.2.3.1, Página 44) 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

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

Si la bomba se transporta sin motor, hay que fijar el eje 210.

1. Extraer las placas de cobertura 68-3 de las ventanas de la linterna de accionamiento 341.
2. Empujar las placas de fijación 931.95 en la ranura del eje.
3. Apretar los tornillos 901.50.

Sujetar y transportar la bomba/grupo motobomba tal y como se muestra en la figura.

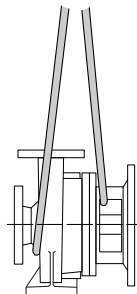


Fig. 1: Transporte de la bomba

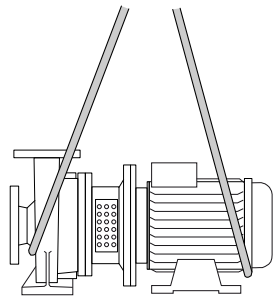


Fig. 2: Transporte del grupo motobomba

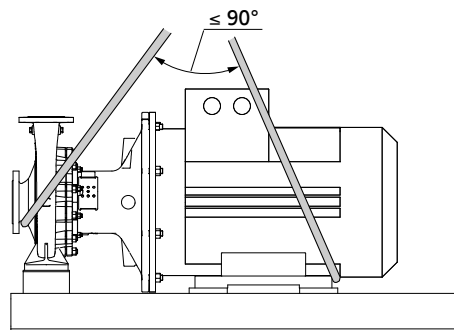


Fig. 3: Transporte del grupo motobomba sobre una bancada

3.3 Almacenamiento/Conservación

	<p style="background-color: yellow; text-align: center;">ATENCIÓN</p> <p>Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento Corrosión / suciedad de la bomba / el grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ En caso de almacenamiento exterior, cubrir la bomba o el grupo motobomba junto con todos sus accesorios de forma impermeable y protegerlos contra la formación de condensado.
	<p style="background-color: yellow; text-align: center;">ATENCIÓN</p> <p>Aberturas y puntos de conexión húmedos, sucios o dañados Fugas o daños en la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ En caso necesario, limpiar y cerrar las aberturas y puntos de conexión de la bomba antes de su almacenamiento.

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

- La bomba o el grupo motobomba deben almacenarse en un lugar seco y protegido, con una humedad relativa constante.
- El eje debe girarse una vez al mes de forma manual, por ejemplo, a través del ventilador del motor.

Si se realiza un almacenamiento adecuado en interiores, se dispone de protección durante un máximo de 12 meses.

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



Al almacenar una bomba o grupo motobomba ya utilizado, se deben tener en cuenta las medidas de la puesta fuera de servicio. (⇒ Capítulo 6.3.1, Página 45)

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba correctamente.
2. Lavar y limpiar la bomba, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo perjudiciales, explosivos, calientes o de alto riesgo.
3. Además, se debe neutralizar la bomba y soplar con gas inerte exento de agua para secarla si se han utilizado líquidos de bombeo cuyos restos pueden tornarse corrosivos en contacto con humedad ambiental o inflamables en contacto con oxígeno.
4. La bomba debe disponer siempre de una declaración de conformidad debidamente completa.
Indicar las medidas de seguridad y de descontaminación utilizadas.
(⇒ Capítulo 11, Página 70)

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

4.3 Denominación

- Tener en cuenta la posición 26 para interpretar la denominación correctamente. Si figura un número, consultar el ejemplo de denominación 1 (⇒ Tabla 5) . Si figura una letra, consultar el ejemplo de denominación 2 (⇒ Tabla 7) .

Tabla 5: Ejemplo de denominación 1

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
E	T	B	-	0	4	0	-	0	2	5	-	1	6	0	-	G	G	S	A	V	6	7	D	2	1	1	0	0	2	-	-	B	P	D	2	E	M
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	Datos	Significado
1-4	Tipo de bomba	

Posición	Datos	Significado	
1-4	ETB	Etabloc	
	ETBF	Etabloc, modelo de bomba lavadora de botellas	
5-16	Tamaño [mm], p. ej.		
	040	Diámetro nominal de la boca de aspiración	
	025	Diámetro nominal de la boca de impulsión	
	160	Diámetro nominal del impulsor	
17	Material de la carcasa de la bomba		
	B	Bronce	CC480K-GS / B30 C90700
	C	Acero inoxidable	1.4408 / A743CF8M
	G	Hierro fundido	EN-GJL-250 / A48Cl.35B
	S	Fundición nodular	EN-GJS-400-15 / A536 Gr. 60-40-18
18	Material del impulsor		
	B	Bronce	CC480K-DW
	C	Acero inoxidable	1.4408 / A743CF8M
	G	Hierro fundido	EN-GJL-250 / A48Cl.35B
19	Modelo		
	E	EGV 1935/2004	
	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	
	P	Modelo para piscinas	
	R	Gohl (modelo especial)	
	S	Estándar	
	U	Modelo para agua potable conforme a la UBA (Agencia de Medio Ambiente alemana)	
	W	Modelo para agua potable conforme a WRAS	
X	No estándar (GT3D, GT3)		
20	Tapa de la carcasa		
	A	Cámara de cierre cónica	
	C	Cámara de cierre cilíndrica	
21	Modelo del cierre del eje		
	D	Cierre mecánico doble, disposición dorso a dorso (back-to-back)	
	E	Cierre mecánico simple, circulación externa	
	F	Cierre mecánico simple, lavado externo	
	I	Cierre mecánico simple, circulación interna, solo cámara de cierre cónica (tapa A)	
	S	Cierre mecánico simple con cámara ventilada (tapa A) y protección contra rotación	
	T	Cierre mecánico doble, disposición tándem con circulación interna	
	V	Cierre mecánico simple con cámara ventilada (tapa A)	
22-23	Código de sellado, cierre mecánico simple		
	01	Q1Q1VGG	1 (ZN1181) $\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	06	U3BEGG (unidades de eje 25, 35)	RMG13G606 $\geq -30 - \leq +140$ [°C]
	07	Q1Q1EGG	1 A (ZN1181) $\geq -30 - \leq +110$ [°C]
	08	AQ1VGG	M32N69 $\geq -30 - \leq +110$ [°C]
	09	U3U3VGG	MG13G60 $\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	10	Q1Q1X4GG	1 (ZN1181) $\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	11	BQ1EGG-WA (WA = agua potable)	1 (ZN1181) $\geq -30 - \leq +110$ [°C]

Posición	Datos	Significado			
22-23	12	Q12Q1M1GG1	M37GN83	$\geq -20 - \leq +100$ [°C]	
	13	BQ1VGG	1 (ZN1181)	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]	
	14	Q1Q1KY7G	KMB13S2G9	$\geq -20 - \leq +120$ [°C]	
	15	Q1Q1KGG	M7G49	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]	
	16	BVPGG	MG1S20	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]	
	17	Q1BVGG	M7N	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]	
	22	AQ1EGG (unidad de eje 55)	M32N69	$\geq -30 - \leq +140$ [°C]	
	66	Q7Q7EGG	MG13G6	$\geq -30 - \leq +120$ [°C]	
	67	Q6Q6X4GG	MG13G60 / MG1G61S6	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]	
	Código de sellado, cierre mecánico doble, disposición tándem				
	18	Q1Q1EGG/G	MG12G6-E1	$\geq -30 - \leq +110$ [°C]	
		Q1Q1EGG-G	MG12G6-E1	$\geq -30 - \leq +110$ [°C]	
	19	Q1Q1M1GG	HN400N	$\geq -30 - \leq +110$ [°C]	
		Q1Q1EGG-G	MG12G6-E1	$\geq -30 - \leq +110$ [°C]	
	20	Q12Q1M1GG1	M37GN85	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]	
		Q1Q1EGG-G	MG12G6-E1	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]	
	23	Q12Q1M1GG1	M37GN92	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]	
		Q1Q1EGG-G	MG12G6-E1	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]	
	Código de sellado, cierre mecánico doble, disposición dorso a dorso (back-to-back)				
	21	Q1Q1KGG	M7G49	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]	
		Q1Q1KGG	M7G49	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]	
	24	Q1Q1KGG	M7G49	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]	
Q1BVGG		M7N	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]		
Código de sellado sin cierre mecánico					
99	Junta anular del eje, modelo Gohl				
24	Alcance de suministro				
	A	Solo bomba (figura 0)			
	D	Bomba, motor			
	G	Bomba, bancada			
	E	Bomba, unidad modular			
25	Unidad de eje				
	2	Unidad de eje 25			
	3	Unidad de eje 35			
	5	Unidad de eje 55			
26-29	Potencia del motor P _N [kW]				
	0075	7,5			
	0300	30			
	1100	110			
30	Número de polos del motor				
	2	2 polos			
	4	4 polos			
	6	6 polos			
31-32	Protección contra explosiones				
	ex	Con motor con protección contra explosiones			
	--	Sin motor con protección contra explosiones			
33	Generación de producto				
	B	Etabloc			
34-37	Modelo				
	-	Modelo de velocidad fija			

Posición	Datos	Significado
34-37	PD2	Modelo de velocidad variable, con PumpDrive 2
	PD2E	Modelo de velocidad variable, con PumpDrive 2 Eco
	IFS	MyFlow Drive
38	PumpMeter	
	M	PumpMeter

Tabla 7: Ejemplo de denominación 2

Posición																															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
E	T	B		0	4	0	-	0	2	5	-	1	6	0	-	G	G	S	B	E	1	1	W	S	E	J	B	2	H	C	B

Se indica en la placa de características y la hoja de datos.

Tabla 8: Significado de la denominación

Posición	Dato	Significado	
1-4	Tipo de bomba		
	ETB	Etabloc	
	ETBF	Etabloc, modelo de bomba lavadora de botellas	
5-16	Tamaño [mm], p. ej.		
	040	Diámetro nominal de la boca de aspiración	
	025	Diámetro nominal de la boca de impulsión	
	160	Diámetro nominal del impulsor	
17	Material de la carcasa de la bomba		
	B	Bronce	CC480K-GS / B30 C90700
	C	Acero inoxidable	1.4408 / A743CF8M
	G	Hierro fundido	EN-GJL-250 / A48CL35
	K	Hierro fundido con lacado por electroinmersión	EN-GJL-250 con lacado por electroinmersión
	S	Fundición esferoidal	EN-GJS-400-15 / A536 Gr. 60-40-18
18	Material del rodete		
	B	Bronce	CC480K-GS / B30 C90700
	C	Acero inoxidable	1.4408 / A743CF8M
	G	Hierro fundido	EN-GJL-250 / A48CL35
	P	Hierro fundido sin capa protectora	EN-GJL-250 sin capa protectora
19	Modelo		
	E	Modelo de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1935/2004	
	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	
	P	Modelo para piscinas	
	S	Estándar	
	U	Modelo para agua potable conforme a UBA	
W	Modelo para agua potable conforme a WRAS		
20	Conexiones de la tapa de la carcasa		
	B	Tapa de carcasa cónica con conexión de purgado	
	C	Tapa de carcasa cónica con purgado	
	D	Tapa de carcasa cónica con conexión para lavado externo	
	E	Tapa de carcasa cónica con conexión para lavado externo de la boca de impulsión	
	H	Tapa de carcasa cilíndrica para modelo con cierre mecánico doble en tándem con conexión para sistema de templado	

Posición	Dato	Significado		
20	I	Tapa de carcasa cilíndrica para modelo con cierre mecánico doble dorso a dorso con conexión para sistema de cierre		
21	Modelo del cierre del eje			
	D	Cierre mecánico doble, ejecución dorso a dorso		
	E	Cierre mecánico simple, circulación externa, tapa de carcasa cónica		
	F	Cierre mecánico simple, lavado externo, tapa de carcasa cónica		
	T	Cierre mecánico doble, colocación en tándem, con circulación interna		
V	Cierre mecánico simple con cámara ventilada (tapa A)			
22-23	Código de sellado, cierre mecánico simple			
	01	Q1Q1VGG	1 (ZN1181)	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	06	U3BEGG	RMG13G606	$\geq -30 - \leq +140$ [°C]
	07	Q1Q1EGG	1A (ZN1181)	$\geq -30 - \leq +110$ [°C]
	08	AQ1VGG	M32N69	$\geq -30 - \leq +110$ [°C]
	09	U3U3VGG	MG13G60	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	10	Q1Q1X4GG	1 (ZN1181)	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	11	BQ1EGG-WA	1 (ZN1181)	$\geq -30 - \leq +110$ [°C]
	12	Q12Q1M1GG1	M37GN83	$\geq -20 - \leq +100$ [°C]
	13	BQ1VGG	1 (ZN1181)	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	14	Q1Q1KY7G	KMB13S2G9	$\geq -20 - \leq +120$ [°C]
	15	Q1Q1KGG	M7G49	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	16	BVPGG	MG1S20	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	17	Q1BVGG	M7N / 5A	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	22	AQ1EGG	M32N69	$\geq -30 - \leq +140$ [°C]
	45	BQ7E1/Y10GG	EMG13G6	$\geq -30 - \leq +110$ [°C]
	46	Q7Q7E1/Y10GG	EMG13G6	$\geq -30 - \leq +110$ [°C]
	51	BQ7V16GG/Y10	EMG13G6	$\geq -14 - \leq +120$ [°C]
	52	Q7Q7V16GG/Y10	EMG13G6	$\geq -14 - \leq +120$ [°C]
	66	Q7Q7EGG	MG13G6	$\geq -30 - \leq +120$ [°C]
	67	Q6Q6X4GG	MG13G60 / MG1G61S6	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	Código de junta, cierre mecánico doble, ejecución tándem			
	18	Q1Q1EGG/G	MG12G6-E1	$\geq -30 - \leq +110$ [°C]
		Q1Q1EGG-G	MG12G6-E1	$\geq -30 - \leq +110$ [°C]
	20	Q12Q1M1GG1	M37GN85	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
		Q1Q1EGG-G	MG12G6-E1	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	23	Q12Q1M1GG1	M37GN92	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
		Q1Q1EGG-G	MG12G6-E1	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	Código de junta, cierre mecánico doble, colocación dorso a dorso			
	21	Q1Q1KGG	M7G49	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
		Q1Q1KGG	M7G49	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
	24	Q1Q1KGG	M7G49	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
		Q1BVGG	M7N	$\geq -20 - \leq +110$ [°C]
24	Tipo de lubricación			
	W	Sin		
25	Modelo del pedido			
	C	Estándar ampliado		
	S	Norma KSB		
X	Modelo especial			
26	Soporte de cojinetes / unidad de eje			

Posición	Dato	Significado
26	E	Unidad de eje 25
	F	Unidad de eje 35
	H	Unidad del eje 55
27-28	Potencia del motor P _N [kW]	
	AJ	0,37

	KP	160
29	Número de polos del motor	
	2	2 polos
	4	4 polos
	6	6 polos
30	Volumen de suministro	
	A	Bomba con extremo del eje libre
	G	Unidad modular
	H	Bomba, motor
31	Accesorios / automatización	
	A	KSB PumpDrive 2
	B	KSB PumpMeter
	C	KSB PumpDrive 2 + KSB PumpMeter
	D	IFS
	E	KSB Guard
	F	Han-Drive 10E
	G	Han-Drive 10E + KSB PumpMeter
	H	Sin
	I	Modelo para zona con protección contra explosiones
	J	KSB PumpDrive 2 + KSB Guard
	K	KSB PumpMeter 2 + KSB Guard
	L	KSB PumpDrive 2 + KSB PumpMeter + KSB Guard
32	Generación de producto	
	B	Generación B

4.4 Placa de características

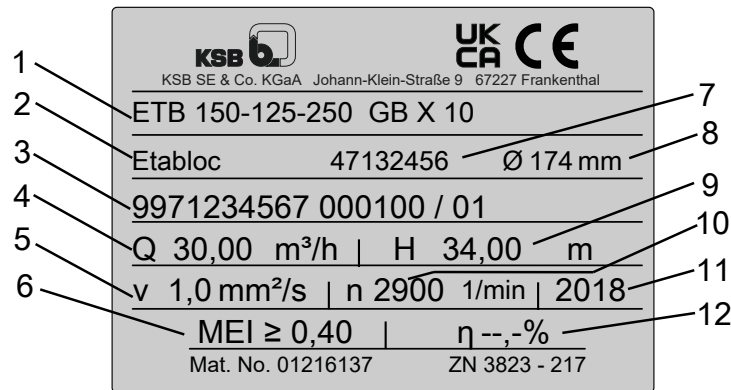


Fig. 4: Placa de características (ejemplo)

1	Código de serie, tamaño y modelo	2	Serie
3	Número de pedido de KSB, número de referencia y número actual	4	Caudal de bombeo
5	Viscosidad cinemática del líquido de bombeo	6	Índice de eficiencia mínima
7	Número de material (si corresponde)	8	Diámetro del rodete
9	Altura de elevación	10	Régimen de revoluciones
11	Año de construcción	12	Rendimiento (ver la hoja de datos)

4.5 Diseño constructivo

Tipo

- Bomba con carcasa espiral
- Monoetapa
- Potencias según EN 733
- Requisitos de la Directiva 2009/125/CE

Cuerpo de la bomba

- Carcasa espiral con segmentación radial
- Anillos de desgaste intercambiables (opcionales con el material de la carcasa de la bomba C)

Según tamaño de construcción y ejecución:

- Carcasa espiral con zócalos fundidos (no disponible con el material de la carcasa de la bomba G, tamaño de motor ≤ 180)
- Carcasa espiral con zócalos fundidos

Accionamiento

- Clase de eficiencia IE3 conforme a IEC 60034-30

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 V1 $\leq 4,00$ kW

- Tipo IM V15 $\leq 5,50$ kW
- Tipo de protección IP55
- Modo de funcionamiento de servicio continuo S1
- Clase térmica F con sensor de temperatura, 3 posistores

Ejecución antideflagrante:

- Motor de corriente trifásica IEC KSB refrigerado por aire en 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 IM V1 $\leq 3,30$ kW
- Tipo IM V15 $\leq 4,60$ kW
- Tipo de protección IP55 o IP54
- Modo de funcionamiento de servicio continuo S1
- Protección antideflagrante EEx eb II
- Clase de temperatura T3

Cierre del eje

- Eje con casquillo protector del eje intercambiable en la zona de cierre del eje
- Cierres mecánicos simples y dobles conforme a EN 12756

Tipo de rodete

- Impulsor radial cerrado con palas curvadas

Automatización

Automatización posible con:

- PumpDrive
- PumpMeter

4.6 Tipos de instalación

Tabla 9: Tipos de instalación (ejemplos)

Tamaño del motor	Pie de bomba disponible	Montaje horizontal, fijación inferior	Montaje horizontal, fijación superior	Montaje vertical
71-112	No			
	Sí			
132-180	No			
	Sí			

Tamaño del motor	Pie de bomba disponible	Montaje horizontal, fijación inferior	Montaje horizontal, fijación superior	Montaje vertical
200-315	Sí		-	
			-	

⊗ = conexión del grupo motobomba a la base

4.7 Diseño y modos operativos

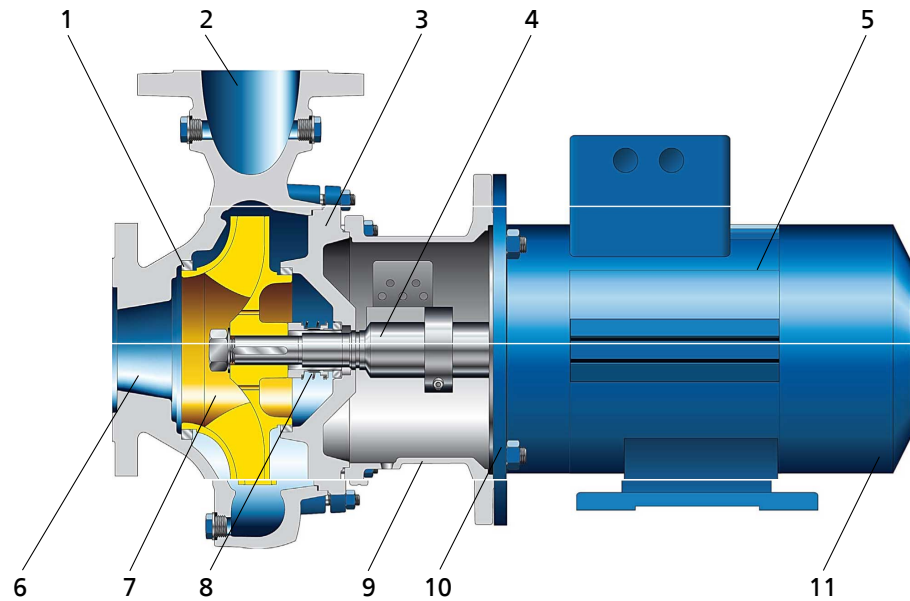


Fig. 5: Plano en corte

1	Ranura del choque	2	Boca de impulsión
3	Tapa de la carcasa	4	Eje
5	Carcasa del motor	6	Boca de aspiración
7	Impulsor	8	Cierre del eje
9	Linterna de accionamiento	10	Rodamiento
11	Rodamiento		

Ejecución La bomba está equipada con una entrada de corriente axial y con una salida de corriente radial. El sistema hidráulico está conectado con el motor a través de un acoplamiento de eje telescópico.

Modos operativos El líquido de bombeo penetra a través de la boca de aspiración (6) 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 boca 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 boca 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 estancado al exterior con un cierre del eje dinámico (8). El eje se aloja en los rodamientos (10 y 11) incluidos en una carcasa de motor (5) conectada, a su vez, con la carcasa de la bomba o con la tapa de la carcasa (3) a través de la linterna de accionamiento (9).

Hermetización La bomba se hermetiza con un cierre mecánico normativo.

4.8 Niveles de ruido previsible

Tabla 10: Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición L_{pA} ³⁾

Potencia nominal necesaria P_N [kW]	Grupo motobomba			
	1450 rpm ⁻¹ [dB]	1750 rpm ⁻¹ [dB]	2900 rpm ⁻¹ [dB]	3500 rpm ⁻¹ [dB]
0,25	53	54	-	-
0,37	54	55	-	-
0,55	55	56	-	-
0,75	56	57	66	-
1,1	57	58	66	69
1,5	58	59	67	70
2,2	59	60	67	70
3	60	61	68	71
4	61	62	68	71
5,5	62	63	70	73
7,5	64	65	71	74
11	65	66	73	76
15	67	68	74	77
18,5	68	69	75	78
22	69	70	76	79
30	70	71	77	80
37	71	72	78	81
45	73	74	78	81

4.9 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

Protección contra contactos

- Placas de cobertura en linterna de accionamiento según EN 294

4.10 Dimensiones y pesos

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

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

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 tener en cuenta que el hormigón tenga suficiente resistencia a la presión según la clase C12/15 en la clase de exposición X0 conforme a EN 206 . ▷ La superficie deber estar fraguada y ser plana y horizontal. ▷ Tener en cuenta las indicaciones relativas al peso.

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

5.2 Instalación del grupo motobomba

	⚠ 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.

	ATENCIÓN
	<p>Entrada de fluidos de fuga en el motor ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No colocar nunca el grupo de bomba con el "motor hacia abajo".

	ATENCIÓN
	<p>Daños en los cojinetes y fugas debido a la tensión del rotor Daños de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No fijar nunca el grupo motobomba al pie de motor y al pie de bomba al mismo tiempo que a la base.

Fijación

Ejemplos de montaje/tipos de instalación (⇒ Capítulo 4.6, Página 24)

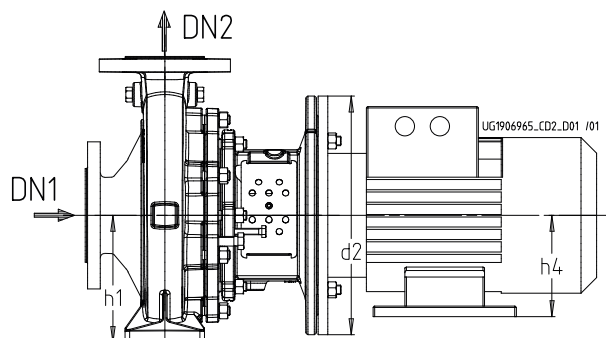


Fig. 6: Instalación del grupo motobomba

Tabla 11: Tipos de fijación para la instalación del grupo motobomba

Tamaño del motor	Pie de bomba disponible	Relación de dimensiones	Tipo de fijación (⇒ Capítulo 4.6, Página 24)
hasta 112	Sí	-	Fijación mediante pie de bomba o colgado en la tubería (retirar pie de apoyo)
	No	-	Fijación mediante pie de apoyo o colgado en la tubería (retirar pie de apoyo)
132-180	Sí	$h1 > h4$	Fijación mediante pie de motor ⁴⁾⁵⁾
		$h1 = h4$	Fijación mediante pie de motor ⁵⁾
		$h1 < h4$	Fijación mediante pie de motor
	No	-	Fijación mediante pie de motor ⁶⁾
200-315	Sí	$h1 > h4$	Fijación mediante pie de bomba ⁷⁾
		$h1 = h4$	Fijación mediante pie de motor ⁵⁾
		$h1 < h4$	Fijación mediante pie de motor ⁶⁾⁸⁾

	INDICACIÓN
	<p>En general, los soportes también pueden ser necesarios en caso de darse $d/2 \geq h1$ o $d/2 \geq h4$. En estos casos, se debe montar preferentemente el pie de motor.</p>

1. Colocar y fijar el grupo motobomba sobre la base (véase la tabla "Fijación")
2. Alinear el grupo motobomba en la boca de impulsión mediante un nivel de burbuja.
3. Si es necesario, en caso de giro de la carcasa espiral, taladrar el orificio de vaciado de la carcasa espiral (véase la tabla "Orificio de vaciado").

Tabla 12: Orificio de vaciado

Tamaños	Diámetro del orificio de vaciado
040-025-160 a 100-080-315	G 3/8 ⁹⁾
125-100-160 a 200-150-400	G 1/2 ⁹⁾

1173.8/08-ES

⁴ El pie de motor debe apoyarse sobre soportes (no incluidos en el volumen de suministro) para compensar la altura. En la instalación vertical, también es posible la fijación mediante el pie de bomba.

⁵ El pie de bomba no debe fijarse a la base.

⁶ En caso necesario, el pie de motor debe apoyarse sobre soportes (no incluidos en el volumen de suministro) para compensar la altura.

⁷ El pie de motor debe apoyarse sin tensión, pero no debe fijarse. Utilizar el tornillo de apoyo suministrado (no es necesario en la instalación vertical).

⁸ Para Etabloc 100-080-400, 125-100-400, 150-125-315, 150-125-400, 200-150-315 y 200-150-400, el pie de la bomba debe apoyarse sin tensión. El pie de la bomba no debe fijarse a la base.

⁹ G = ISO 228/1

5.3 Tuberías

5.3.1 Conexión de las tuberías

	⚠ PELIGRO
	<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 sin estanqueidad!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías. ▷ Las tuberías han de estar colocadas antes de la bomba y conectadas libres de toda tensión y según las indicaciones. ▷ Las dilataciones térmicas de las tuberías se han de compensar con las medidas adecuadas.

	ATENCIÓN
	<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.

	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 interior 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.
 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.

	ATENCIÓN
	<p>Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías Daño de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Retirar todo resto de suciedad de los conductos. ▷ Si es necesario, instalar filtros. ▷ Seguir las indicaciones de (⇒ Capítulo 7.2.2.2, Página 49) .

3. Comprobar si hay cuerpos extraños en el interior de la bomba y, en caso necesario, retirarlos.

4. En caso necesario, instalar filtros en las tuberías (véase figura: Filtro en tubería).

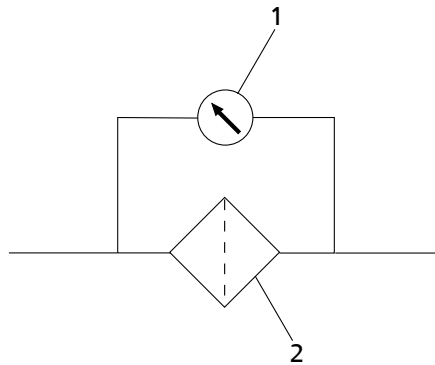


Fig. 7: Filtro en tubería

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

INDICACIÓN

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

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

ATENCIÓN

Decapados y enjuagues agresivos
Daño de la bomba.

- ▷ Adecuar el tipo y duración del servicio de limpieza y decapado con los materiales de la carcasa y las juntas.

5.3.2 Fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba

Los datos para fuerzas y pares son válidos solo para cargas de tuberías estáticas.

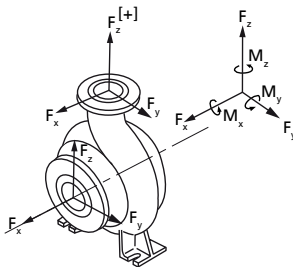


Fig. 8: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

Tabla 13: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba del material de la carcasa G (JL1040/ A48CL35B)

Tamaño	Boca de aspiración								Boca de impulsión							
	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz
	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
040-025-160	40	450	400	350	696	450	320	370	25	265	250	300	472	315	210	245
040-025-200	40	450	400	350	696	450	320	370	25	265	250	300	472	315	210	245
050-032-125.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-160.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-200.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-250.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-125	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-160	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300

1173.8/08-ES

Tamaño	Boca de aspiración								Boca de impulsión							
	DN	Fx	Fy	Fz	∑F	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	∑F	Mx	My	Mz
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
050-032-200	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-250	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
065-040-125	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-160	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-200	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-250	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-315	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-050-125	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
065-050-160	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
065-050-200	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
065-050-250	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
065-050-315	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
080-065-125	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
080-065-160	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
080-065-200	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
080-065-250	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
080-065-315	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-080-160	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
100-080-200	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
100-080-250	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
100-080-315	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
100-080-400	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-100-160	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-200	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-250	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-315	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-400	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
150-125-200	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-250	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-315	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-400	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
200-150-200	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-250	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-315	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-400	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720

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

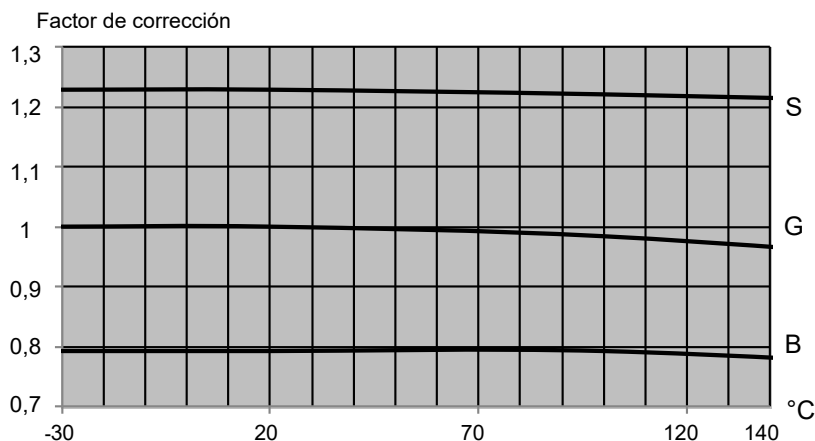


Fig. 9: Diagrama de corrección de temperatura y material para el material de la carcasa G (EN-GJL-250/ A48CL35B), S (EN-GJS-400-15/A536 GR 60-40-18) y B (CC480K-GS/B30 C90700)

Tabla 14: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba del material de la carcasa C (1.4408/ A743 GR CF8M)

Tamaño	Boca de aspiración								Boca de impulsión							
	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
040-25-160	40	970	780	650	1404	500	280	410	25	460	410	600	860	370	185	280
040-25-200	40	970	780	650	1404	500	280	410	25	460	410	600	860	370	185	280
050-32-125.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-160.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-200.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-250.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-125	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-160	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-200	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-250	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
065-40-125	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-160	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-200	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-250	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-315	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-50-125	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-50-160	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-50-200	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-50-250	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-50-315	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
080-65-125	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
080-65-160	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
080-65-200	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
080-65-250	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
080-65-315	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
100-80-160	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
100-80-200	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
100-80-250	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
100-80-315	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
100-80-400	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
125-100-160	125	3400	2700	2200	4867	2500	1300	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400

1173.8/08-ES

Tamaño	Boca de aspiración								Boca de impulsión							
	DN	Fx	Fy	Fz	∑F	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	∑F	Mx	My	Mz
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
125-100-200	125	3400	2700	2200	4867	2500	1300	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-250	125	3400	2700	2200	4867	2500	1300	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-315	125	3400	2700	2200	4867	2500	1300	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-400	125	3400	2700	2200	4867	2500	1300	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
150-125-200	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-250	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-315	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-400	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
200-150-200	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-250	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-315	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-400	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450

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

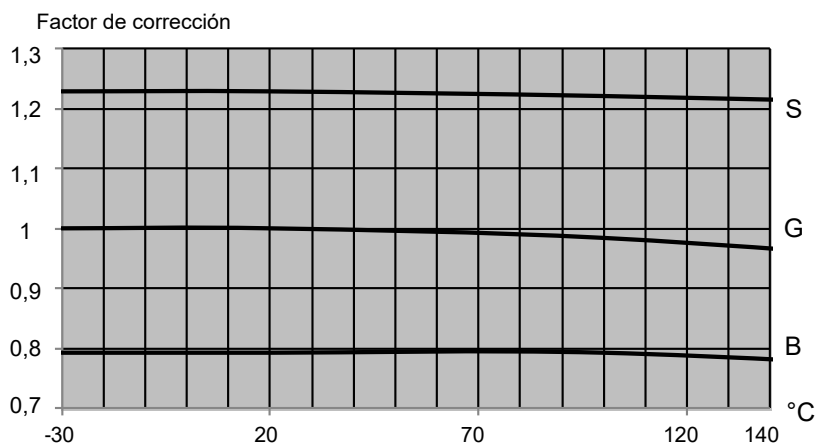


Fig. 10: Diagrama de corrección de temperatura y material para el material de la carcasa G (EN-GJL-250/ A48CL35B), S (EN-GJS-400-15/A536 GR 60-40-18) y B (CC480K-GS/B30 C90700)

5.3.3 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.

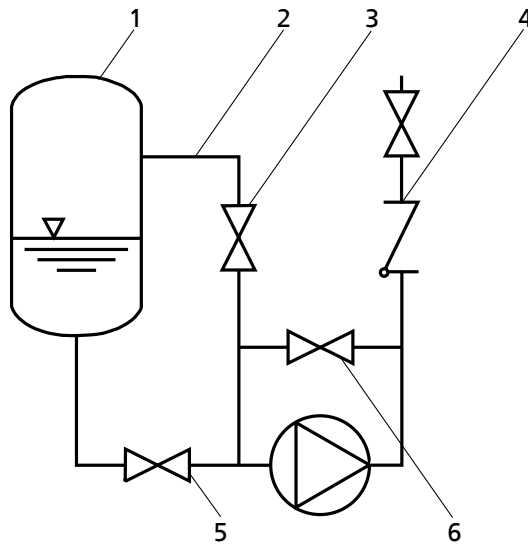


Fig. 11: Compensación de vacío

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
	<p>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.</p>

5.3.4 Conexiones auxiliares





	⚠ PELIGRO
	<p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar</p> <p>Peligro de quemaduras. Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y el líquido de bombeo.

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Faltan las conexiones auxiliares o se están utilizando unas conexiones auxiliares erróneas (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.)</p> <p>¡Riesgo de lesiones por fuga de líquido de bombeo! ¡Peligro de quemaduras! ¡Mal funcionamiento de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Observar el número, dimensiones y posición de las conexiones en el esquema de instalación y de tuberías, y en la representación gráfica de la bomba (si está disponible). ▸ Se deben utilizar las conexiones previstas.

5.4 Cerramiento/aislamiento

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión por ventilación insuficiente ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se debe garantizar la ventilación del espacio comprendido entre la tapa de la carcasa o la cubierta de presión y la brida del motor. ▷ No cerrar ni cubrir la perforación de las protecciones contra contacto de la linterna de accionamiento (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 ¡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 la linterna de accionamiento ¡Daño en los cojinetes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se pueden aislar la linterna de accionamiento 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 Realizar conexiones eléctricas

 	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Trabajos en la conexión eléctrica a cargo de personal no cualificado Peligro de muerte por descarga eléctrica y peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El personal especializado debe realizar la conexión eléctrica. ▷ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079 .
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Conexión errónea a la red 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.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Comparar la tensión de red existente con las indicaciones de la placa de características del motor. 2. Elegir una conmutación adecuada. 	
	<p>INDICACIÓN</p> <p>Se recomienda el montaje de un guardamotor.</p>

5.5.1 Instalación de relé temporizador

	ATENCIÓN
	<p>Tiempos de conmutación demasiado largos en motores de corriente alterna con encendido estrella-triángulo</p> <p>¡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 15: Ajuste del relé temporizador con encendido estrella-triángulo.

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

5.5.2 Toma a tierra

	⚠ PELIGRO
	<p>Carga estática</p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <p>¡Peligro de incendio!</p> <p>¡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.



5.5.3 Conexión del motor

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

5.6 Comprobación del sentido de giro

	⚠ PELIGRO
	<p>Aumento de temperatura por contacto de piezas giratorias y fijas</p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <p>¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No comprobar nunca en seco el sentido de giro en bombas.

	<p style="text-align: center;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Manos en la carcasa de la bomba ¡Lesiones, daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se deben introducir las manos y otros objetos en la bomba mientras no se haya retirado la conexión eléctrica del grupo de bomba y asegurado que no se pueda volver a conectar.
	<p style="text-align: center;">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 Condición previa para la puesta en marcha

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

- Las conexiones eléctricas del grupo motobomba con todos los dispositivos de protección se han realizado conforme a las normativas. (⇒ Capítulo 5.5, Página 36)
- La bomba está llena de líquido de bombeo y purgada.
- Se ha comprobado el sentido de giro. (⇒ Capítulo 5.6, Página 37)
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas. (⇒ Capítulo 5.3.4, Página 35)
- Los lubricantes se han comprobado.
- Si la bomba/el grupo motobomba ha estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas de nueva puesta en marcha. (⇒ Capítulo 6.4, Página 45)
- Las placas de seguridad, si las hay, se han retirado de la ranura del eje.

6.1.2 Llenado y purga de la bomba

	 PELIGRO
	<p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El interior de la bomba que está en contacto con el líquido de bombeo, así como el espacio estanco y los sistemas auxiliares deben estar siempre llenos de líquido de bombeo. ▷ Garantizar una presión de entrada lo suficientemente elevada. ▷ Garantizar las medidas de control adecuadas.
 	 PELIGRO
	<p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar Peligro de quemaduras. Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y el líquido de bombeo.

	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.

1. Purgar la bomba y la tubería de aspiración, y llenar con el líquido de bombeo. Para la purga se puede utilizar la conexión 6D. En caso de montaje vertical con el motor arriba, utilizar la conexión 5B para la purga, si está disponible. (véase la representación de conjunto (⇒ Capítulo 9.1.1, Página 63) y (⇒ Capítulo 9.1.2, Página 65)
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 (3) de la tubería de compensación de vacío (2) y cerrar, si lo hay, el dispositivo de cierre estanco al vacío (6). (⇒ Capítulo 5.3.3, Página 34)

	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>

6.1.3 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.

1173.8/08-ES

	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 de la tubería de aspiración o 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.

6.1.4 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.

Cierre mecánico doble

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

6.1.5 Apagado

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

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

- ✓ El dispositivo de cierre de la tubería de aspiración se encuentra y permanece abierto.
- 1. Cerrar el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión.
- 2. Apagar el motor y supervisar que la marcha de inercia transcurre sin problemas.

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

Con tiempos de parada más largos:

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

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

6.2 Límites del rango de potencia

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

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

1173.8/08-ES

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 16: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor
Máximo	50 °C
Mínimo	40 °C ¹⁰

6.2.2 Frecuencia de arranque

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

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

Tabla 17: Frecuencia de arranque

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

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

1173.8/08-ES

¹⁰ Requisito conforme a 2014/34/UE (productos ATEX). Temperatura ambiente más alta posible en casos aislados, consultar la hoja de datos y la placa de características.

6.2.3 Líquido de bombeo

6.2.3.1 Caudal de bombeo

Tabla 18: Caudal de bombeo

Rango de temperaturas (t)	Caudal mínimo	Caudal máximo de bombeo
De -30 a +70 °C	≈ 15 % de Q _{Opt} ¹¹⁾	Véanse las curvas características hidráulicas
De > 70 a +140 °C	≈ 25 % de Q _{Opt} ¹¹⁾	

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 19: 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

6.2.3.2 Densidad del líquido de bombeo

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

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

6.2.3.3 Líquidos de bombeo abrasivos

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

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

¹¹⁾ Rendimiento óptimo

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.
- ✓ 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 la boca de aspiración y la boca de impulsión.
Se recomienda cerrar las bocas (por ejemplo, con tapas de plástico).
 3. Para proteger contra la corrosión, engrasar o aplicar aceite en todas las piezas y superficies pulidas de la bomba (aceite y grasa sin silicona, o apto para el uso alimenticio).
Tener en cuenta los datos adicionales sobre conservación. (⇒ Capítulo 3.3, Página 14)

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

6.4 Nueva puesta en marcha

Además, para la nueva puesta en marcha se ha de observar cuanto se indica en los puntos para la puesta en servicio, y los límites de servicio. (⇒ Capítulo 6.1, Página 39) (⇒ Capítulo 6.2, Página 42)

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 46)

	<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 Medidas de seguridad

	<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. ▷ Las labores de mantenimiento de los grupos de bomba con protección contra explosiones deben llevarse a cabo fuera de las zonas con peligro de explosión.
	<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 y al cierre del eje.
<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>⚠ PELIGRO</p> <p>Limpeza 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>⚠ 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 42)

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 6.1.4, Página 41)
- 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</p> <p>¡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</p> <p>Peligro de explosión.</p> <p>▷ Observar una conexión conductora entre la bomba y la bancada.</p>


7.2.2.1 Comprobación de las holguras

Para comprobar las holguras hay que extraer la unidad modular.
Si se supera la holgura autorizada (véase tabla) hay que instalar un nuevo anillo de desgaste 502.1 y/o 502.2.
Las holguras se refieren al diámetro del rodete.

Tabla 20: Holguras entre impulsor y carcasa o entre impulsor y tapa de la carcasa

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

7.2.2.2 Limpieza de los filtros

	<p>ATENCIÓN</p> <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> <p>▷ Controlar la suciedad del filtro de forma adecuada (por ejemplo, con un manómetro diferencial). ▷ Limpiar los filtros regularmente.</p>
---	---

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.
(⇒ Capítulo 9.1.1, Página 63) (⇒ Capítulo 9.1.2, Página 65)
2. Limpiar la bomba en caso de líquidos de evacuación perjudiciales, explosivos, calientes o con otros factores de riesgo.
Antes del transporte al taller, limpiar bien la bomba. Además, adjuntar un certificado de conformidad a la bomba. (⇒ Capítulo 11, Página 70)

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</p> <p>Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Apagar el grupo motobomba según las indicaciones. (⇒ Capítulo 6.1.5, Página 41) ▷ Cerrar los dispositivos de cierre de las tuberías de aspiración e impulsión. ▷ Vaciar y despresurizar la bomba. ▷ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente. ▷ Dejar enfriar el grupo motobomba hasta que alcance 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.


1173.8/08-ES


Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones.
(⇒ Capítulo 7.1, Página 46)

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

Durante las labores de desmontaje y montaje, se deben tener en cuenta las vistas detalladas y la representación de conjunto. (⇒ Capítulo 9.1, Página 63)

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. Reducir la presión de la red de tuberías abriendo un consumidor.
3. Desmontar las conexiones auxiliares existentes.


7.4.3 Desmontar el grupo de bomba completo

	INDICACIÓN
	<p>Para seguir con las labores de desmontaje, la carcasa de la bomba puede permanecer montada en las tuberías.</p>

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 50) a (⇒ Capítulo 7.4.2, Página 51) .

 1. Soltar la tubuladura de impulsión y de aspiración de las tuberías.
 2. Dependiendo del tamaño del motor o de la bomba, soltar los tornillos de fijación del pie de apoyo o del pie del motor del fundamento.
 3. Extraer todo el grupo de bomba de la tubería.

7.4.4 Desmontaje del motor



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

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 50) a (⇒ Capítulo 7.4.3, Página 51) .

 1. Dependiendo del tamaño del motor o de la bomba, soltar los tornillos de fijación del pie de motor del fundamento.
 2. Aflojar los tornillos de las placas de cobertura 68-3.01/02.
 3. Extraer las placas de cobertura 68-3.01/02 de las ventanas de la linterna de accionamiento 341.
 4. Aflojar los tornillos hexagonales 901.5.

5. Empujar las dos placas de fijación 931.95 en la ranura del eje 210 .
6. Fijar los tornillos hexagonales 901.5.
7. Aflojar las tuercas hexagonales 920.11.
8. Extraer el motor.

7.4.5 Ampliación de la unidad modular

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

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 50) a (⇒ Capítulo 7.4.4, Página 51) .
1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo).
 2. Soltar la tuerca hexagonal 920.1 de la carcasa espiral.
 3. Con ayuda de los tornillos de desmontaje 901.30, aflojar la unidad modular del asiento de la carcasa espiral y extraer la unidad modular de la carcasa espiral 102.
 4. Retirar y eliminar la junta plana 400.10.
 5. Depositar la unidad modular sobre una superficie limpia y plana.

7.4.6 Desmontaje del impulsor

- ✓ Se han consultado y 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. 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.

7.4.7 Desmontaje del cierre mecánico

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 50) a (⇒ Capítulo 7.4.6, Página 52) .
 - ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
1. Retirar el casquillo 523 con pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) del eje 210.
 2. Retirar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) del casquillo 523.
 3. Si existen, soltar las tuercas hexagonales 920.01 y 914.22 de la linterna de accionamiento 341.
 4. Soltar la tapa de la carcasa 161 de la linterna de accionamiento 341.
 5. Retirar la pieza fija del cierre mecánico (anillo estacionario) de la tapa de la carcasa 161.
 6. Extraer y eliminar la junta plana 400.75.

7.5 Montaje del grupo motobomba

7.5.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Selección del motor incorrecta ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Utilizar el motor original o el motor con igual construcción del mismo fabricante. ▷ Las temperaturas permitidas en la brida y el eje del motor deben ser superiores a las temperaturas originadas por la bomba (consultar las temperaturas a KSB).
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Montaje inadecuado ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Montar la bomba/grupo motobomba siguiendo las normas vigentes. ▷ Se deben utilizar siempre repuestos originales.

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

Juntas 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. Se debe mantener el grosor exacto de las juntas primitivas en las nuevas.

Las juntas planas de grafito u otro material exento de asbesto, han de montarse generalmente sin ayuda de lubricantes (p. ej., grasa de cobre o pasta de grafito).

Ayudas de montaje Si es posible, prescindir de cualquier ayuda de montaje.

Cuando sea necesario, se empleará cola de contacto habitual (por ejemplo, "Pattex") o agente de obturador (por ejemplo, HYLOMAR o Epple 33).

El adhesivo no se puede aplicar en superficies extensas sino puntualmente y en finas capas.

No se deben utilizar nunca colas instantáneas (cianacrilato).

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


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

7.5.2 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 y 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 523 y, si fuese necesario, repasar las acanaladuras o los arañazos con un paño de lino.
Si siguen quedando visibles acanaladuras y hendiduras, deberá sustituirse el casquillo 523.
 2. Desplazar el casquillo 523 con la nueva junta plana 400.75 sobre el eje 210.
 3. Limpiar el asiento del anillo estacionario en la tapa de la carcasa 161.

	ATENCIÓN
	<p>Contacto de los elastómeros con aceite o grasa ¡Caída del cierre del eje!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Utilizar agua para el montaje. ▷ No utilizar nunca aceite ni grasa para el montaje.

4. Colocar con cuidado el anillo estacionario. Ejercer una presión homogénea.
5. **En ejecuciones con tapa de la carcasa atornillada:** aflojar los tornillos de desmontaje 901.31 sin llegar a retirarlos.
6. Montar la tapa de la carcasa 161 en el paso de la linterna de accionamiento 341.
7. Si las hay, colocar y fijar las tuercas hexagonales 920.01 o 920.15.

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

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

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

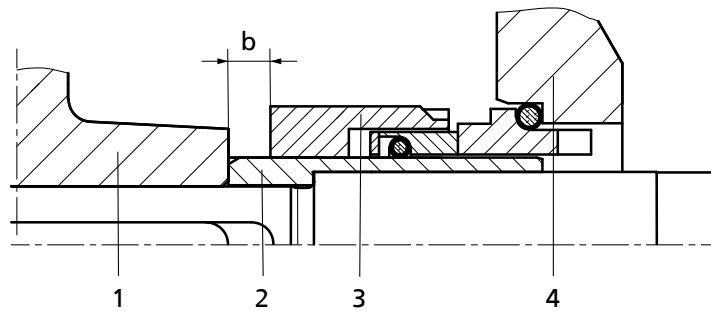


Fig. 12: Medida de montaje b del cierre mecánico

1	Impulsor	2	Casquillo
3	Cierre mecánico	4	Tapa de la carcasa

Tabla 21: Medidas de montaje del cierre mecánico

Unidad de eje ¹²⁾	Medida de montaje b
25	7,5 mm
35	10 mm
55	15 mm

7.5.3 Montaje del impulsor

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 53) a (⇒ Capítulo 7.5.2, Página 54) .
- ✓ La unidad preinstalada (motor, eje, linterna de accionamiento y tapa de la carcasa) 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. Colocar la chaveta 940.01 y empujar el impulsor 230 sobre el eje 210.
 2. Fijar la tuerca del impulsor 920.95, el fusible 930.95 y, en su caso, la arandela 550.95. Observar los pares de apriete de los tornillos. (⇒ Capítulo 7.6, Página 57)

7.5.4 Montaje de la unidad modular

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Vuelco de la unidad modular ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Suspender o apoyar el lado de la bomba de la unidad modular.

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 53) a (⇒ Capítulo 7.5.3, Página 55) .
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo).
 2. Instalar la nueva junta plana 400.10 en la entrada de la carcasa espiral 102.
 3. **En ejecuciones con tapa de la carcasa atornillada:** aflojar los tornillos de desmontaje 901.31 sin llegar a retirarlos.
 4. Empujar la unidad modular en la carcasa espiral 102.

1173.8/08-ES

¹²⁾ véase la unidad de eje correspondiente en la hoja de datos

5. Dependiendo del tamaño de la bomba o del motor, instalar el pie de apoyo 183.
6. Fijar la tuerca hexagonal 920.15 (si la tapa de la carcasa está atornillada) o 920.01 (si la tapa de la carcasa está encajada) de la carcasa espiral 102.

7.5.5 Montaje del motor

	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Conexión del eje incorrecta ¡Peligro de explosión! ▷ La conexión del eje entre bomba y motor se debe realizar siguiendo las indicaciones de las instrucciones de uso.</p>

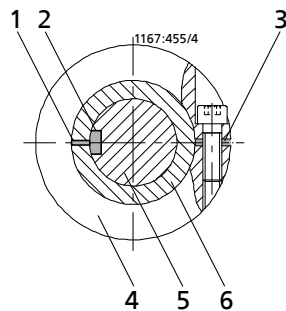


Fig. 13: Montaje del muñón del eje del motor en el eje

1	Ranura del eje	2	Ranura de la chaveta del extremo del eje del motor
3	Ranura del anillo tensor	4	Anillo de apriete
5	Eje del motor	6	Eje

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 53) a (⇒ Capítulo 7.5.4, Página 55) .

1. Insertar el muñón del eje del motor en el eje 210 y comprobar que la ranura de la chaveta del extremo del eje del motor y la ranura del eje 210 coincidan y estén frente a la ranura del anillo tensor 515 (véase la figura: Montaje del muñón del eje del motor en el eje).
2. Fijar los tornillos hexagonales interiores 914.24.
3. Soltar los tornillos hexagonales 901.50.

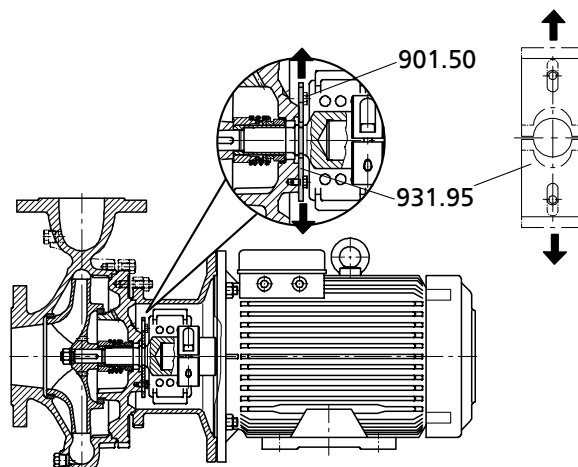


Fig. 14: Retirar las placas de fijación

901.50	Tornillos hexagonales	931.95	Placa de fijación
--------	-----------------------	--------	-------------------

4. Fijar las dos placas de seguridad 931.95 en la ranura del eje 210.

5. Fijar los tornillos hexagonales 901.50.
6. Colocar y fijar las tuercas hexagonales 920.11.

7.6 Pares de apriete

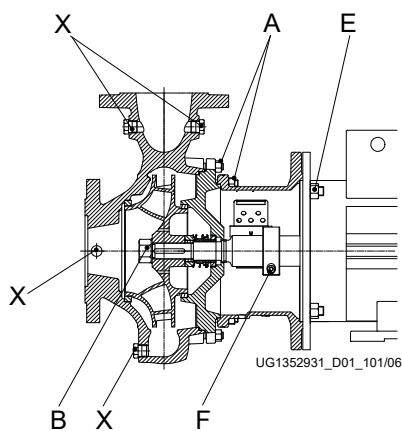


Fig. 15: Posiciones de apriete de los tornillos, modelo con tapa de la carcasa atornillada

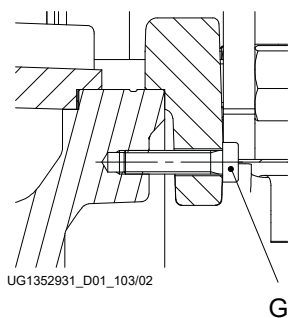


Fig. 16: Posiciones de apriete de los tornillos, modelo con tapa de la carcasa encajada

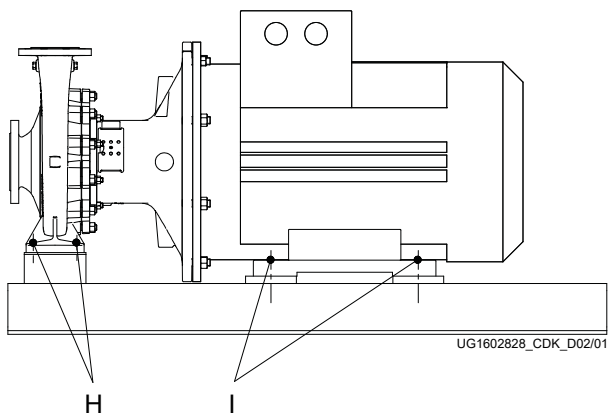


Fig. 17: Posiciones de apriete de los tornillos, modelo con bancada

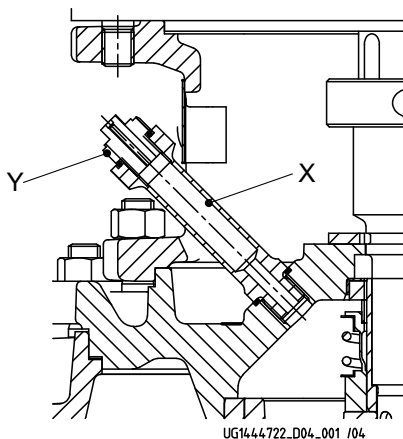


Fig. 18: Posiciones de apriete de los tornillos, modelo vertical con válvula de purga

Tabla 22: Pares de apriete de las uniones atornilladas de la bomba

Posición	Rosca	Par de apriete
		[Nm]
A	M12	55
	M16	130
B	M12 x 1,5	55
	M24 x 1,5	130
	M30 x 1,5	170
E	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
	M10	85
	M12	91
G	M6	5
H	M12	30
	M16	75
	M20	75
I	M20	140
	M24	140
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220
Y	1/4	25

7.7 Almacenaje de piezas de repuesto

7.7.1 Pedido de repuestos

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

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

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

Otros datos necesarios:

- Número de pieza y denominación (⇒ Capítulo 9.1, Página 63)
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

7.7.2 Piezas de repuesto recomendadas

Tabla 23: Almacenaje de piezas de repuesto recomendado para la puesta en servicio

N.º de pieza	Denominación	Número de bombas									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 y más
433	Cierre mecánico	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
433.01/02	Cierre mecánico ¹³⁾	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
400.10	Junta plana	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
400.75	Junta plana	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
400.15	Junta plana ¹³⁾	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
411.15	Junta anular ¹³⁾	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
412.15	Junta tórica ¹³⁾	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %

Tabla 24: Almacenaje de piezas de repuesto recomendado para 2 años de servicio según DIN 24296

N.º de pieza	Denominación	Número de bombas									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 y más
210	Eje	1	1	1	1	2	2	2	2	2	20 %
230	Rodete	1	1	1	1	2	2	2	2	2	20 %
433	Cierre mecánico	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
433.01/02	Cierre mecánico ¹³⁾	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
502.01/02	Anillo de desgaste ¹⁴⁾ (juego)	1	2	2	2	3	3	3	4	4	50 %
523	Casquillo del eje	1	2	2	2	3	3	3	4	4	50 %
400.10	Junta plana	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
400.75	Junta plana	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
400.15	Junta plana ¹³⁾	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %

¹³ Con cierre mecánico doble

¹⁴ Si existe

N.º de pieza	Denominación	Número de bombas									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 y más
411.15	Junta anular ¹³⁾	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
412.15	Junta tórica ¹³⁾	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %

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 25: Ayuda en caso de fallo

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución ¹⁵⁾
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 ¹⁶⁾ Aumentar el número de revoluciones (turbina, motor de combustión)
X	-	-	-	-	-	X	X	La bomba o las tuberías no están totalmente vacías o llenas de aire	Purgar el aire y llenar de líquido
X	-	-	-	-	-	-	-	Obstrucción en tubería de alimentación y/o impulsor	Limpiar de sedimentos la bomba y/o las tuberías
X	-	-	-	-	-	-	-	Formación de bolsas de aire en la tubería	Cambiar la tubería Instalar el purgador de aire
X	-	-	-	-	-	X	X	Altura de aspiración excesiva/NPSH (carga neta positiva de aspiración) del sistema (entrada) insuficiente	Corregir el nivel del líquido Bajar la bomba Abrir totalmente el dispositivo de cierre de la tubería de alimentación Cambiar la tubería de alimentación si la caída de presión en la misma fuera demasiado alta Inspeccionar el filtro/abertura de aspiración Mantener una velocidad de reducción de presión permisible
X	-	-	-	-	-	-	-	Succión de aire por el cierre del eje	Transportar el líquido barrera o aumentar la presión Sustituir el cierre del eje
X	-	-	-	-	-	-	-	Sentido de giro incorrecto	Comprobar la conexión eléctrica del motor y, en caso necesario, del equipo de control.
X	-	-	-	-	-	-	-	Número de revoluciones demasiado bajo - Para servicio con variador de frecuencia - Para servicio sin variador de frecuencia	- Elevar la tensión/frecuencia del intervalo permisible del variador de frecuencia - Comprobar la tensión
X	-	-	-	-	-	X	-	Desgaste en piezas internas	Cambiar las piezas desgastadas

¹⁵⁾ Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.

¹⁶⁾ Ponerse en contacto con el fabricante

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución ¹⁵⁾
-	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 ¹⁶⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Densidad o viscosidad del líquido de bombeo mayores que las indicadas en el pedido	Ponerse en contacto con el fabricante
-	-	-	-	-	X	-	-	Utilización de materiales inadecuados del cierre del eje	Cambiar la combinación de materiales ¹⁶⁾
-	X	X	-	-	-	-	-	Número de revoluciones excesivo	Reducir el número de revoluciones ¹⁶⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Junta o tornillo de unión averiados	Sustituir la junta entre la carcasa espiral y la tapa de la carcasa Apretar los tornillos de unión
-	-	-	-	-	X	-	-	Cierre del eje gastado	Sustituir el cierre del eje Comprobar el líquido de enjuague o de cierre
X	-	-	-	-	X	-	-	Formación de estrías o asperezas en el casquillo protector del eje o casquillo	Sustituir el casquillo protector del eje o casquillo Sustituir el cierre del eje
-	-	-	-	-	X	-	-	Comprobar mediante el desmontaje	Solucionar errores Si es necesario, sustituir el cierre del eje
-	-	-	-	-	X	-	-	Marcha inestable de la bomba	Corregir las condiciones de aspiración Alinear el grupo motobomba Equilibrar de nuevo el impulsor Aumentar la presión en la aspiración de la bomba
-	-	-	X	-	X	X	-	Bomba sometida a tensión u oscilaciones resonantes en las tuberías	Examinar las conexiones de la tubería y la sujeción de la bomba y, si es necesario, reducir las distancias de las abrazaderas Fijar las baterías con un material que absorba las oscilaciones
-	-	-	X	-	-	-	-	Empuje axial elevado ¹⁶⁾	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	X	-	-	-	-	-	-	Marcha en dos 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
-	-	-	-	-	X	-	-	Fallo en el suministro de líquido de circulación	Aumentar la sección libre
-	X	X	-	-	-	-	-	No se ha retirado la protección para el transporte de la ranura del eje	Extraer el seguro de transporte de la ranura del eje

9 Documentos pertinentes

9.1 Representaciones de conjunto

9.1.1 Modelo con cierre mecánico simple y tapa de la carcasa atornillada

Tabla 26: Esta vista se aplica a los siguientes tamaños:

40-25-200	50-32-200.1	65-40-200	65-50-200	80-65-200	100-80-250	125-100-250	150-125-250	200-150-250
	50-32-250.1	65-40-250	65-50-250	80-65-250	100-80-315	125-100-315	150-125-315	200-150-315
	50-32-200	65-40-315	65-50-315	80-65-315	100-80-400	125-100-400	150-125-400	200-150-400
	50-32-250							

[Solo se suministra en unidades de empaquetado]

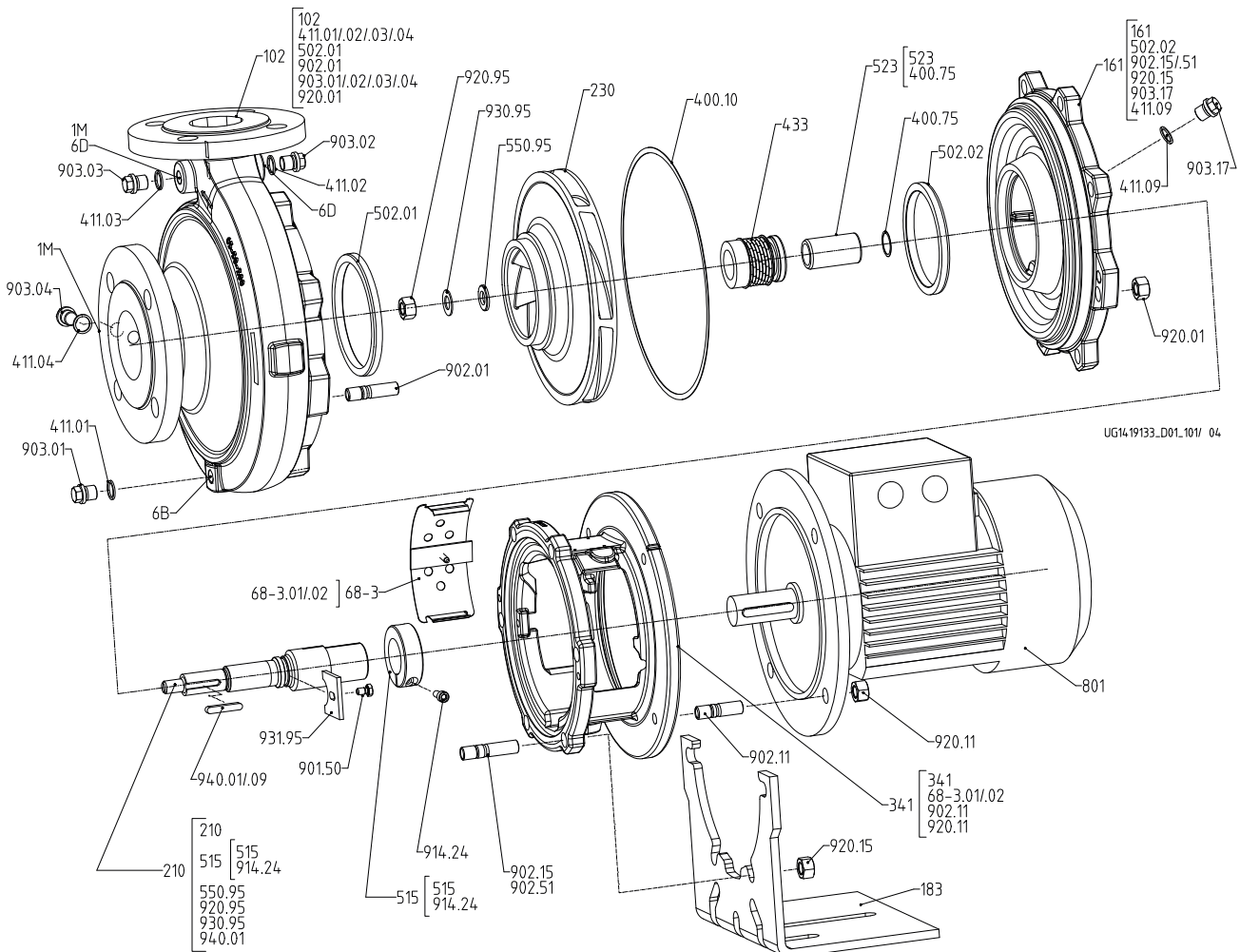


Fig. 19: Modelo con cierre mecánico simple y tapa de la carcasa atornillada, sin pie de bomba

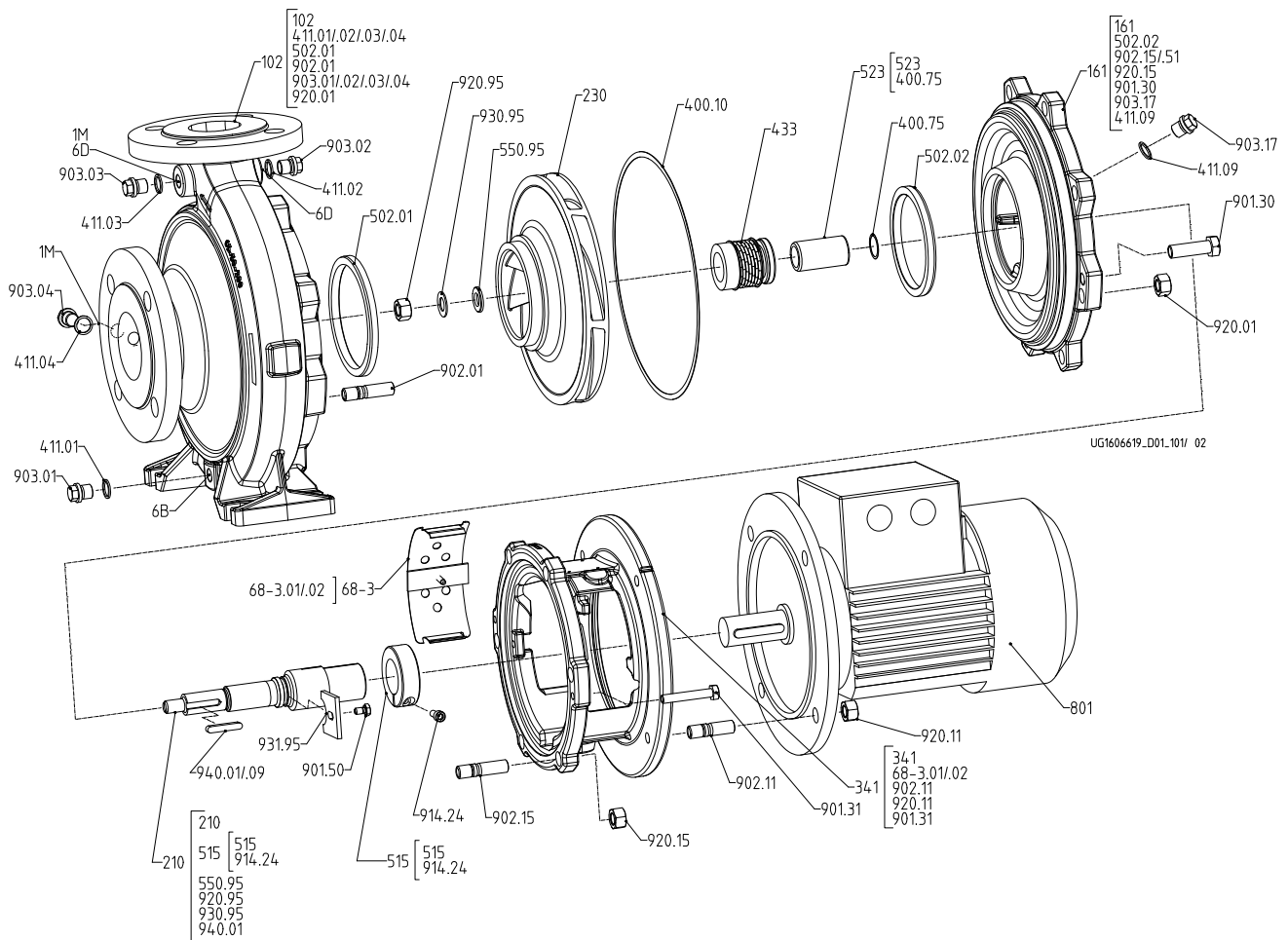


Fig. 20: Modelo con cierre mecánico simple y tapa de la carcasa atornillada, con pie de bomba

Tabla 27: Índice de piezas¹⁷⁾

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
102	Carcasa espiral	68-3.01/.02	Placa de cubierta
146	Linterna intermedia	801	Motor embridado
161	Tapa de la carcasa	901.30 ¹⁸⁾ /31 ¹⁸⁾ /50	Tornillo hexagonal
183 ¹⁹⁾	Pie de apoyo	902.01/.06/.11/.15/.50/.51	Perno roscado
210	Eje	903.01/.02/.03/.04/.08/.17	Tornillo de cierre
230	Rodete	914.24	Tornillo hexagonal interior
341	Linterna de accionamiento	920.01/.06/.11/.15/.95	Tuerca
400.10/.75	Junta plana	930.95	Arandela elástica
411.01/.02/.03/.04/.08/.09	Junta anular	931.95	Chapa de seguridad
433	Cierre mecánico	940.01/.09 ²⁰⁾	Chaveta
502.01/.02	Anillo de desgaste	Conexiones:	
515	Anillo de apriete	1M	Conexión de manómetro
523	Casquillo del eje	6B	Vaciado líquido de bombeo
550.95	Arandela	6D	Llenado líquido de bombeo y purga

¹⁷ En función del material/tamaño de la instalación, puede que no se incluyan algunas piezas individuales.

¹⁸ No disponible para modelo con pie de apoyo

¹⁹ Solo para la región A, C

²⁰ Solo para unidad de eje 55

9.1.2 Ejecución con cierre mecánico simple y tapa de la carcasa encajada

Tabla 28: Esta vista se aplica a los siguientes tamaños:

40-25-160	50-32-125.1	65-40-125	65-50-125	80-65-125	100-80-160	125-100-160	150-125-200	200-150-200
	50-32-160.1	65-40-160	65-50-160	80-65-160	100-80-200	125-100-200		
	50-32-125							
	50-32-160							

[Solo se suministra en unidades de empaquetado]

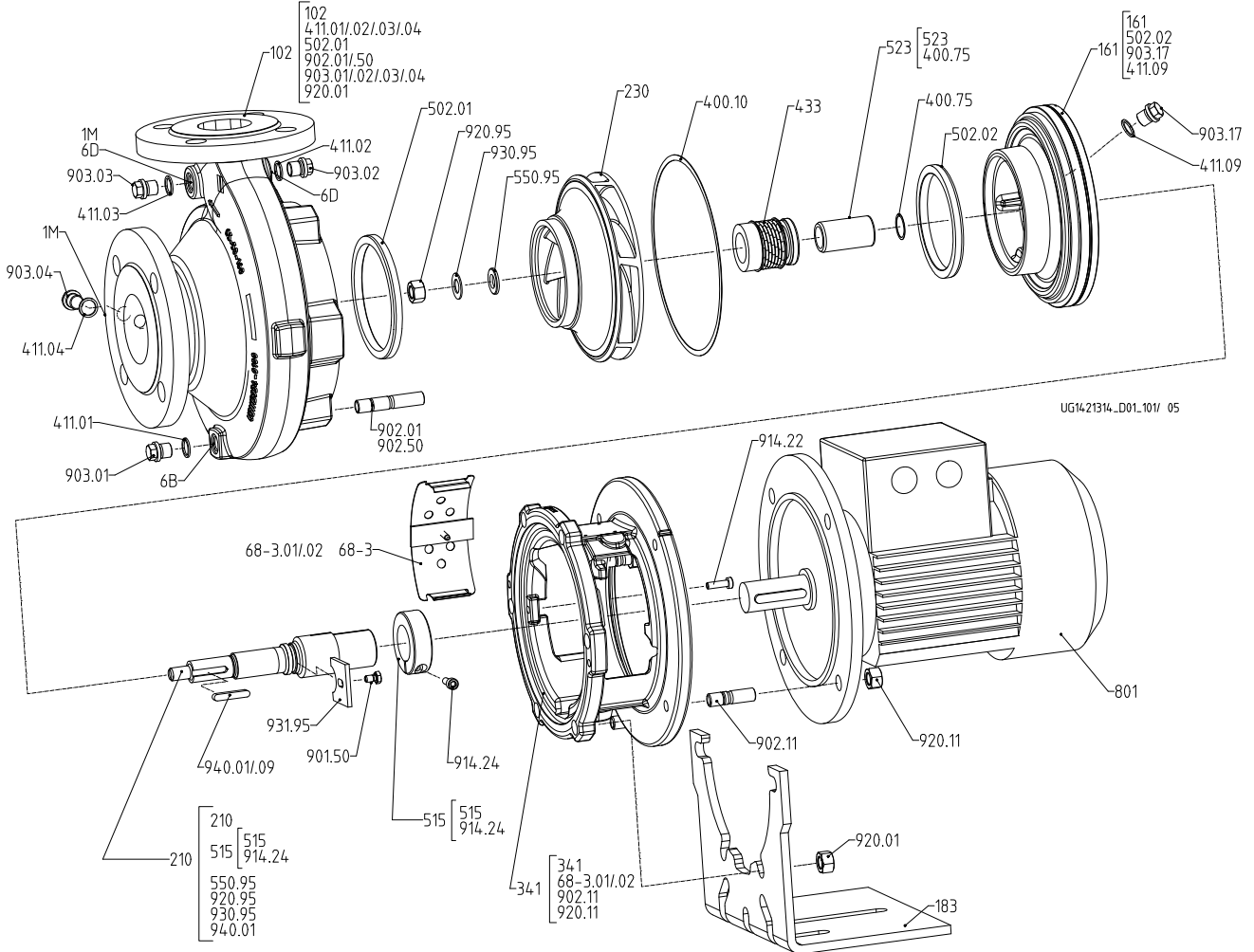


Fig. 21: Modelo con cierre mecánico simple y tapa de la carcasa encajada, sin pie de bomba

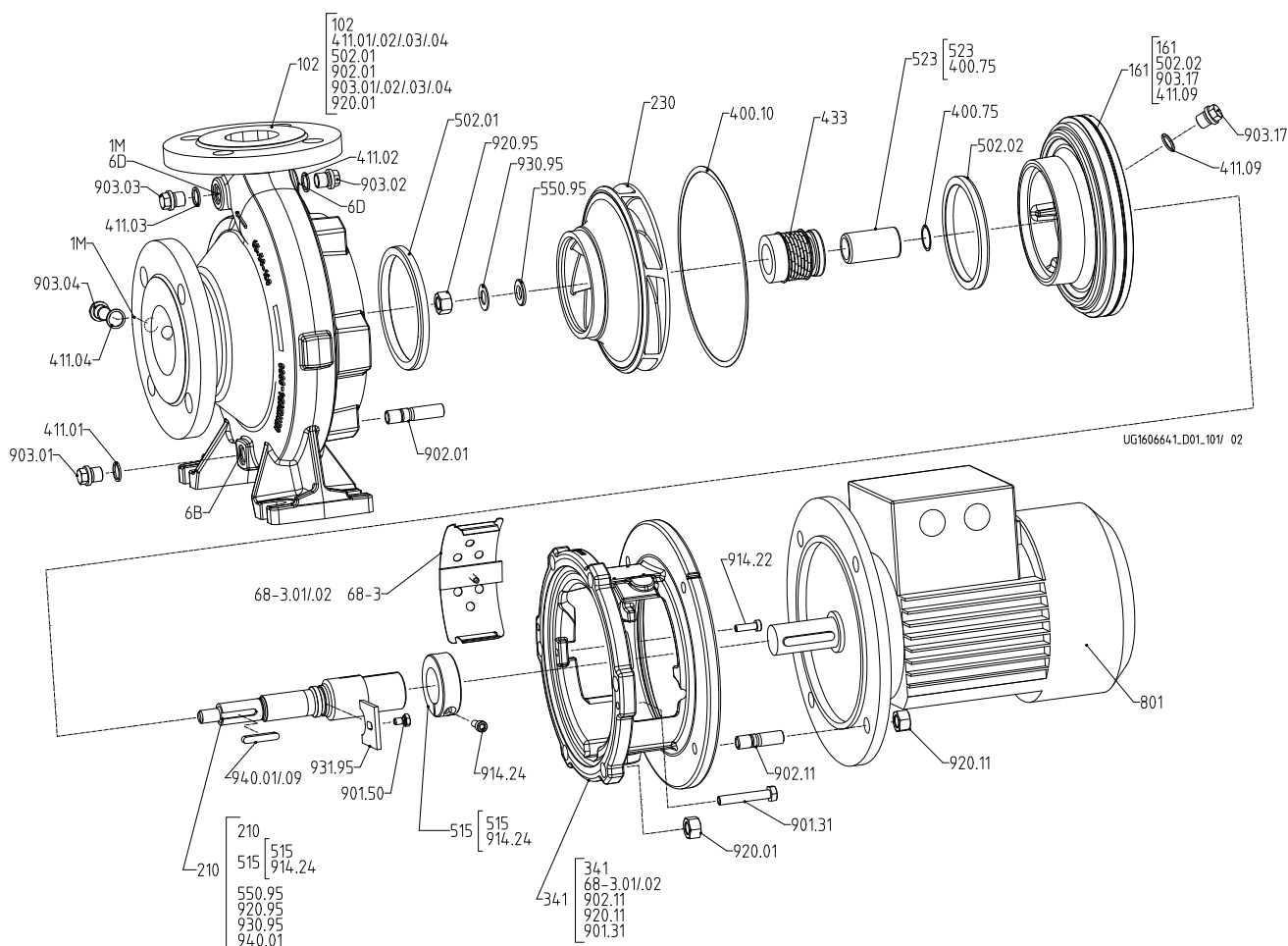


Fig. 22: Modelo con cierre mecánico simple y tapa de la carcasa encajada, con pie de bomba

Tabla 29: Índice de piezas²¹⁾

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
102	Carcasa espiral	68-3.01/.02	Placa de cubierta
146	Linterna intermedia	801	Motor embridado
161	Tapa de la carcasa	901.31 ²²⁾ /.50	Tornillo hexagonal
183	Pie de apoyo	902.01/.06/.11/.15/.50/.51	Perno roscado
210	Eje	903.01/.02/.03/.04/.08/.17	Tornillo de cierre
230	Eje	914.22/.24	Tornillo cilíndrico
341	Linterna de accionamiento	920.01/.06/.11/.15/.95	Tuerca hexagonal
400.10/.75	Junta plana	930.95	Arandela elástica
411.01/.02/.03/.04/.08/.09	Junta anular	931.95	Chapa de seguridad
433	Cierre mecánico	940.01/.09 ²³⁾	Chaveta
502.01/.02	Anillo de desgaste	Conexiones:	
515	Anillo de desgaste	1M	Conexión de manómetro
523	Casquillo del eje	6B	Vaciado líquido de bombeo
550.95	Arandela	6D	Llenado líquido de bombeo y purga

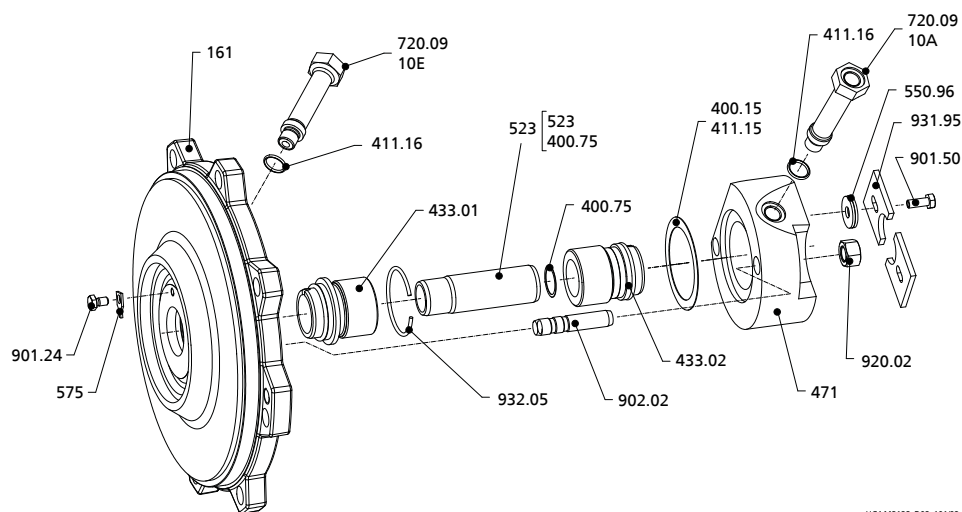
²¹ En función del material/tamaño de la instalación, puede que no se incluyan algunas piezas individuales.

²² No disponible para modelo con pie de apoyo

²³ Solo para unidad de eje 55

9.1.3 Modelo con cierre mecánico doble dorso a dorso

Solo se suministra en unidades de empaquetado



UG1443128_D02_10102

Fig. 23: Modelo con cierre mecánico doble dorso a dorso

Tabla 30: Índice de piezas²⁴⁾

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
161	Tapa de la carcasa	575	Puente de conexión
400.15/.75	Junta plana	720.09	Pieza moldeada
411.15/.16	Junta anular	901.24/.50	Tornillo hexagonal
433.01/.02	Cierre mecánico	902.02	Perno roscado
471	Tapa del cierre	920.02	Tuerca hexagonal
523	Casquillo del eje	931.95	Chapa de seguridad
550.96	Arandela	932.05	Anillo de seguridad
562.02	Pasador cilíndrico		

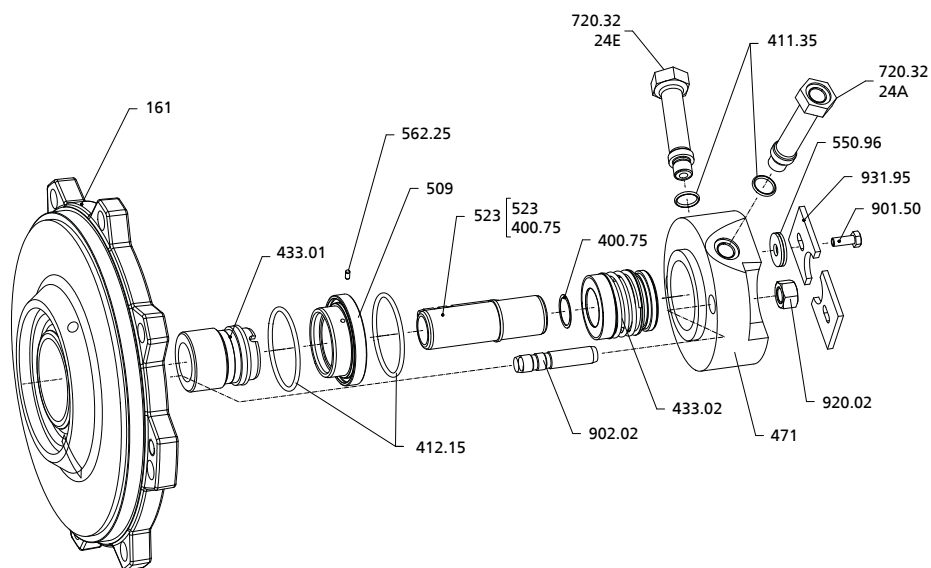
Tabla 31: Conexiones auxiliares

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
10A	Salida del agua de cierre externa	10E	Entrada del agua de cierre externa

²⁴⁾ En función del tamaño / el material, puede que no se incluyan algunas piezas individuales.

9.1.4 Ejecución con cierre mecánico doble en tándem

Solo se suministra en unidades de empaquetado



UG1443128_D01_10162

Fig. 24: Modelo con cierre mecánico doble en tándem

Tabla 32: Índice de piezas²⁵⁾

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
161	Tapa de la carcasa	550.96	Arandela
400.75	Junta plana	562.25	Pasador cilíndrico
411.35	Junta anular	720.32	Pieza moldeada
412.15	Junta tórica	901.50	Tornillo hexagonal
433.01/02	Cierre mecánico	902.02	Perno roscado
471	Tapa del cierre	920.02	Tuerca hexagonal
509	Anillo intermedio	931.95	Chapa de seguridad
523	Casquillo del eje		

Tabla 33: Conexiones auxiliares

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
24A	Salida del líquido de templado	24E	Entrada del líquido de templado

²⁵⁾ En función del tamaño / el material, puede que no se incluyan algunas piezas individuales.

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 armonizadas²⁶⁾ :
 - 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

.....²⁷⁾.....

Nombre
Funcionamiento
Empresa
Dirección

²⁶⁾ 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.

²⁷⁾ La declaración de conformidad CE firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

Índice de palabras clave

A

Accionamiento 22, 27
Alcance de suministro 27
Almacenamiento 45
Arranque 41
Automatización 23

C

Campos de aplicación 8
Caso de avería
 Pedido de repuestos 59
Caso de daños 6
Cierre del eje 23
Cierre mecánico 41
Clave de producto 16, 19
Cojinete 14
Conexiones auxiliares 35
Conservación 14, 45
Cuerpo de la bomba 22

D

Declaración de conformidad 70
Derechos de garantía 6
Descripción del producto 16
Desmontaje 51
Devolución 15
Diseño 26
Dispositivos de control 11
Documentación adicional 6

E

Eliminación 15

F

Fallos
 Causas y formas de subsanarlos 61
Filtro 49
Frecuencia de arranque 43
Fuerzas permitidas en las bocas de la bomba 31

H

Holguras 49

I

Identificación de las indicaciones de precaución 7
Indicaciones de precaución 7
Instalación 28
 Instalación sobre base 29
Instalación/Montaje 28

L

Límites de temperatura 11
Límites del ámbito de servicio 42
Líquido de bombeo
 Densidad 44

M

Mantenimiento 47
Máquinas incompletas 6
Modos operativos 26
Montaje 28, 51, 53

N

Niveles de ruido previsibles 27
Nueva puesta en servicio 45
Número de pedido 6

P

Pares de apriete 58
Pieza de repuesto
 Pedido de repuestos 59
Placa de características 22
Protección contra contactos 27
Protección contra explosiones 10, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 46, 47, 49, 56
Puesta en marcha 39
Puesta fuera de servicio 45

R

Representación de conjunto 64, 66, 67, 68

S

Seguridad 8
Seguridad en el trabajo 9
Sentido de giro 38
Stock de repuestos 59

T

Temperatura de los cojinetes 48
Tipo 22
Tipo de rodete 23
Transporte 13
Tuberías 30

U

Uso pertinente 8

V

Vista detallada 63, 65, 67, 68



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

1173.8/08-ES (01561572)