

Bomba de aceite portador térmico / agua caliente

Etanorm SYT

Manual de instrucciones de servicio/montaje



Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Etanorm SYT

Instrucciones de uso originales

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

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

Índice

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Generalidades..... | 7 |
| 1.1 | Cuestiones básicas | 7 |
| 1.2 | Montaje de máquinas desmontadas..... | 7 |
| 1.3 | Destinatarios..... | 7 |
| 1.4 | Documentación adicional | 7 |
| 1.5 | Símbolos..... | 8 |
| 1.6 | Señalización de las indicaciones de advertencia | 8 |
| 2 | Seguridad..... | 9 |
| 2.1 | Generalidades..... | 9 |
| 2.2 | Uso pertinente | 9 |
| 2.3 | Calificación y formación del personal | 9 |
| 2.4 | Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones | 10 |
| 2.5 | Seguridad en el trabajo..... | 10 |
| 2.6 | Indicaciones de seguridad para el titular/operario | 10 |
| 2.7 | Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje..... | 10 |
| 2.8 | Uso no autorizado..... | 11 |
| 2.9 | Indicaciones sobre la protección contra explosiones | 11 |
| 2.9.1 | Señalización..... | 11 |
| 2.9.2 | Límites de temperatura | 11 |
| 2.9.3 | Dispositivos de supervisión..... | 12 |
| 2.9.4 | Límites de servicio | 13 |
| 3 | Transporte/Almacenamiento/Eliminación..... | 14 |
| 3.1 | Control del estado de suministro | 14 |
| 3.2 | Transporte..... | 14 |
| 3.3 | Almacenamiento/Conservación | 15 |
| 3.4 | Devolución | 16 |
| 3.5 | Residuos | 16 |
| 4 | Descripción de la bomba/grupo motobomba | 17 |
| 4.1 | Descripción general..... | 17 |
| 4.2 | Información del producto | 17 |
| 4.2.1 | La información del producto según el decreto 547/2012 (para las bombas de agua con una potencia nominal del eje de 150 kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico | 17 |
| 4.2.2 | Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH)..... | 17 |
| 4.3 | Denominación..... | 17 |
| 4.4 | Placa de características..... | 19 |
| 4.5 | Diseño constructivo | 19 |
| 4.6 | Diseño y modos operativos..... | 21 |
| 4.7 | Niveles de ruido previstos | 22 |
| 4.8 | Dimensiones y pesos..... | 22 |
| 4.9 | Alcance de suministro | 22 |
| 5 | Instalación/Montaje | 23 |
| 5.1 | Comprobación previa a la instalación | 23 |
| 5.2 | Instalación del grupo motobomba..... | 23 |
| 5.2.1 | Instalación de las bases | 24 |
| 5.2.2 | Instalación sin base | 25 |
| 5.3 | Tuberías..... | 25 |
| 5.3.1 | Conexión de las tuberías | 25 |
| 5.3.2 | Fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba | 27 |
| 5.3.3 | Compensación de vacío | 29 |
| 5.3.4 | Conexiones auxiliares | 30 |
| 5.3.5 | Tuberías de templado..... | 32 |
| 5.4 | Encerramiento/Aislamiento | 32 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.5 | Comprobar la alineación del acoplamiento..... | 33 |
| 5.6 | Alinear bomba y motor..... | 35 |
| 5.6.1 | Motores con tornillo de ajuste..... | 35 |
| 5.6.2 | Motores sin tornillo de ajuste..... | 36 |
| 5.7 | Realizar conexiones eléctricas..... | 37 |
| 5.7.1 | Instalación de relé temporizador..... | 37 |
| 5.7.2 | Toma a tierra..... | 38 |
| 5.7.3 | Conexión del motor..... | 38 |
| 5.8 | Comprobación del sentido de giro..... | 38 |
| 6 | Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio | 40 |
| 6.1 | Puesta en marcha..... | 40 |
| 6.1.1 | Requisito para la puesta en servicio..... | 40 |
| 6.1.2 | Templado..... | 40 |
| 6.1.3 | Llenado y vaciado de la bomba..... | 40 |
| 6.1.4 | Control final..... | 42 |
| 6.1.5 | Calentamiento/mantenimiento del calor en las bombas/grupos de bomba..... | 43 |
| 6.1.6 | Arranque..... | 43 |
| 6.1.7 | Comprobación del cierre del eje..... | 44 |
| 6.1.8 | Apagado..... | 45 |
| 6.2 | Límites del rango de potencia..... | 46 |
| 6.2.1 | Temperatura ambiente..... | 46 |
| 6.2.2 | Frecuencia de arranques..... | 47 |
| 6.2.3 | Líquido de bombeo..... | 47 |
| 6.2.4 | Número autorizado de revoluciones..... | 48 |
| 6.3 | Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento..... | 48 |
| 6.3.1 | Medidas para la puesta fuera de servicio..... | 48 |
| 6.4 | Nueva puesta en marcha..... | 49 |
| 7 | Mantenimiento / puesta a punto..... | 50 |
| 7.1 | Reglamentación de seguridad..... | 50 |
| 7.2 | Mantenimiento/inspección..... | 51 |
| 7.2.1 | Supervisión del servicio..... | 51 |
| 7.2.2 | Trabajos de inspección..... | 53 |
| 7.2.3 | Lubricación del rodamiento..... | 54 |
| 7.2.4 | Lubricación de cojinetes lisos..... | 55 |
| 7.3 | Vaciado/Limpieza..... | 55 |
| 7.4 | Desmontaje del grupo motobomba..... | 55 |
| 7.4.1 | Indicaciones generales / Medidas de seguridad..... | 55 |
| 7.4.2 | Preparación del grupo de bomba..... | 56 |
| 7.4.3 | Desmontaje del motor..... | 56 |
| 7.4.4 | Ampliación de la unidad modular..... | 57 |
| 7.4.5 | Desmontaje del impulsor..... | 57 |
| 7.4.6 | Desmontaje del acoplamiento..... | 58 |
| 7.4.7 | Desmontaje del cierre del eje..... | 58 |
| 7.4.8 | Desmontaje del cojinete liso..... | 60 |
| 7.5 | Montaje del grupo motobomba..... | 61 |
| 7.5.1 | Indicaciones generales / Medidas de seguridad..... | 61 |
| 7.5.2 | Montaje del cojinete liso..... | 61 |
| 7.5.3 | Montaje del cierre del eje..... | 62 |
| 7.5.4 | Montaje del impulsor..... | 66 |
| 7.5.5 | Montaje del acoplamiento..... | 66 |
| 7.5.6 | Montaje de la unidad modular..... | 67 |
| 7.5.7 | Montaje del motor..... | 67 |
| 7.6 | Pares de apriete..... | 67 |
| 7.6.1 | Pares de apriete de la bomba..... | 67 |
| 7.6.2 | Pares de apriete del grupo motobomba..... | 69 |
| 7.6.3 | Pares de apriete del cierre mecánico..... | 70 |
| 7.7 | Almacenaje de piezas de repuesto..... | 70 |
| 7.7.1 | Pedido de repuestos..... | 70 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 7.7.2 | Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296 | 70 |
| 7.7.3 | Intercambiabilidad de las piezas de la bomba | 71 |
| 8 | Fallos: causas y formas de subsanarlos | 74 |
| 9 | Documentos pertinentes | 76 |
| 9.1 | Vistas detalladas e índices de piezas | 76 |
| 9.1.1 | Modelo del soporte de cojinetes WS_25_LS | 76 |
| 9.1.2 | Modelo de soporte de cojinetes WS_25_LS (construcción especial) | 77 |
| 9.1.3 | Modelo del soporte de cojinetes WS_25_LS con cierre mecánico doble | 78 |
| 9.1.4 | Modelo del soporte de cojinetes WS_25_LS con cierre mecánico doble (construcción especial) | 79 |
| 9.1.5 | Modelo del soporte de cojinetes WS_35_LS / WS_55_LS | 80 |
| 9.1.6 | Modelo del soporte de cojinetes WS_35_LS / WS_55_LS (construcción especial) | 81 |
| 9.1.7 | Modelo del soporte de cojinetes WS_35_LS / WS_55_LS con cierre mecánico doble | 82 |
| 9.1.8 | Modelo del soporte de cojinetes WS_35_LS / WS_55_LS con cierre mecánico doble (construcción especial) | 83 |
| 9.1.9 | Modelo del soporte de cojinetes WS_25_LS / WS_55_LS con cojinete liso SiC | 84 |
| 9.1.10 | Modelo del soporte de cojinetes WS_35_LS con cojinete liso SiC | 85 |
| 9.2 | Ejemplos de conexión del cierre mecánico | 86 |
| 9.2.1 | Conexiones del cierre mecánico doble | 86 |
| 9.2.2 | Conexiones del cierre mecánico doble y dispositivos de supervisión | 87 |
| 9.2.3 | Conexiones del cierre mecánico, sencillo y dispositivos de supervisión | 87 |
| 9.3 | Lista de piezas de recambio | 89 |
| 10 | Declaración de conformidad CE | 91 |
| 11 | Certificado de conformidad | 92 |
| | Índice de palabras clave | 93 |

Glosario

Bomba

Máquina sin accionamiento, componentes o piezas accesorias.

Bombas de reserva

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

Conducto de impulsión

Tubería conectada a la boca de impulsión

Declaración de conformidad

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

Diseño de extracción trasera

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

Grupo de bomba

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

Sistema hidráulico

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

Tubería de aspiración/tubería de alimentación

Tubería conectada a la boca de aspiración.

Unidad modular

Bomba sin carcasa; máquina incompleta.

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 9)

1.4 Documentación adicional

Tabla 1: Resumen de la documentación vigente adicional

| Documento | Contenido |
|---|--|
| Hoja de datos | Descripción de los datos técnicos de la bomba/el grupo motobomba |
| Esquema de instalación/hoja de medidas | Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba/grupo motobomba, pesos |
| Plano de conexiones eléctricas | Descripción de las conexiones auxiliares |
| Curva característica hidráulica | Curvas características para la altura de elevación, el NPSH 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 Si se acuerda en el volumen de suministro

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

1.6 Señalización de las indicaciones de advertencia

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

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



2 Seguridad

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

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

2.1 Generalidades

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

2.2 Uso pertinente

- La bomba/grupo motobomba solo se puede poner en funcionamiento en los campos de aplicación y dentro de los intervalos de uso descritos en la documentación vigente adicional.
- Para utilizar la bomba/grupo motobomba, es imprescindible que esté en perfecto estado de funcionamiento.
- La bomba/grupo motobomba no se puede utilizar parcialmente montado.
- La bomba/el grupo motobomba solo puede operar con los líquidos 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 6.1.8, Página 45) (⇒ Capítulo 6.3, Página 48)
- Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas. (⇒ Capítulo 7.3, Página 55)
- Inmediatamente después de finalizar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en servicio, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera. (⇒ Capítulo 6.1, Página 40)

2.8 Uso no autorizado

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

La seguridad de funcionamiento de la bomba/grupo motobomba suministrados solo estará garantizada si se respeta el uso pertinente. (⇒ Capítulo 2.2, Página 9)

2.9 Indicaciones sobre la protección contra explosiones

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

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 11) hasta (⇒ Capítulo 2.9.4, Página 13)

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 Señalización

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

Ejemplo de una identificación:

II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

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

(⇒ Capítulo 2.9.2, Página 11)

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

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

Motor El motor está sujeto a una inspección propia.

2.9.2 Límites de temperatura

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

La temperatura de la superficie de la carcasa de la bomba será igual a la temperatura



del líquido de bombeo. Si se calienta la bomba de forma complementaria, el titular del sistema se responsabiliza del mantenimiento de la clase de temperatura prescrita y de la temperatura del líquido de bombeo establecida (temperatura de trabajo).

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

La clase de temperatura indica la temperatura máxima que puede alcanzar la superficie del grupo motobomba durante el funcionamiento.

La temperatura de trabajo autorizada para la bomba se puede consultar en la hoja de datos.

Tabla 4: Límites de temperatura

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

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

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

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

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

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

2.9.3 Dispositivos de supervisión

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

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

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

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

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

2.9.4 Límites de servicio

Los caudales mínimos de bombeo indicados en (⇒ Capítulo 6.2.3.1, Página 47) hacen referencia al agua y los líquidos de bombeo similares al agua. Las fases de servicio más prolongadas con estos valores y con los líquidos de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se utilizan líquidos de bombeo con unos valores físicos diferentes, se debe comprobar si hay peligro de calentamiento adicional y si, por ello, se debe aumentar el caudal mínimo. Con ayuda de las fórmulas de cálculo indicadas en (⇒ Capítulo 6.2.3.1, Página 47) se puede determinar si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

3 Transporte/Almacenamiento/Eliminación

3.1 Control del estado de suministro

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

3.2 Transporte

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

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

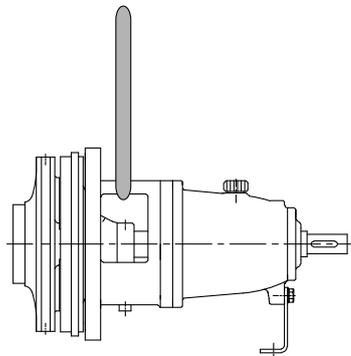


Fig. 1: Transporte de la unidad modular

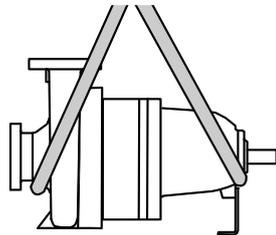


Fig. 2: Transporte de la bomba

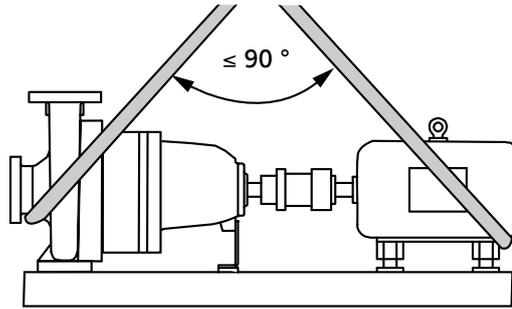


Fig. 3: Transporte del grupo motobomba

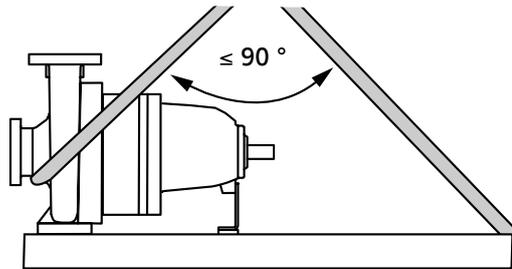


Fig. 4: Transporte de la bomba sobre una bancada

3.3 Almacenamiento/Conservación

| | |
|--|---|
| | ATENCIÓN |
| | <p>Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento Corrosión / suciedad de la bomba / el grupo motobomba.</p> <p>▷ 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> |
| | ATENCIÓN |
| | <p>Aberturas y puntos de conexión húmedos, sucios o dañados Fugas o daños en la bomba.</p> <p>▷ En caso necesario, limpiar y cerrar las aberturas y puntos de conexión de la bomba antes de su almacenamiento.</p> |

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

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

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

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

Al almacenar una bomba o grupo motobomba ya utilizado, se deben tener en cuenta las medidas de la puesta fuera de servicio. (⇒ Capítulo 6.3.1, Página 48)

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba correctamente. (⇒ Capítulo 7.3, Página 55)
2. Lavar y limpiar la bomba, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo perjudiciales, explosivos, calientes o de alto riesgo.
3. Además, se debe neutralizar la bomba y soplar con gas inerte exento de agua para secarla si se han utilizado líquidos de bombeo cuyos restos pueden tornarse corrosivos en contacto con humedad ambiental o inflamables en contacto con oxígeno.
4. La bomba debe disponer siempre de una declaración de conformidad debidamente completa.
Indicar las medidas de seguridad y de descontaminación utilizadas.
(⇒ Capítulo 11, Página 92)

| | |
|---|--|
|  | 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 para el bombeo de líquidos en sistemas de transmisión de calor (DIN 4754) o para la circulación de agua caliente.

4.2 Información del producto

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

- Este producto solo se debe utilizar a una temperatura > 120 °C
- Si desea obtener más datos técnicos, consulte la hoja de datos

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

Información según el Reglamento de Sustancias y Mezclas Químicas (UE) n.º 1907/2006 (REACH); véase <https://www.ksb.com/en-global/company/corporate-responsibility/reach>.

4.3 Denominación

Tabla 5: Ejemplo de denominación

| Posición | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 |
| E | T | N | Y | 0 | 5 | 0 | - | 0 | 3 | 2 | - | 1 | 2 | 5 | 1 | 5 | G | S | D | B | 0 | 8 | L | D | 2 | 0 | 0 | 7 | 5 | 2 | B | P | D | 2 | E | |
| Se indica en la placa de características y la hoja de datos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Se indica solo en la hoja de datos | | | | | | | | | | | |

Tabla 6: Significado de la denominación

| Posición | Dato | Significado |
|----------|--|--|
| 1-4 | Tipo de bomba | |
| | ETNY | Etanorm SYT |
| 5-16 | Tamaño, p. ej. | |
| | 050 | Diámetro nominal de la boca de aspiración [mm] |
| | 032 | Diámetro nominal de la boca de impulsión [mm] |
| | 1251 | Diámetro nominal del rodete [mm] |
| 17 | Material de la carcasa de la bomba | |
| | E | Fundición de acero GP240GH+N / A216 GR WCB |
| | S | Fundición esferoidal EN-GJS-400-15 |
| 18 | Material del rodete | |
| | C | Acero inoxidable 1.4408 / A743 CF8M |
| | G | Hierro fundido EN-GJL-250/A48 CL 35B |
| 19 | Modelo | |
| | D | DNV GL (GT3) |
| | S | Estándar |
| | X | Sin estándar (GT3D, GT3) |
| 20 | Tapa de la carcasa | |
| | D | Tapa de la carcasa |
| 21 | Modelo del cierre del eje | |
| | B | Modelo Dead-End |
| 22-23 | Código del sellado, cierre mecánico simple | |
| | 08 | AQ1V7GG NU033M0-4EYS |
| | Código de junta, cierre mecánico doble, ejecución tándem | |
| | 25 | AQ1V7GG KU033M0-4EYT |

| Posición | Dato | Significado |
|----------|--|--|
| 22-23 | 25 | AQ1V7GG KU033M0-4EYT |
| 24 | Soporte de cojinetes | |
| | L | Modelo con portador de calor, con barrera contra fugas |
| | Y | Modelo con portador de calor |
| 25 | Volumen de suministro | |
| | A | Solo bomba (figura 0) |
| | B | Bomba, bancada |
| | C | Bomba, bancada, acoplamiento, protector de acoplamiento |
| | D | Bomba, bancada, acoplamiento, protector de acoplamiento, motor |
| | E | Unidad modular |
| 26 | Unidad de eje | |
| | 2 | Unidad de eje 25, soporte de cojinetes LS (estándar) |
| | 3 | Unidad de eje 35, soporte de cojinetes LS (estándar) |
| | 5 | Unidad de eje 55, soporte de cojinetes LS (estándar) |
| 27-30 | Potencia del motor P _N [kW] | |
| | 0075 | 0,75 |
| | ... | ... |
| | 1320 | 132,00 |
| 31 | Número de polos del motor | |
| 32 | Generación de producto | |
| | B | Etanorm SYT 2014 |
| 33-36 | Modelo | |
| | - | Modelo de velocidad fija |
| | PD2 | Modelo de velocidad variable, con PumpDrive 2 |
| | PD2E | Modelo de velocidad variable, con PumpDrive 2 Eco |

4.4 Placa de características

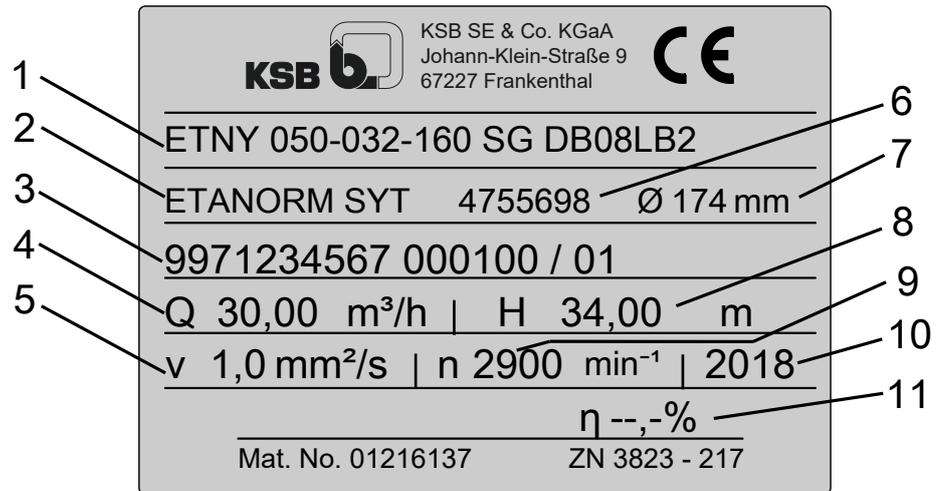


Fig. 5: Placa de características (ejemplo)

| | | | |
|----|---|----|-------------------------------------|
| 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 | Número de material (si corresponde) |
| 7 | Diámetro del rodete | 8 | Altura de elevación |
| 9 | Régimen de revoluciones | 10 | Año de construcción |
| 11 | Rendimiento (ver la hoja de datos) | | |

4.5 Diseño constructivo

Tipo

- Bomba con carcasa espiral
- Montaje horizontal
- Diseño de extracción trasera
- Monoetapa
- Dimensiones y potencias conforme a EN 733

Cuerpo de la bomba

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

Cierre del eje

- Cierre mecánico simple KSB
- Cierre mecánico doble KSB
- Conforme a EN 12756

Tipo de rodete

- Impulsor radial cerrado con palas curvadas

Cojinete

Lado del accionamiento:

- Rodamiento de bolas ranurado lubricado con grasa

Lado de la bomba:

- Cojinete de carbón lubricado por el propio fluido o cojinete SiC/SiC

Automatización

Automatización posible con:

- PumpDrive (modelo: instalación en motor)³⁾
- PumpDrive (modelo: instalación en pared, montaje en armario de distribución)⁴⁾
- KSB SuPremE

Cojinetes utilizados

Tabla 7: Resumen

| Versión | Soporte de cojinetes | Lado de la bomba | Lado de accionamiento |
|--|----------------------|------------------|-----------------------|
| Cojinete liso estándar (lubricado por el propio fluido) | WS_25_LS | Carbón (KHK) | - |
| | WS_35_LS | Carbón (KHK) | - |
| | WS_55_LS | Carbón (KHK) | - |
| Cojinete liso opcional (lubricado por el propio fluido) | WS_25_LS | SiC / SiC | - |
| | WS_35_LS | SiC / SiC | - |
| | WS_55_LS | SiC / SiC | - |
| Rodamiento (lubricación de grasa / carga de grasa de larga duración Klüber Asonic HQ 72-102) | WS_25_LS | - | DIN 625 |
| | WS_35_LS | - | DIN 625 |
| | WS_55_LS | - | DIN 625 |

Juntas estáticas

Entre:

- Carcasa espiral y tapa de presión
- Tapa de presión y soporte de cojinetes

³⁾ Solo para una temperatura del medio de bombeo ≤ 140 °C

⁴⁾ Solo para una temperatura del medio de bombeo > 140 °C

4.6 Diseño y modos operativos

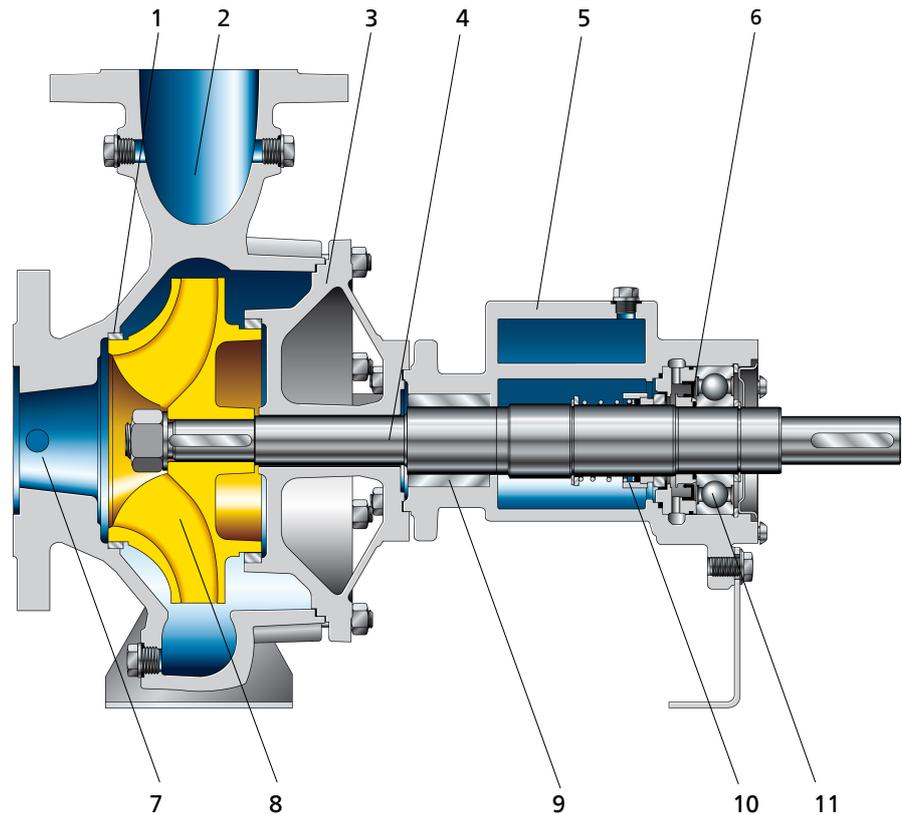


Fig. 6: Plano en corte

| | | | |
|----|-----------------------------------|----|---------------------|
| 1 | Ranura del choque | 2 | Boca de impulsión |
| 3 | Tapa de la carcasa | 4 | Eje |
| 5 | Soporte de cojinetes | 6 | Junta anular radial |
| 7 | Boca de aspiración | 8 | Rodete |
| 9 | Cojinete liso | 10 | Cierre del eje |
| 11 | Rodamiento, lado de accionamiento | | |

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

Modos operativos El líquido de bombeo penetra de forma axial en la bomba a través de la boca de aspiración (7) y el giro del rodete (8) lo conduce por aceleración hacia fuera. En el perfil de corriente de la carcasa de la bomba, la energía generada por la velocidad del líquido de bombeo se transforma en presión, y el líquido de bombeo se conduce 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) por donde pasa el eje (4). El paso del eje a través del soporte de cojinetes está cerrado herméticamente con respecto al exterior con un cierre del eje (10). El eje se aloja en un cojinete liso y un rodamiento (9 y 11) incluidos en un soporte de cojinetes (5) conectado, a su vez, con la carcasa de la bomba o con la tapa de la carcasa.

Hermetización La bomba se hermetiza con un cierre mecánico reforzado con tamaño de montaje normalizado.

Si la bomba se pone en funcionamiento con un cierre mecánico doble, se conecta con un depósito de reserva. Este depósito de reserva sirve para evitar fugas de líquidos de bombeo y, especialmente en el caso de líquidos de bombeo altamente penetrantes, para evitar el contacto entre el líquido de bombeo y la grasa lubricante del rodamiento.

4.7 Niveles de ruido previstos

Tabla 8: Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición L_{pA} ^{5) 6)}

| Potencia nominal necesaria P_N [kW] | Bomba | | | Grupo motobomba | | |
|---|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
| | 960 rpm [dB] | 1450 rpm [dB] | 2900 rpm [dB] | 960 rpm [dB] | 1450 rpm [dB] | 2900 rpm [dB] |
| 0,55 | 46 | 47 | 48 | 54 | 55 | 64 |
| 0,75 | 48 | 48 | 50 | 56 | 57 | 64 |
| 1,1 | 49 | 50 | 52 | 59 | 60 | 64 |
| 1,5 | 51 | 52 | 54 | 59 | 60 | 69 |
| 2,2 | 53 | 54 | 56 | 63 | 64 | 69 |
| 3 | 54 | 55 | 57 | 63 | 64 | 71 |
| 4 | 56 | 57 | 59 | 61 | 62 | 73 |
| 5,5 | 58 | 59 | 61 | 67 | 68 | 72 |
| 7,5 | 59 | 60 | 62 | 67 | 68 | 72 |
| 11 | 61 | 62 | 64 | 68 | 69 | 75 |
| 15 | 63 | 64 | 66 | 68 | 69 | 75 |
| 18,5 | 64 | 65 | 67 | 69 | 70 | 75 |
| 22 | 65 | 66 | 68 | 71 | 72 | 78 |
| 30 | 66 | 67 | 70 | 70 | 71 | 79 |
| 37 | 67 | 68 | 71 | 70 | 71 | 79 |
| 45 | 68 | 69 | 72 | 71 | 73 | 79 |
| 55 | 69 | 70 | 73 | 72 | 74 | 79 |
| 75 | - | 72 | 75 | - | 75 | 82 |
| 90 | - | 73 | 76 | - | 76 | 82 |
| 110 | - | 74 | 77 | - | 77 | 82 |

4.8 Dimensiones y pesos

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

4.9 Alcance de suministro

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

- Bomba
- Bancada
- Acoplamiento

Protector de acoplamiento

- Accionamiento
- Depósito de templado con tubería (opcional)

Accesorios especiales

- Si corresponde

⁵⁾ 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.

⁶⁾ Incremento para servicio a 60 Hz: 3500 rpm +3 dB, 1750 rpm +1 dB

5 Instalación/Montaje

5.1 Comprobación previa a la instalación

Lugar de instalación

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

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

5.2 Instalación del grupo motobomba

El grupo motobomba debe montarse en posición horizontal.

| | |
|--|---|
|  |  PELIGRO |
| | <p>Exceso de temperatura por montaje inadecuado ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Garantizar la ventilación de la bomba instalándola en sentido horizontal. |

| | |
|---|---|
|  |  PELIGRO |
| | <p>Carga electrostática debido a una compensación potencial insuficiente Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Observar una conexión conductora entre la bomba y la bancada. |

5.2.1 Instalación de las bases

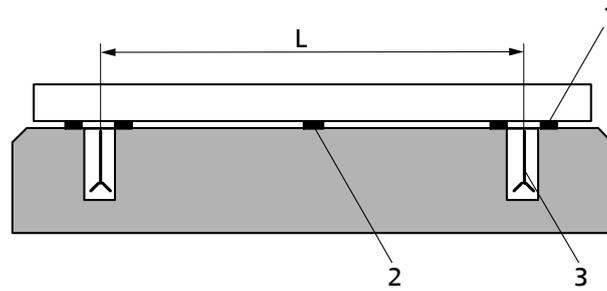


Fig. 7: Colocación de placas portantes

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

- ✓ La base es lo suficientemente firme y sólida.
- ✓ La base se ha preparado de acuerdo con las medidas de la hoja de dimensiones/esquema de instalación.
 1. Colocar el grupo motobomba sobre la base y nivelar el eje y la boca de impulsión con ayuda de un nivel de burbuja.
Desviación permitida: 0,2 mm/m.
 2. En caso necesario, introducir placas portantes (1) para una compensación de la altura.
Disponer placas portantes a derecha e izquierda de cada perno de anclaje (3) lo más cerca posible, entre la bancada / marco de la base y la base.
Si la distancia entre los pernos de anclaje (L) > 800 mm, han de colocarse placas portantes (2) adicionales en el centro de la bancada.
Todas las placas portantes han de quedar planas.
 3. Los pernos de anclaje (3) deben insertarse en los orificios previstos.
 4. Rellenar con hormigón los pernos de anclaje (3).
 5. Con el hormigón fraguado, alinear la bancada.
 6. Apretar los pernos de anclaje (3) de forma uniforme.

| | |
|--|---|
| | <p>INDICACIÓN</p> <p>Para optimizar la estabilidad de marcha, se recomienda rellenar las bancadas con mortero con las mínimas contracciones posibles en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En general en aplicaciones extremadamente sensibles a las vibraciones - Con bancadas con anchuras > 400 mm - Con bancadas de fundición gris |
| | <p>INDICACIÓN</p> <p>Previa consulta, el grupo de bomba se puede instalar sobre un amortiguador de vibraciones para garantizar un servicio con bajos niveles de ruido.</p> |
| | <p>INDICACIÓN</p> <p>Entre la bomba y la tubería de impulsión o de aspiración, se pueden colocar juntas de dilatación.</p> |

5.2.2 Instalación sin base

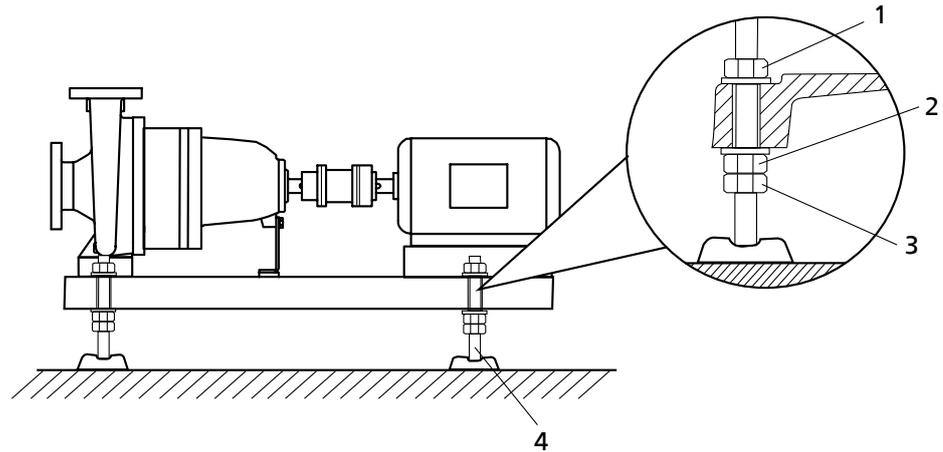


Fig. 8: Ajuste de los actuadores

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

✓ La base tiene la firmeza y calidades necesarias.

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

5.3 Tuberías

5.3.1 Conexión de las tuberías

| | |
|--|---|
| | <p>⚠ PELIGRO</p> |
| | <p>Sobrepaso de la carga permitida en las bocas de la bomba Peligro de muerte por fuga de líquido de bombeo caliente, tóxico, corrosivo o inflamable en puntos inestancos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías. ▷ Las tuberías han de estar colocadas inmediatamente antes de la bomba y conectadas libres de toda tensión y según las indicaciones. ▷ Respetar las fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba. ▷ Las dilataciones térmicas de las tuberías en caso de aumento de temperatura se han de compensar con las medidas adecuadas. |
| | <p>⚠ ADVERTENCIA</p> |
| | <p>Junta incorrecta entre la brida de aspiración y la tubería Riesgo de lesiones por falta de hermetización.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se debe utilizar nunca una junta espiral de tipo ASME B16.20 con la brida del lado de aspiración DN 80, taladrada conforme a ASME / NPS 4. |

1227.8/12-ES

| | |
|--|--|
| | 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 admisión de la bomba se dispondrá de modo ascendente para el servicio de aspiración y de modo descendente para el servicio en carga.
- ✓ La distancia de estabilización antes de la brida de aspiración es de al menos el doble del diámetro de la brida de aspiración.
- ✓ Los diámetros nominales de las tuberías han de corresponder, como mínimo, a las 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 inmediatamente antes de la bomba y conectadas libres de toda tensión.
 1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar debidamente los depósitos, las tuberías y las conexiones (sobre todo en instalaciones nuevas).
 2. Se han de retirar las tapas de brida de las bocas de impulsión y aspiración de la bomba antes de conectarlas a las tuberías.

| | |
|--|---|
| | ATENCIÓN |
| | <p>Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías Daño de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Retirar todo resto de suciedad de los conductos. ▷ Si es necesario, instalar filtros. ▷ Seguir las indicaciones de (⇒ Capítulo 7.2.2.3, Página 54) . |

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

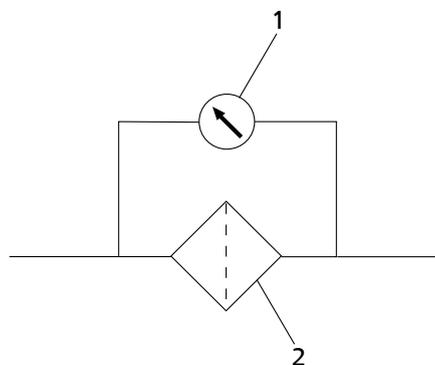


Fig. 9: Filtro en tubería

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

| | INDICACIÓN |
|--|---|
| | Se recomienda el montaje de un filtro fino, de material no corrosivo, en la fase inicial de la instalación. Instalar filtros con sección triple de las tuberías. Los filtros cónicos son de probada eficacia. |

| | 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 permitidos en las bocas de la bomba

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

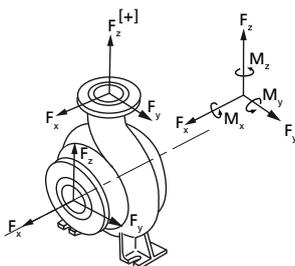


Fig. 10: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

Tabla 9: Fuerzas y pares en las bocas de bomba con material de la carcasa JS 1030 / A536 Gr. 60-40-18

| 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] | [N] | [Nm] | [Nm] | [Nm] | | [N] | [N] | [N] | [N] | [Nm] | [Nm] | [Nm] |
| 040-025-160 | 40 | 553 | 492 | 430 | 856 | 553 | 393 | 455 | 25 | 325 | 307 | 369 | 580 | 387 | 258 | 301 |
| 040-025-200 | 40 | 553 | 492 | 430 | 856 | 553 | 393 | 455 | 25 | 325 | 307 | 369 | 580 | 387 | 258 | 301 |
| 050-032-125.1 | 50 | 713 | 651 | 578 | 1126 | 615 | 430 | 492 | 32 | 393 | 369 | 455 | 706 | 479 | 325 | 369 |
| 050-032-160.1 | 50 | 713 | 651 | 578 | 1126 | 615 | 430 | 492 | 32 | 393 | 369 | 455 | 706 | 479 | 325 | 369 |
| 050-032-200.1 | 50 | 713 | 651 | 578 | 1126 | 615 | 430 | 492 | 32 | 393 | 369 | 455 | 706 | 479 | 325 | 369 |
| 050-032-160 | 50 | 713 | 651 | 578 | 1126 | 615 | 430 | 492 | 32 | 393 | 369 | 455 | 706 | 479 | 325 | 369 |
| 050-032-200 | 50 | 713 | 651 | 578 | 1126 | 615 | 430 | 492 | 32 | 393 | 369 | 455 | 706 | 479 | 325 | 369 |
| 050-032-250 | 50 | 713 | 651 | 578 | 1126 | 615 | 430 | 492 | 32 | 393 | 369 | 455 | 706 | 479 | 325 | 369 |
| 065-040-160 | 65 | 910 | 799 | 738 | 1418 | 651 | 479 | 516 | 40 | 492 | 430 | 553 | 856 | 553 | 393 | 455 |
| 065-040-200 | 65 | 910 | 799 | 738 | 1418 | 651 | 479 | 516 | 40 | 492 | 430 | 553 | 856 | 553 | 393 | 455 |
| 065-040-250 | 65 | 910 | 799 | 738 | 1418 | 651 | 479 | 516 | 40 | 492 | 430 | 553 | 856 | 553 | 393 | 455 |
| 065-040-315 | 65 | 910 | 799 | 738 | 1418 | 651 | 479 | 516 | 40 | 492 | 430 | 553 | 856 | 553 | 393 | 455 |
| 065-050-160 | 65 | 910 | 799 | 738 | 1418 | 651 | 479 | 516 | 50 | 651 | 578 | 713 | 1126 | 615 | 437 | 492 |
| 065-050-200 | 65 | 910 | 799 | 738 | 1418 | 651 | 479 | 516 | 50 | 651 | 578 | 713 | 1126 | 615 | 437 | 492 |
| 065-050-250 | 65 | 910 | 799 | 738 | 1418 | 651 | 479 | 516 | 50 | 651 | 578 | 713 | 1126 | 615 | 437 | 492 |

| 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] |
| 065-050-315 | 65 | 910 | 799 | 738 | 1418 | 651 | 479 | 516 | 50 | 651 | 578 | 713 | 1126 | 615 | 437 | 492 |
| 080-065-160 | 80 | 1082 | 971 | 885 | 1703 | 688 | 492 | 565 | 65 | 799 | 738 | 910 | 1418 | 651 | 479 | 516 |
| 080-065-200 | 80 | 1082 | 971 | 885 | 1703 | 688 | 492 | 565 | 65 | 799 | 738 | 910 | 1418 | 651 | 479 | 516 |
| 080-065-250 | 80 | 1082 | 971 | 885 | 1703 | 688 | 492 | 565 | 65 | 799 | 738 | 910 | 1418 | 651 | 479 | 516 |
| 080-065-315 | 80 | 1082 | 971 | 885 | 1703 | 688 | 492 | 565 | 65 | 799 | 738 | 910 | 1418 | 651 | 479 | 516 |
| 100-080-160 | 100 | 1451 | 1291 | 1168 | 2266 | 762 | 541 | 627 | 80 | 971 | 885 | 1082 | 1703 | 688 | 492 | 565 |
| 100-080-200 | 100 | 1451 | 1291 | 1168 | 2266 | 762 | 541 | 627 | 80 | 971 | 885 | 1082 | 1703 | 688 | 492 | 565 |
| 100-080-250 | 100 | 1451 | 1291 | 1168 | 2266 | 762 | 541 | 627 | 80 | 971 | 885 | 1082 | 1703 | 688 | 492 | 565 |
| 100-080-315 | 100 | 1451 | 1291 | 1168 | 2266 | 762 | 541 | 627 | 80 | 971 | 885 | 1082 | 1703 | 688 | 492 | 565 |
| 125-100-160 | 125 | 1722 | 1537 | 1377 | 2688 | 910 | 651 | 824 | 100 | 1291 | 1168 | 1451 | 2266 | 762 | 541 | 627 |
| 125-100-200 | 125 | 1722 | 1537 | 1377 | 2688 | 910 | 651 | 824 | 100 | 1291 | 1168 | 1451 | 2266 | 762 | 541 | 627 |
| 125-100-250 | 125 | 1722 | 1537 | 1377 | 2688 | 910 | 651 | 824 | 100 | 1291 | 1168 | 1451 | 2266 | 762 | 541 | 627 |
| 125-100-315 | 125 | 1722 | 1537 | 1377 | 2688 | 910 | 651 | 824 | 100 | 1291 | 1168 | 1451 | 2266 | 762 | 541 | 627 |
| 150-125-200 | 150 | 2152 | 1968 | 1722 | 3387 | 1082 | 750 | 885 | 125 | 1537 | 1377 | 1722 | 2688 | 910 | 651 | 824 |
| 150-125-250 | 150 | 2152 | 1968 | 1722 | 3387 | 1082 | 750 | 885 | 125 | 1537 | 1377 | 1722 | 2688 | 910 | 651 | 824 |
| 150-125-315 | 150 | 2152 | 1968 | 1722 | 3387 | 1082 | 750 | 885 | 125 | 1537 | 1377 | 1722 | 2688 | 910 | 651 | 824 |
| 150-125-400 | 150 | 2152 | 1968 | 1722 | 3387 | 1082 | 750 | 885 | 125 | 1537 | 1377 | 1722 | 2688 | 910 | 651 | 824 |
| 200-150-315 | 200 | 2890 | 2583 | 2337 | 4526 | 1414 | 984 | 1143 | 150 | 1968 | 1722 | 2152 | 3387 | 1082 | 750 | 885 |
| 200-150-400 | 200 | 2890 | 2583 | 2337 | 4526 | 1414 | 984 | 1143 | 150 | 1968 | 1722 | 2152 | 3387 | 1082 | 750 | 885 |

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

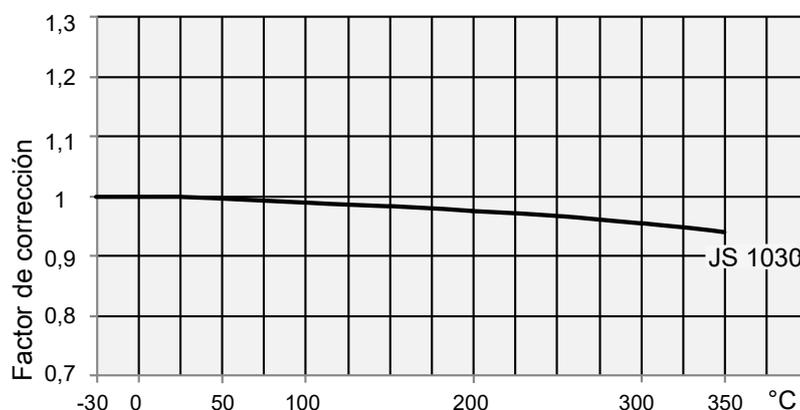


Fig. 11: Diagrama de corrección de temperatura para material de la carcasa JS 1030

Tabla 10: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba del material de la carcasa GP 240 GH+N

| 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 | 1047 | 842 | 702 | 1516 | 540 | 302 | 442 | 25 | 496 | 442 | 648 | 928 | 399 | 199 | 302 |
| 040-025-200 | 40 | 1047 | 842 | 702 | 1516 | 540 | 302 | 442 | 25 | 496 | 442 | 648 | 928 | 399 | 199 | 302 |
| 050-032-125.1 | 50 | 1339 | 1090 | 896 | 1946 | 702 | 345 | 540 | 32 | 702 | 540 | 842 | 1222 | 448 | 248 | 345 |
| 050-032-160.1 | 50 | 1339 | 1090 | 896 | 1946 | 702 | 345 | 540 | 32 | 702 | 540 | 842 | 1222 | 448 | 248 | 345 |
| 050-032-200.1 | 50 | 1339 | 1090 | 896 | 1946 | 702 | 345 | 540 | 32 | 702 | 540 | 842 | 1222 | 448 | 248 | 345 |
| 050-032-160 | 50 | 1339 | 1090 | 896 | 1946 | 702 | 345 | 540 | 32 | 702 | 540 | 842 | 1222 | 448 | 248 | 345 |
| 050-032-200 | 50 | 1339 | 1090 | 896 | 1946 | 702 | 345 | 540 | 32 | 702 | 540 | 842 | 1222 | 448 | 248 | 345 |
| 050-032-250 | 50 | 1339 | 1090 | 896 | 1946 | 702 | 345 | 540 | 32 | 702 | 540 | 842 | 1222 | 448 | 248 | 345 |
| 065-040-160 | 65 | 1728 | 1404 | 1134 | 2499 | 1134 | 594 | 842 | 40 | 842 | 691 | 1080 | 1534 | 540 | 302 | 448 |
| 065-040-200 | 65 | 1728 | 1404 | 1134 | 2499 | 1134 | 594 | 842 | 40 | 842 | 691 | 1080 | 1534 | 540 | 302 | 448 |

| 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] |
| 065-040-250 | 65 | 1728 | 1404 | 1134 | 2499 | 1134 | 594 | 842 | 40 | 842 | 691 | 1080 | 1534 | 540 | 302 | 448 |
| 065-040-315 | 65 | 1728 | 1404 | 1134 | 2499 | 1134 | 594 | 842 | 40 | 842 | 691 | 1080 | 1534 | 540 | 302 | 448 |
| 065-050-160 | 65 | 1728 | 1404 | 1134 | 2499 | 1134 | 594 | 842 | 50 | 1080 | 896 | 1350 | 1947 | 702 | 345 | 540 |
| 065-050-200 | 65 | 1728 | 1404 | 1134 | 2499 | 1134 | 594 | 842 | 50 | 1080 | 896 | 1350 | 1947 | 702 | 345 | 540 |
| 065-050-250 | 65 | 1728 | 1404 | 1134 | 2499 | 1134 | 594 | 842 | 50 | 1080 | 896 | 1350 | 1947 | 702 | 345 | 540 |
| 065-050-315 | 65 | 1728 | 1404 | 1134 | 2499 | 1134 | 594 | 842 | 50 | 1080 | 896 | 1350 | 1947 | 702 | 345 | 540 |
| 080-065-160 | 80 | 2160 | 1674 | 1404 | 3072 | 1436 | 745 | 1090 | 65 | 1404 | 1134 | 1728 | 2499 | 1134 | 594 | 853 |
| 080-065-200 | 80 | 2160 | 1674 | 1404 | 3072 | 1436 | 745 | 1090 | 65 | 1404 | 1134 | 1728 | 2499 | 1134 | 594 | 853 |
| 080-065-250 | 80 | 2160 | 1674 | 1404 | 3072 | 1436 | 745 | 1090 | 65 | 1404 | 1134 | 1728 | 2499 | 1134 | 594 | 853 |
| 080-065-315 | 80 | 2160 | 1674 | 1404 | 3072 | 1436 | 745 | 1090 | 65 | 1404 | 1134 | 1728 | 2499 | 1134 | 594 | 853 |
| 100-080-160 | 100 | 2700 | 2106 | 1728 | 3835 | 1998 | 972 | 1512 | 80 | 1674 | 1404 | 2106 | 3034 | 1458 | 745 | 1080 |
| 100-080-200 | 100 | 2700 | 2106 | 1728 | 3835 | 1998 | 972 | 1512 | 80 | 1674 | 1404 | 2106 | 3034 | 1458 | 745 | 1080 |
| 100-080-250 | 100 | 2700 | 2106 | 1728 | 3835 | 1998 | 972 | 1512 | 80 | 1674 | 1404 | 2106 | 3034 | 1458 | 745 | 1080 |
| 100-080-315 | 100 | 2700 | 2106 | 1728 | 3835 | 1998 | 972 | 1512 | 80 | 1674 | 1404 | 2106 | 3034 | 1458 | 745 | 1080 |
| 125-100-160 | 125 | 3672 | 2916 | 2376 | 5256 | 2700 | 1404 | 2106 | 100 | 2160 | 1728 | 2700 | 3865 | 1998 | 972 | 1512 |
| 125-100-200 | 125 | 3672 | 2916 | 2376 | 5256 | 2700 | 1404 | 2106 | 100 | 2160 | 1728 | 2700 | 3865 | 1998 | 972 | 1512 |
| 125-100-250 | 125 | 3672 | 2916 | 2376 | 5256 | 2700 | 1404 | 2106 | 100 | 2160 | 1728 | 2700 | 3865 | 1998 | 972 | 1512 |
| 125-100-315 | 125 | 3672 | 2916 | 2376 | 5256 | 2700 | 1404 | 2106 | 100 | 2160 | 1728 | 2700 | 3865 | 1998 | 972 | 1512 |
| 150-125-200 | 150 | 4644 | 3726 | 3078 | 6702 | 3456 | 1728 | 2646 | 125 | 2916 | 2376 | 3672 | 5256 | 2754 | 1404 | 2052 |
| 150-125-250 | 150 | 4644 | 3726 | 3078 | 6702 | 3456 | 1728 | 2646 | 125 | 2916 | 2376 | 3672 | 5256 | 2754 | 1404 | 2052 |
| 150-125-315 | 150 | 4644 | 3726 | 3078 | 6702 | 3456 | 1728 | 2646 | 125 | 2916 | 2376 | 3672 | 5256 | 2754 | 1404 | 2052 |
| 150-125-400 | 150 | 4644 | 3726 | 3078 | 6702 | 3456 | 1728 | 2646 | 125 | 2916 | 2376 | 3672 | 5256 | 2754 | 1404 | 2052 |
| 200-150-315 | 200 | 7290 | 5670 | 4644 | 10337 | 5238 | 2646 | 3834 | 150 | 3726 | 3078 | 4644 | 6702 | 3402 | 1728 | 2646 |
| 200-150-400 | 200 | 7290 | 5670 | 4644 | 10337 | 5238 | 2646 | 3834 | 150 | 3726 | 3078 | 4644 | 6702 | 3402 | 1728 | 2646 |

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

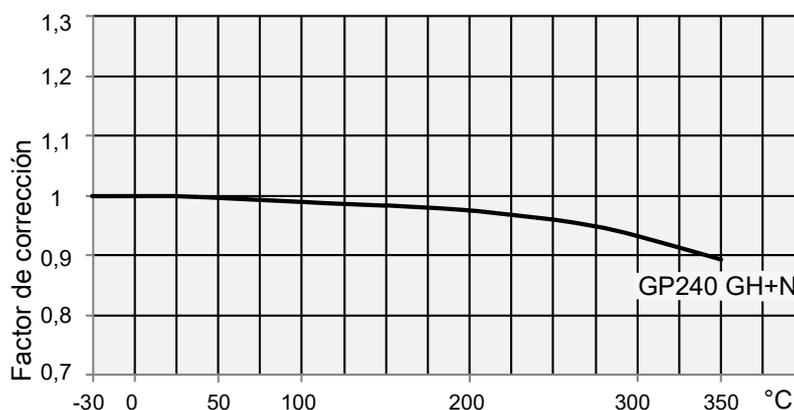


Fig. 12: Diagrama de corrección de temperatura para material de la carcasa GP240 GH+N

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.

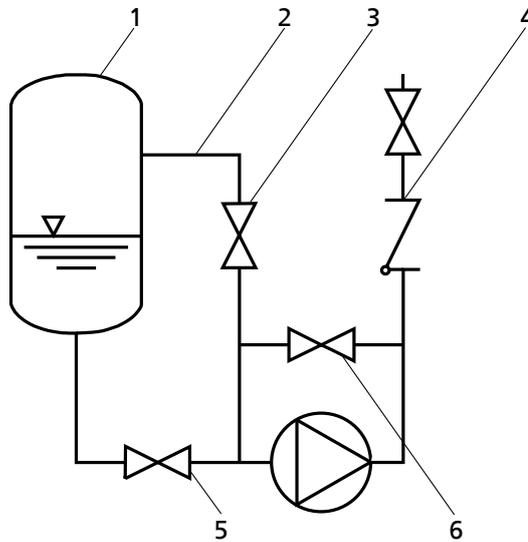


Fig. 13: Compensación de vacío

| | | | |
|---|------------------------------|---|--|
| 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. |

1227.8/12-ES

Cierre mecánico doble

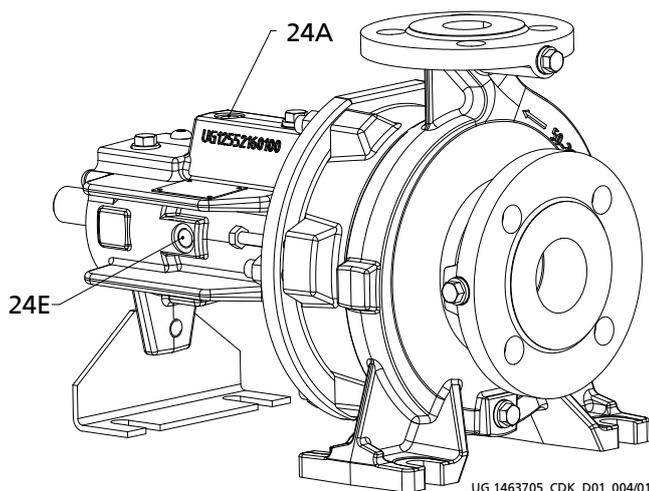


Fig. 14: Conexiones 24E y 24A

| | | | |
|-----|--------------------------------|-----|---------------------------------|
| 24A | Salida del líquido de templado | 24E | Entrada del líquido de templado |
|-----|--------------------------------|-----|---------------------------------|

En los modelos con cierre mecánico doble, conectar el grupo motobomba a través de las conexiones 24A y 24E con el sistema de templado sin presión. Seguir la documentación del fabricante para conectar el sistema de templado.

Cierre mecánico doble y dispositivos de supervisión

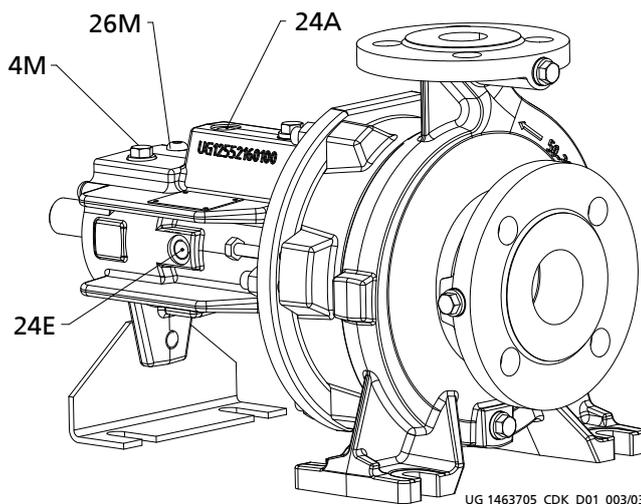


Fig. 15: Conexiones 24E, 24A, 4M y 26M

| | | | |
|-----|--------------------------------|-----|---------------------------------|
| 24A | Salida del líquido de templado | 24E | Entrada del líquido de templado |
| 4M | Medición de temperatura | 26M | Medición de impulsos de choque |

En el modelo con cierre mecánico doble y dispositivos de supervisión, conectar el grupo motobomba a través de las conexiones 24A y 24E con el sistema de templado sin presión y a través de las conexiones 4M y 26M con los dispositivos de supervisión. Seguir la documentación del fabricante para conectar el sistema de templado y los dispositivos de supervisión.

Cierre mecánico sencillo y dispositivos de supervisión

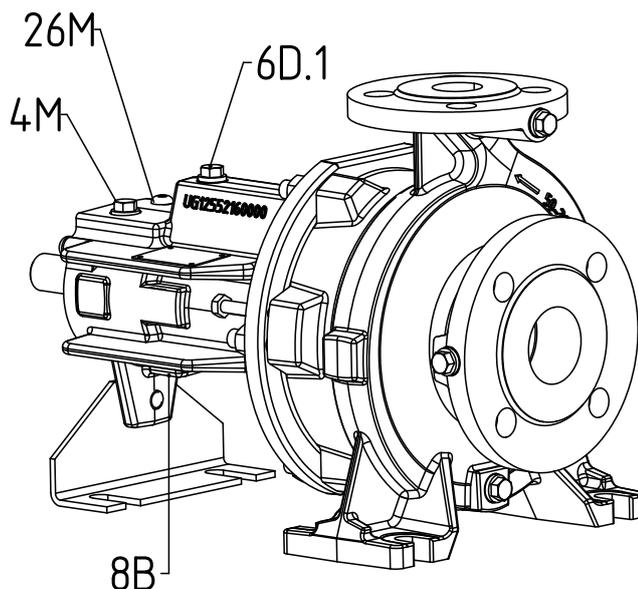


Fig. 16: Conexiones 4M y 26M

| | | | |
|----|-----------------------------|-----|--------------------------------|
| 4M | Medición de temperatura | 26M | Medición de impulsos de choque |
| 8B | Drenaje del líquido de fuga | | |

En la ejecución con cierre mecánico sencillo y dispositivos de supervisión, conectar el grupo motobomba a través de las conexiones 4M y 26M con los dispositivos de supervisión. Seguir la documentación del fabricante para conectar los dispositivos de supervisión.

| | |
|--|---|
| | INDICACIÓN |
| | Se recomienda equipar la conexión 8B (vaciado del líquido de fuga) con una tubería para evacuar las fugas del cierre mecánico a un depósito colector. |

5.3.5 Tuberías de templado

| | |
|--|---|
| | INDICACIÓN |
| | Se recomienda aislar el conducto de ascensión del sistema de templado para evitar que el líquido de templado ascendente se enfríe y, así, garantizar el efecto de termosifón. |

5.4 Encerramiento/Aislamiento

| | |
|--|---|
| | ⚠ PELIGRO |
| | <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 tapa de cojinete. |

| | |
|--|---|
| | <p>⚠ ADVERTENCIA</p> |
| | <p>La carcasa espiral y la tapa de la carcasa o la cubierta de presión adoptan la temperatura del líquido de bombeo</p> <p>¡Peligro de quemadura!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Aislar la carcasa espiral. ▷ Activar dispositivos de protección |
| | <p>ATENCIÓN</p> |
| | <p>Acumulación de calor en el soporte de los cojinetes</p> <p>¡Daños en los cojinetes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No deben aislarse el soporte o la linterna del soporte de cojinetes ni la tapa de la carcasa. |
| | <p>INDICACIÓN</p> |
| | <p>Está permitido aislar la carcasa de la bomba en el lugar de la instalación cuando las temperaturas del líquido de bombeo sean inferiores al punto de congelación. En determinados casos, se debe contar con la autorización del fabricante.</p> |

5.5 Comprobar la alineación del acoplamiento

| | |
|--|--|
| | <p>⚠ PELIGRO</p> |
| | <p>Si el acoplamiento está mal alineado, el acoplamiento o los cojinetes pueden alcanzar temperaturas no permitidas.</p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <p>¡Peligro de quemaduras!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se debe garantizar una alineación del acoplamiento correcta en todo momento. |
| | <p>ATENCIÓN</p> |
| | <p>Desfase del eje de la bomba y del motor</p> <p>¡Daño de la bomba, motor y acoplamiento!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Realizar controles del acoplamiento tras la instalación de la bomba y de la conexión de las tuberías. ▷ Comprobar también el acoplamiento en los grupos de bomba suministrados sobre una única bancada. |

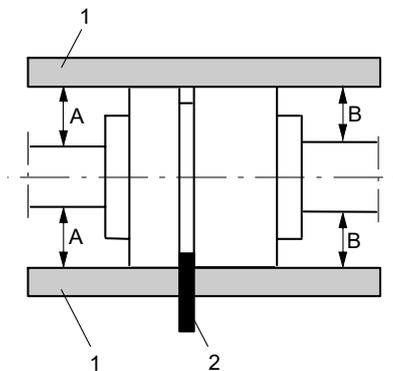


Fig. 17: Acoplamiento sin espaciador; comprobar la alineación del acoplamiento

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

1227.8/12-ES

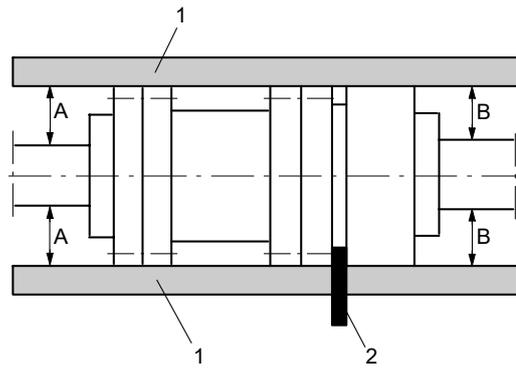


Fig. 18: Acoplamiento con espaciador; comprobar la alineación del acoplamiento

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

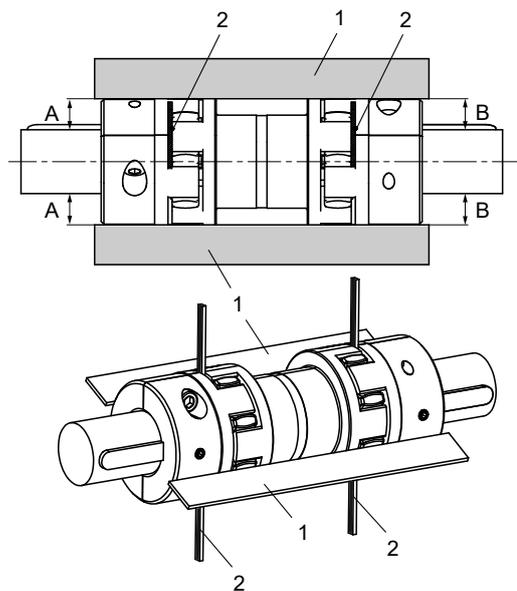


Fig. 19: Acoplamiento con espaciador de doble cardán; comprobar la alineación del acoplamiento

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

Tabla 11: Desviación permitida en la alineación de las mitades del acoplamiento

| Tipo de acoplamiento | Desviación radial | Desviación axial |
|--|-------------------|------------------|
| | [mm] | [mm] |
| Acoplamiento sin espaciador (⇒ Fig. 17) | ≤ 0,1 | ≤ 0,1 |
| Acoplamiento con espaciador (⇒ Fig. 18) | ≤ 0,1 | ≤ 0,1 |
| Acoplamiento de doble cardán (⇒ Fig. 19) | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 |

✓ Se han desmontado la protección del acoplamiento y, en caso necesario, los bastidores para la protección del acoplamiento.

1. Soltar el pie de apoyo y tirar sin tensión.
2. Colocar la regla en posición axial sobre las dos mitades del acoplamiento.
3. Dejar la regla en posición y seguir girando manualmente con el acoplamiento. El acoplamiento está bien alineado cuando, en toda la circunferencia, la distancia A o B hasta el eje correspondiente es la misma. La desviación radial permitida en la alineación de las mitades del acoplamiento (⇒ Tabla 11) debe tenerse en cuenta y mantenerse tanto en parada como a temperatura de servicio y con presión de entrada activa.
4. Comprobar la distancia entre las mitades del acoplamiento (consultar la medida en el esquema de instalación). El acoplamiento está correctamente alineado cuando la distancia entre las mitades del acoplamiento es la misma.

La desviación axial permitida en la alineación de las mitades del acoplamiento (⇒ Tabla 11) debe tenerse en cuenta y mantenerse tanto en parada como a temperatura de servicio y con presión de entrada activa.

5. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento si la alineación es correcta.

Comprobación de la alineación del acoplamiento con un láser

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

5.6 Alinear bomba y motor

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

5.6.1 Motores con tornillo de ajuste

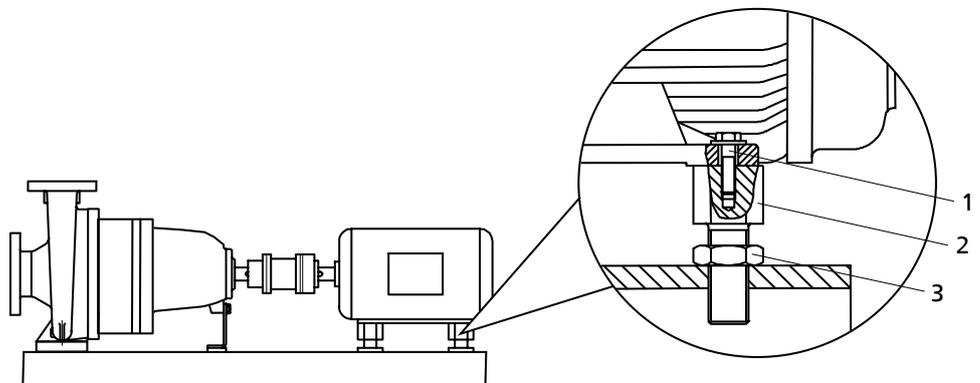


Fig. 20: Motor con tornillo de ajuste

| | | | |
|---|--------------------|---|--------------------|
| 1 | Tornillo hexagonal | 2 | Tornillo de ajuste |
| 3 | Contratuercas | | |

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

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

1227.8/12-ES

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

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

5.6.2 Motores sin tornillo de ajuste

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

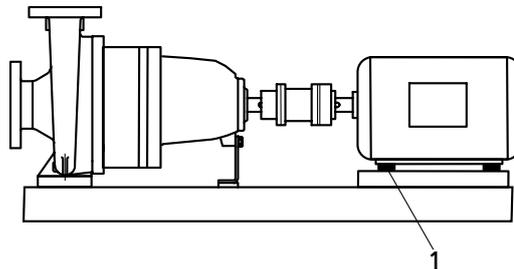


Fig. 21: Grupo de bomba con placa portante

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

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

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

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

1227.8/12-ES

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

5.7 Realizar conexiones eléctricas

| | |
|---|--|
|  | ⚠ PELIGRO |
| | <p>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 . |
|  | ⚠ ADVERTENCIA |
| | <p>Conexión errónea a la red Daños en la red suministro eléctrico: cortocircuito.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales. |
| | <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. |
|  | INDICACIÓN |
| | Se recomienda el montaje de un guardamotor. |

5.7.1 Instalación de relé temporizador

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

Tabla 12: Ajuste del relé temporizador con encendido estrella-triángulo.

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

5.7.2 Toma a tierra

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

5.7.3 Conexión del motor

| | |
|---|--|
|  | <p>ATENCIÓN</p> |
| | <p>Exceso de temperatura por refrigeración insuficiente ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Usar únicamente motores eléctricos con caudal de aire refrigerante en flujo axial respecto al lado de la bomba. ▷ Mantener la velocidad del aire ≥ 3 m/s, medida en el área de la placa del soporte del motor del lado del accionamiento. ▷ Al accionar motores de combustión interna, usar únicamente modelos en los que el aire de refrigeración se aspire o se expulse a través del acoplamiento o del disco volante. |

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

5.8 Comprobación del sentido de giro

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

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

1227.8/12-ES

| | |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;">ATENCIÓN</p> <p>Sentido de giro incorrecto con cierre mecánico dependiente del sentido de giro ¡Daño del cierre mecánico y fugas!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Desacoplar la bomba para hacer una comprobación del sentido de giro. |
|  | <p style="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 Requisito para la puesta en servicio

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

- El grupo motobomba está, conforme a lo prescrito, conectado mecánicamente.
- La bomba y el soporte del cojinete están llenos con líquido de bombeo. (⇒ Capítulo 6.1.3, Página 40)
- Las conexiones eléctricas del grupo motobomba con todos los dispositivos de protección se han realizado conforme a las normativas. (⇒ Capítulo 5.7, Página 37)
- En caso necesario, el sistema de templado se llena de líquido de templado.
- Se ha comprobado el sentido de giro. (⇒ Capítulo 5.8, Página 38)
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas. (⇒ Capítulo 5.3.4, Página 30)
- Los lubricantes se han comprobado. (⇒ Capítulo 7.2.3, Página 54)
- 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 49)

6.1.2 Templado

Líquidos de templado permitidos

El líquido de templado debe ser compatible y mezclable con el líquido de bombeo.

En el caso de los aceites térmicos sintéticos, el líquido de templado debe ser un portador de calor con base de aceite mineral u otro tipo de aceite mineral.

Los aceites térmicos de la familia diphyl no son adecuados como líquido de templado.

6.1.3 Llenado y vaciado de la bomba

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

| | |
|---|--|
|  | <p>⚠ PELIGRO</p> <p>Fallo del cierre del eje debido a la falta de lubricación ¡Fuga del líquido de bombeo tóxico o a temperatura elevada! ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Antes de la puesta en marcha, vaciar la bomba y el conducto de aspiración, y llenarlos con líquido de bombeo. |
|  | <p>ATENCIÓN</p> <p>Mayor desgaste por marcha en seco ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio. |
|  | <p>INDICACIÓN</p> <p>Al comenzar la instalación se recomienda vaciar la bomba mediante el tornillo de cierre del soporte de cojinetes con más frecuencia.</p> |

1. Para llenar la carcasa de cojinetes, retirar el tornillo de cierre 903.85 (conexión 6D.1). Llenar la carcasa de cojinetes con líquido y, a continuación, apretar el tornillo de cierre 903.85.
2. Para purgar la carcasa de cojinetes, abrir lentamente el tornillo de cierre 903.85 (conexión 6D.1) entre media y una vuelta. Dejar abierto el tornillo de cierre hasta que haya salido todo el gas de la carcasa de cojinetes y empiece a salir líquido. A continuación, volver a apretar el tornillo de cierre 903.85.
3. Purgar la bomba y la tubería de aspiración, y llenar con el líquido de bombeo. El sistema puede llenar la bomba con líquido de bombeo a través de la tubería de alimentación.
4. Abrir por completo el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.
5. Si las hay, abrir por completo las conexiones auxiliares (líquido de bloqueo, líquido de enjuague, etc.).
6. Si lo hay, abrir el dispositivo de cierre de la tubería de compensación de vacío. Y, si lo hay, cerrar el dispositivo de cierre a prueba de vacío.
 (⇒ Capítulo 5.3.3, Página 29)

| | |
|---|--|
|  | <p>⚠ PELIGRO</p> <p>Salpicaduras de medio de bombeo caliente desde la cámara de purga Quemaduras, escaldaduras.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Extremar las precauciones y llevar la protección adecuada para el cuerpo durante el proceso de purga. |
|  | <p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Eyección del líquido de bombeo caliente al abrir el tornillo de purga Sacudida eléctrica Peligro de sufrir escaldaduras</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Proteger las piezas eléctricas de la salida de líquido de bombeo. ▷ Se requiere ropa de protección (por ejemplo, guantes) |

1227.8/12-ES

| | |
|--|-------------------|
| | 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> | |

7. Cerrar el orificio de vaciado (conexión 6D.1) con el tornillo de cierre 903.85.

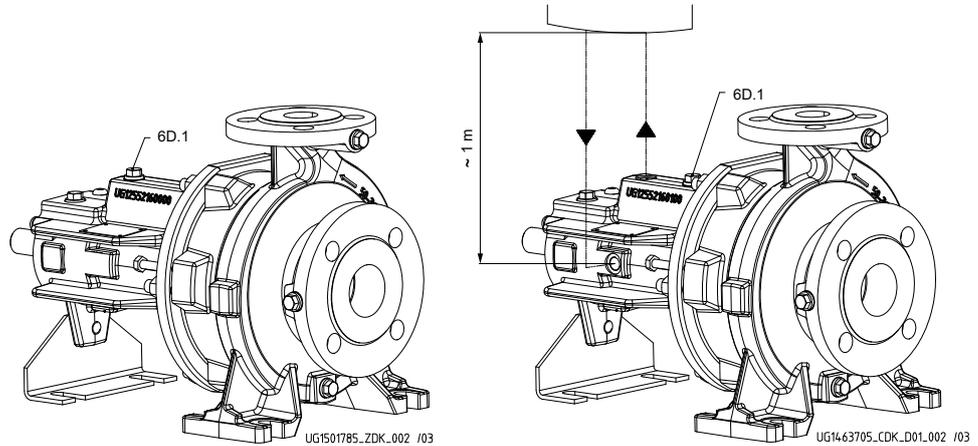


Fig. 22: Conexión auxiliar 6D.1

| | |
|------|---------------------------|
| 6D.1 | Tornillo de cierre 903.85 |
|------|---------------------------|

| | |
|--|-------------------|
| | INDICACIÓN |
| <p>Se recomienda sustituir el tornillo de cierre por una válvula con una tubería de purga para que, durante la purga, se pueda controlar la salida del gas y los líquidos de bombeo calientes.</p> | |

Desaireación durante el servicio

1. Desconectar la bomba hasta que se encuentre en estado de parada.
2. Los gases pueden verterse con seguridad.
3. Los sistemas de bloqueo se cierran en función del estado del sistema.
4. Para purgar el soporte de cojinetes, abrir el tornillo de cierre 903.85 entre media y una vuelta, hasta que no salga más gas.
5. Cuando ya no salga más gas durante la purga, volver a cerrar el tornillo de cierre.

Purga excesiva

1. Evitar la purga excesiva
 - ⇒ El líquido de bombeo caliente fluye desde el sistema de tuberías a través de la carcasa espiral en el espacio del cierre mecánico y el cierre mecánico se calienta más de lo permitido.
2. Cuando ya no salga más gas durante la purga, volver a cerrar el tornillo de cierre.

6.1.4 Control final

1. Retirar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
2. Comprobar la alineación del acoplamiento y, si es necesario, volver a ajustarla. (⇒ Capítulo 5.5, Página 33)
3. Comprobar el correcto funcionamiento del acoplamiento/eje. El acoplamiento/eje se debe poder girar ligeramente con la mano.
4. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
5. Comprobar la distancia entre el acoplamiento y la protección del acoplamiento. El acoplamiento y la protección del acoplamiento no pueden entrar en contacto.

1227.8/12-ES

| | |
|--|--|
| | INDICACIÓN |
| | <p>Se debe repetir el control de la alineación del acoplamiento a temperatura de servicio.</p> |

6.1.5 Calentamiento/mantenimiento del calor en las bombas/grupos de bomba

| | |
|--|--|
| | ATENCIÓN |
| | <p>Bloqueo de la bomba ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Antes de ser puesta en servicio, se debe calentar la bomba siguiendo las indicaciones. |

Durante el calentamiento o mantenimiento del calor de la bomba/el grupo motobomba, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Calentamiento continuo
- Velocidad de calentamiento máxima: 5 °C/min (5 K/min)

Líquidos de bombeo por encima de 150 °C

Al bombear líquidos de bombeo por encima de 150 °C, es necesario asegurarse de que la bomba se ha calentado lo suficiente antes de encender el grupo motobomba.

Diferencia de temperatura

La diferencia de temperatura entre la superficie de la bomba y el líquido de bombeo no puede superar los 100 °C (100 K) en la puesta en servicio.

6.1.6 Arranque

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

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

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

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

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

1. Abrir totalmente el sistema de bloqueo del conducto de aspiración o de entrada.
2. Cerrar o abrir ligeramente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
3. Encender el motor.
4. Nada más alcanzar el número de revoluciones, abrir lentamente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión y ajustarlo en el punto de servicio.

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

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

6.1.7 Comprobación del cierre del eje

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

| | |
|--|---|
| | INDICACIÓN |
| | <p>Si se producen daños en el cierre mecánico, el líquido de bombeo entrante puede perjudicar la carga de grasa del rodamiento. Si se identifica una fuga de líquido de bombeo, se debe sustituir el rodamiento y la junta anular del eje por precaución. Esto se aplica especialmente en el uso de portadores de calor sintéticos.</p> |

6.1.8 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 en el bobinado o en el motor 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

| | |
|---|---|
|  | <p>⚠ PELIGRO</p> <p>Sobrepaso de los límites de servicio relativos a presión, temperatura, líquido de bombeo y número de revoluciones</p> <p>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. |
|  | <p>⚠ PELIGRO</p> <p>Formación de una atmósfera potencialmente explosiva en el interior de la bomba</p> <p>Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Al vaciar los depósitos, proteger la bomba con medidas adecuadas (p. ej. control del nivel de llenado) de la marcha en seco. |

6.2.1 Temperatura ambiente

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

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

Tabla 13: Temperaturas ambiente permitidas

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

Tabla 14: Temperatura ambiente permitida DNV-GL (aplicaciones navales)

| Temperatura ambiente permitida DNV-GL (aplicaciones navales) | Valor |
|--|---|
| Máxima | 45 °C con una temperatura máxima del líquido de bombeo de 300 °C |
| Mínima | Véase la hoja de datos |

6.2.2 Frecuencia de arranques

| | |
|--|--|
| | ⚠ 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 15: Frecuencia de arranque

| Material del impulsor | Encendidos máximos |
|--------------------------|--------------------|
| | [Arranques/hora] |
| G (JL1040/ A48CL35B) | 15 |
| C (1.4408/ A743 GR CF8M) | 6 |

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

6.2.3 Líquido de bombeo

6.2.3.1 Caudal de bombeo

Tabla 16: Caudal de bombeo

| Rango de temperaturas (t) | Caudal mínimo de bombeo | Caudal máximo de bombeo |
|---------------------------|--|---|
| De -30 a +350 °C | ≈ 25 % de Q _{Opt} ⁷⁾ | Véanse las curvas características hidráulicas |

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

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

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

Tabla 17: 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 |

1227.8/12-ES

⁷⁾ Rendimiento óptimo

| Símbolos de fórmula | Significado | Unidad |
|---------------------|--|--------|
| T_o | Temperatura de la superficie de la carcasa | °C |
| η | Rendimiento de la bomba en punto de servicio | - |
| $\Delta\vartheta$ | Diferencia de temperatura | K |

6.2.3.2 Densidad del líquido de bombeo

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

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

6.2.3.3 Líquidos de bombeo abrasivos

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

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

6.2.4 Número autorizado de revoluciones

Tabla 18: Número autorizado de revoluciones en los sistemas de regulación de bomba con regulación progresiva del número de revoluciones

| n mín. [rpm] | n máx. [rpm] |
|-----------------|-----------------|
| 800 | - |

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 se almacena

- ✓ La bomba se ha vaciado correctamente. (⇒ Capítulo 7.3, Página 55)
- ✓ Se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba. (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55)
- ✓ El almacenamiento de la bomba se realiza a la temperatura ambiente permitida.
 1. Rociar el interior de la carcasa de la bomba con un producto conservante, especialmente en la zona de la holgura del rodete.
 2. Pulverizar el producto conservante a través de 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 15)

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 40) (⇒ Capítulo 6.2, Página 46)

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 50)

| | |
|---|---|
|  | <p>⚠ ADVERTENCIA</p> |
| | <p>No hay dispositivos de protección Riesgo de lesiones por piezas móviles o salida del líquido de bombeo.</p> <p>▷ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.</p> |
|  | <p>INDICACIÓN</p> |
| | <p>Si la bomba o el grupo de bomba está más de un año fuera de servicio, hay que sustituir los elastómeros.</p> |

7 Mantenimiento / puesta a punto

7.1 Reglamentación de seguridad

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

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

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

| | |
|--|--|
| | INDICACIÓN |
| | <p>El servicio técnico 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 "https://www.ksb.com/en-global/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. |

1227.8/12-ES

| | |
|---|--|
|  | <p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>Mayor desgaste por marcha en seco ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio. |
|  | <p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo Daños de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se permite un servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo). ▷ Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de datos y los límites de servicio. (⇒ Capítulo 6.2, Página 46) |

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.
- Comprobar si hay fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar si hay ruidos de marcha en los cojinetes.
 La vibración, los ruidos o un mayor consumo de corriente en las mismas condiciones de servicio indican un desgaste.
- Comprobar que todas las conexiones auxiliares funcionan correctamente.
- Supervisar la bomba de reserva.
 Para que las bombas de reserva siempre estén en buen estado, deben ponerse en servicio una vez por semana.
- Comprobar el nivel de líquido de templado.
 En el depósito de templado debe haber siempre disponible una cantidad suficiente de líquido de templado.

| | |
|---|--|
|  | <p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;">INDICACIÓN</p> <p>La subida del nivel de líquido en el depósito de templado se debe a la entrada de líquido de bombeo en el líquido de templado e indica que hay una fuga en el cierre mecánico del lado de la bomba. Durante la puesta en servicio es normal que aumente el nivel de líquido en el depósito de templado hasta que se alcance la temperatura de servicio.</p> |
|  | <p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;">INDICACIÓN</p> <p>Un rápido descenso del nivel de líquido del depósito de templado indica que hay una fuga en el cierre mecánico del lado de accionamiento. En este caso, se puede verter líquido de templado en la grasa del rodamiento 321 y perjudicar la lubricación. Comprobar el rodamiento y, en caso necesario, cambiarlo.</p> |

- Supervisar la temperatura de los rodamientos.
 Para la supervisión de la temperatura de los cojinetes, ajustar la temperatura de advertencia a 115 °C. Si la temperatura de los cojinetes es de 120 °C, desconectar la bomba.

| | |
|--|--|
| | ATENCIÓN |
| | <p>Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida Daños de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La temperatura del rodamiento de la bomba o el grupo motobomba nunca puede superar los 115 °C (medida en el exterior del soporte de cojinetes). |
| | 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

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

7.2.2.1 Control del acoplamiento

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

7.2.2.2 Comprobación de las holguras

Holguras entre impulsor y carcasa

Si es necesario, se debe retirar el impulsor para comprobar las holguras. Si se supera la holgura permitida (véase la tabla siguiente), se debe montar un nuevo anillo de desgaste de la carcasa 502.01 y/o 502.02. Las medidas de holgura indicadas están relacionadas con el diámetro.

Tabla 19: Holguras entre impulsor y carcasa o entre impulsor y tapa de la carcasa

| Material del impulsor | Holgura autorizada [mm] | |
|--------------------------|-------------------------|--------|
| | nueva | máxima |
| G (JL1040/ A48CL35B) | 0,3 | 0,9 |
| C (1.4408/ A743 GR CF8M) | 0,5 | 1,5 |

| | |
|--|--|
| | INDICACIÓN |
| | <p>Si se superan las holguras indicadas en más de 1 mm (referido al diámetro), se deberá sustituir el componente en cuestión o restaurar la holgura original utilizando un nuevo anillo partido. Es necesario consultar a KSB.</p> |

Holgura intersticial en cojinetes lisos

Tabla 20: Holgura intersticial en cojinetes lisos

| Soporte de cojinetes | Holgura autorizada [mm] | |
|----------------------|-------------------------|-----------------------------|
| | nueva | Ampliación máxima permitida |
| WS_25_LS | 0,08 - 0,13 | 0,35 |
| WS_35_LS | 0,08 - 0,13 | 0,4 |
| WS_55_LS | 0,08 - 0,13 | 0,4 |

7.2.2.3 Limpieza de los filtros

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

7.2.3 Lubricación del rodamiento

| | |
|--|---|
| | ⚠ 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 el sellado de los cojinetes. |

Los cojinetes se suministran con una grasa especial para altas temperaturas que aumenta la vida útil.

7.2.3.1 Calidad de la grasa

El servicio solo está permitido con la grasa para altas temperaturas Klüber Asonic HQ 72-102. No están permitidas grasas de otras calidades.

Si las condiciones de servicio no son las adecuadas, p. ej.:

- Temperatura ambiente elevada
- Humedad del aire elevada
- Aire con partículas de polvo
- Atmósfera agresiva
- etc.

Los cojinetes se deben controlar adecuadamente con anterioridad y sustituirse en caso necesario.

7.2.3.2 Intervalos

Dotación que, en condiciones normales, sirve para 15.000 horas de servicio o dos (2) años. Si las condiciones de servicio no son las adecuadas (por ejemplo, temperatura ambiente elevada, humedad del aire elevada, aire con partículas de polvo, atmósfera industrial agresiva), será necesario reducir los intervalos de control del rodamiento y, si es necesario, sustituirlo.

7.2.4 Lubricación de cojinetes lisos

El cojinete liso del lado de la bomba se lubrica con el líquido de bombeo y no necesita mantenimiento.

7.3 Vaciado/Limpieza

| | |
|--|---|
| | 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. Para el vaciado del líquido de bombeo, se utiliza la conexión 6B (véase esquema de conexión).
2. Si se han utilizado líquidos de bombeo nocivos, explosivos, calientes o de otro tipo de riesgo, limpiar la bomba.
 Antes de proceder al transporte al taller, limpiar y enjuagar cuidadosamente la bomba. Además, adjuntar una declaración de conformidad a la bomba.
 (⇒ Capítulo 11, Página 92)

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 Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Apagar el grupo motobomba según las indicaciones. (⇒ Capítulo 6.1.8, Página 45) ▷ Cerrar los dispositivos de cierre de las tuberías de aspiración e impulsión. ▷ Vaciar y despresurizar la bomba. (⇒ Capítulo 7.3, Página 55) ▷ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente. ▷ Dejar enfriar el grupo motobomba hasta que alcance la temperatura ambiente. |

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

1227.8/12-ES

| | |
|--|---|
| | ⚠ ADVERTENCIA |
| | <p>Superficie caliente ¡Riesgo de lesiones!</p> <p>▷ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.</p> |
| | ⚠ ADVERTENCIA |
| | <p>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <p>▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.</p> |

Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones.
(⇒ Capítulo 7.1, Página 50)

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

Durante las labores de desmontaje y montaje, se deben tener en cuenta las vistas detalladas y la representación de conjunto.

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

| | |
|--|--|
| | INDICACIÓN |
| | <p>El servicio técnico 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 "https://www.ksb.com/en-global/contact".</p> |
| | INDICACIÓN |
| | <p>Tras un tiempo de servicio prolongado, puede resultar difícil extraer del eje las distintas piezas. Dado el caso, utilizar un líquido desoxidante conocido o, si es posible, utilizar mecanismos de extracción adecuados.</p> |

7.4.2 Preparación del grupo de bomba

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

7.4.3 Desmontaje del motor

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

| | |
|---|--|
|  |  ADVERTENCIA |
| | <p>Vuelco del motor ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Suspendar o fijar el motor para protegerlo. |

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

7.4.4 Ampliación de la unidad modular

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

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

1. Si es necesario, proteger el soporte de cojinetes 330 contra vuelcos (por ejemplo, mediante suspensión o apoyo).
2. Soltar el pie de apoyo 183 de la bancada.
3. Fijar las tuercas 920.01 en la carcasa espiral.
4. Con ayuda del tornillo de desmontaje 901.30, aflojar la unidad modular del asiento de la carcasa espiral y extraer la unidad modular de la carcasa espiral.
5. Retirar y eliminar la junta anular 411.10.

| | |
|---|---|
|  |  ADVERTENCIA |
| | <p>Hoja metálica fina como material de base de juntas Heridas de corte</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se requiere ropa de protección. ▷ Retirar siempre las juntas anulares con la herramienta adecuada. |

6. Depositar la unidad modular sobre una superficie limpia y plana.

7.4.5 Desmontaje del impulsor

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) a (⇒ Capítulo 7.4.4, Página 57) .
 - ✓ 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 las chavetas 940.01 y 940.09, si hay, del eje 210.

7.4.6 Desmontaje del acoplamiento

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) hasta (⇒ Capítulo 7.4.5, Página 57) .
- ✓ El soporte de cojinetes 330 se encuentra en un lugar limpio y plano.
 1. Soltar la varilla roscada del acoplamiento.
 2. Extraer el cubo de acoplamiento del eje de la bomba 210 con un extractor o, en caso de tener un cubo de acoplamiento dividido, aflojando los tornillos de unión.
 3. Retirar la chaveta 940.02.

7.4.7 Desmontaje del cierre del eje

7.4.7.1 Desmontaje del bloque de ejes del soporte de cojinetes (todos los tamaños del soporte de cojinetes)

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) a (⇒ Capítulo 7.4.5, Página 57) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Soltar las tuercas 920.15.
 2. Sacar el soporte de cojinetes 330 de la tapa de la carcasa 161.

| | |
|--|--|
|  | <p>⚠ ADVERTENCIA</p> |
| | <p>Hoja metálica fina como material de base de juntas Heridas de corte</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se requiere ropa de protección. ▷ Retirar siempre las juntas anulares con la herramienta adecuada. |

3. Retirar y eliminar la junta anular 411.15.
4. Si hay, soltar los tornillos hexagonales interiores 914.33 de la tapa del cojinete 360.
5. Retirar la tapa del cojinete 360.
6. Retirar el anillo de seguridad 932.02.
7. Extraer el eje 210 del soporte de cojinetes 330.

7.4.7.1.1 Desmontaje del cierre mecánico simple: soportes de cojinetes WS_25_LS y WS_35_LS

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) a (⇒ Capítulo 7.4.7.1, Página 58) .
- 1. Retirar el anillo de seguridad 932.80 y la arandela 550.21.
- 2. Extraer el cojinete radial de bolas 321 del eje 210.
- 3. Retirar el soporte del anillo estacionario 476 con el anillo estacionario del cierre mecánico 433, la junta tórica 412.48/.55, la junta anular del eje radial 421.55 y el anillo distanciador 504.01 con junta tórica 412.69 completamente del eje 210.
- 4. Retirar la junta anular del eje radial 421.55 del soporte del anillo estacionario 476 y desechar.
- 5. Retirar y eliminar la junta tórica 412.69 del anillo distanciador 504.01.
- 6. Retirar y eliminar la junta tórica 412.48/.55 del soporte del anillo estacionario 476.
- 7. Extraer el anillo estacionario del cierre mecánico 433 del soporte del anillo estacionario 476.
- 8. Soltar las varillas roscadas del cierre mecánico 433.
- 9. Retirar la pieza giratoria del cierre mecánico 433 (anillo deslizando) del eje 210.

7.4.7.1.2 Desmontaje del cierre mecánico simple: soporte de cojinetes WS_55_LS

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) a (⇒ Capítulo 7.4.7.1, Página 58) .
1. Retirar el anillo de seguridad 932.17 y la arandela 550.53.
 2. Soltar las varillas roscadas del cierre mecánico 433.
 3. Retirar la pieza giratoria del cierre mecánico 433 (anillo deslizante) del eje 210.
 4. Retirar el soporte del anillo estacionario 476 con el anillo estacionario del cierre mecánico 433, la junta tórica 412.48/.55 y la junta anular del eje radial 421.55 completamente del eje 210.
 5. Retirar y eliminar la junta tórica 412.48/.55 del soporte del anillo estacionario 476.
 6. Retirar la junta anular del eje radial 421.55 del soporte del anillo estacionario 476 y desechar.
 7. Extraer el anillo estacionario del cierre mecánico 433 del soporte del anillo estacionario 476.

7.4.7.1.3 Desmontaje del cierre mecánico doble: soportes de cojinetes WS_25_LS y WS_35_LS

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) a (⇒ Capítulo 7.4.7.1, Página 58) .
1. Retirar el anillo de seguridad 932.80 y la arandela 550.21.
 2. Extraer el cojinete radial de bolas 321 del eje 210.
 3. Retirar el soporte del anillo estacionario 476.02 con el anillo estacionario del cierre mecánico 433.02, la junta tórica 412.48/.55, la junta anular del eje radial 421.55 y el anillo distanciador 504.01 con junta tórica 412.69 completamente del eje 210.
 4. Retirar la junta anular del eje radial 421.55 del soporte del anillo estacionario 476.02 y desechar.
 5. Retirar y eliminar la junta tórica 412.69 del anillo distanciador 504.01.
 6. Retirar y eliminar la junta tórica 412.48/.55 del soporte del anillo estacionario 476.02.
 7. Extraer el anillo estacionario del cierre mecánico 433.02 del soporte del anillo estacionario 476.02.
 8. Retirar el casquillo distanciador 525.
 9. Soltar las varillas roscadas del cierre mecánico 433.02.
 10. Retirar la pieza giratoria del cierre mecánico 433.02 (anillo deslizante) del eje 210.
 11. Retirar el anillo de seguridad 932.54 y la arandela 550.54.
 12. Retirar el soporte del anillo estacionario 476.01 con la junta tórica 412.52.
 13. Retirar y eliminar la junta tórica 412.52 del soporte del anillo estacionario 476.01.
 14. Extraer el anillo estacionario del cierre mecánico 433.01 del soporte del anillo estacionario 476.01.
 15. Soltar las varillas roscadas del cierre mecánico 433.01.
 16. Retirar la pieza giratoria del cierre mecánico 433.01 (anillo deslizante) del eje 210.

7.4.7.1.4 Desmontaje del cierre mecánico doble: soporte de cojinetes WS_55_LS

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) a (⇒ Capítulo 7.4.7.1, Página 58) .
1. Retirar el anillo de seguridad 932.17 y la arandela 550.53.
 2. Soltar las varillas roscadas del cierre mecánico 433.01.
 3. Retirar la pieza giratoria del cierre mecánico 433.01 (anillo deslizante) del eje 210.
 4. Retirar el soporte del anillo estacionario 476.01 con el anillo estacionario del cierre mecánico 433.01 y la junta tórica 412.52.
 5. Extraer el anillo estacionario del cierre mecánico 433.01 del soporte del anillo estacionario 476.01.
 6. Retirar y eliminar la junta tórica 412.52 del soporte del anillo estacionario.
 7. Retirar el casquillo distanciador 525.
 8. Retirar el anillo de seguridad 932.54 y la arandela 550.54.
 9. Soltar las varillas roscadas del cierre mecánico 433.02.
 10. Retirar la pieza giratoria del cierre mecánico 433.02 (anillo deslizante) del eje 210.
 11. Retirar el soporte del anillo estacionario 476.02 con el anillo estacionario del cierre mecánico 433.02, la junta tórica 412.48/55 y la junta anular del eje radial 421.55 completamente del eje.
 12. Retirar la junta anular del eje radial 421.55 del soporte del anillo estacionario 476.02 y desechar.
 13. Retirar y eliminar la junta tórica 412.48/55 del soporte del anillo estacionario 476.02.
 14. Extraer el anillo estacionario del cierre mecánico 433.02 del soporte del anillo estacionario 476.02.

7.4.8 Desmontaje del cojinete liso**Desmontaje del cojinete de carbón**

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) a (⇒ Capítulo 7.4.7.1, Página 58) .
1. Extraer del soporte de cojinetes 330 el cojinete liso 310 del lado del accionamiento.

Desmontaje del cojinete SiC

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 55) a (⇒ Capítulo 7.4.7.1, Página 58) .
1. Retirar el anillo de seguridad 932.20.
 2. Extraer el casquillo de cojinete 529 del eje 210.
 3. Retirar el anillo de seguridad 932.04.
 4. Extraer del soporte de cojinetes 330 el buje 540.01 y el revestimiento del cojinete 381 del lado del accionamiento.
 5. Con soporte de cojinetes WS_35_LS; extraer del soporte de cojinetes 330 el buje 540.02.

7.5 Montaje del grupo motobomba

7.5.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

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

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

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

Por norma general, se deben utilizar juntas planas nuevas cuyo grosor sea el mismo que el de las anteriores.

Las juntas planas de grafito o materiales exentos de asbesto han de montarse generalmente sin ayuda de lubricantes (p. ej., grasa de cobre o pasta de grafito).

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

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

Aplicar el adhesivo solo puntualmente y en finas capas.

No se deben utilizar nunca colas instantáneas (cianacrilato).

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

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

Pares de apriete Durante el montaje, ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones. (⇒ Capítulo 7.6, Página 67)

7.5.2 Montaje del cojinete liso

Montaje del cojinete de carbón

- ✓ Las piezas 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. Introducir con cuidado el cojinete liso 310 en el soporte de cojinetes 330 hasta el tope.

Montaje del cojinete SiC

- ✓ Las piezas 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. Deslizar el casquillo de cojinete 529 sobre el eje 210.
 2. Montar el anillo de seguridad 932.20.
 3. Deslizar las juntas tóricas 412.45 sobre ambos lados del revestimiento del cojinete 381.
 4. Con soporte de cojinetes WS_35_LS; montar el buje 540.02.
 5. Insertar con cuidado el revestimiento del cojinete 381 en el soporte de cojinetes 330.
 6. Montar el buje 540.01.
 7. Montar el anillo de seguridad 932.04.

7.5.3 Montaje del cierre del eje

| | |
|--|---|
| | <p>⚠ PELIGRO</p> |
| | <p>Sobretemperaturas por defectos de estanqueidad en los cojinetes Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Engrasar la junta radial del eje 421.55 con la grasa suministrada Klüber Asonic HQ 72-102. (⇒ Capítulo 7.5.3.1, Página 63) a (⇒ Capítulo 7.5.3.4, Página 65) |
| | <p>ATENCIÓN</p> |
| | <p>Uso de repuestos, que no se corresponden con el original. Daño en el grupo motobomba. ¡Sin derechos de garantía!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Solo se pueden usar repuestos originales de KSB. Especialmente para la sustitución de cojinetes, cierres mecánicos, juntas estáticas y juntas anulares radiales. |

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.

| | |
|--|---|
| | <p>ATENCIÓN</p> |
| | <p>Contacto de los elastómeros con aceite o grasa ¡Caída del cierre del eje!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Usar Anticorit BML3 como ayuda de montaje. ▸ No utilizar nunca aceite ni grasa para el montaje. |

7.5.3.1 Montaje del cierre mecánico simple: soportes de cojinetes WS_25_LS y WS_35_LS

1. Limpiar la posición del anillo estacionario del cierre mecánico y la posición de la junta anular del eje radial en el soporte del anillo estacionario 476.
2. Engrasar la superficie de rodadura de la junta anular del eje radial 421.55 del anillo distanciador 504.01 con la grasa suministrada (Klüber Asonic HQ72-102).
3. Introducir el anillo distanciador 504.01 en el soporte del anillo estacionario 476.
4. Humedecer el diámetro externo de la junta anular del eje radial 421.55 con una mezcla de agua y jabón, y engrasar la falda de obturación con la grasa suministrada (Klüber Asonic HQ72-102).
5. Insertar la junta anular del eje radial 421.55 en el soporte del anillo estacionario 476.
6. Humedecer la posición del anillo estacionario del cierre mecánico en el soporte del anillo estacionario 476 con una mezcla de agua y jabón.
7. Limpiar la superficie de rodadura del anillo estacionario del cierre mecánico 433 con un paño limpio.
8. Insertar el anillo estacionario del cierre mecánico 433 en el soporte del anillo estacionario 476 con cuidado y con una presión controlada.
9. Limpiar las juntas tóricas 412.48/55 con un paño limpio y observar si hay daños.
10. Colocar las juntas tóricas 412.48/55 sobre el soporte del anillo estacionario 476.
11. Aplicar el resto de la grasa (Klüber Asonic HQ72-102) entre el anillo distanciador 504.01 y la parte trasera de la junta anular del eje radial 421.55. Para ello, se debe tener en cuenta que no debe entrar grasa en la ranura de la junta tórica en el anillo distanciador 504.01.
12. Limpiar la junta tórica 412.69 con un paño limpio y observar si hay daños.
13. Colocar la junta tórica 412.69 sobre el anillo distanciador 504.01.
14. **Con WS 35_LS:** montar el anillo de seguridad 932.17 y el disco 550.53.
15. Limpiar el anillo deslizante del cierre mecánico 433 con un paño limpio.
16. Colocar la pieza giratoria en el cierre mecánico 433 sobre el eje 210.
17. Colocar el soporte del anillo estacionario 476 con el anillo estacionario del cierre mecánico 433, la junta anular del eje radial 421.55, las juntas tóricas 412.48/55 y el anillo distanciador 504.01 con junta tórica 412.69 en el eje 210.
18. Extraer el cojinete radial de bolas 321 del eje 210 y asegurarlo con el disco 550.21 y el anillo de seguridad 932.80.
19. Apretar las varillas roscadas del cierre mecánico 433. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6.3, Página 70)

7.5.3.2 Montaje del cierre mecánico simple: soporte de cojinetes WS_55_LS

- ✓ El rodamiento de bolas ranurado 321, las arandelas 550.21/90 y los anillos de seguridad 932.01/80 están montados en el eje 210.
1. Limpiar la posición del anillo estacionario del cierre mecánico y la posición de la junta anular del eje radial en el soporte del anillo estacionario 476.
 2. Humedecer el diámetro externo de la junta anular del eje radial 421.55 con una mezcla de agua y jabón, y engrasar la falda de obturación con la grasa suministrada (Klüber Asonic HQ72-102).
 3. Insertar la junta anular del eje radial 421.55 en el soporte del anillo estacionario 476.
 4. Limpiar la junta tórica 412.48 con un paño limpio y observar si hay daños.
 5. Colocar la junta tórica 412.48 sobre el soporte del anillo estacionario 476.
 6. Humedecer la posición del anillo estacionario del cierre mecánico en el soporte del anillo estacionario 476 con una mezcla de agua y jabón.
 7. Limpiar la superficie de rodadura del anillo estacionario del cierre mecánico 433 con un paño limpio.

8. Insertar el anillo estacionario del cierre mecánico 433 en el soporte del anillo estacionario 476 con cuidado y con una presión controlada.
9. Limpiar la junta tórica 412.55 con un paño limpio y observar si hay daños.
10. Colocar la junta tórica 412.55 sobre el soporte del anillo estacionario 476.
11. Aplicar el resto de la grasa (Klüber Asonic HQ72-102) en la zona inferior de la parte trasera de la junta anular del eje radial 421.55.
12. Colocar el soporte del anillo estacionario 476 con el anillo estacionario del cierre mecánico 433, la junta anular del eje radial 421.55 y las juntas tóricas 412.48/55 en el eje 210.
13. Limpiar el anillo deslizante del cierre mecánico 433 con un paño limpio.
14. Colocar la pieza giratoria en el cierre mecánico 433 sobre el eje 210.
15. Montar el disco 550.53 y el anillo de seguridad 932.17.
16. Apretar las varillas roscadas del cierre mecánico 433. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6.3, Página 70)

7.5.3.3 Montaje del cierre mecánico doble: soportes de cojinetes WS_25_LS y WS_35_LS

1. Limpiar la posición del anillo estacionario del cierre mecánico y la posición de la junta anular del eje radial en el soporte del anillo estacionario 476.01/02.
2. Engrasar la superficie de rodadura de la junta anular del eje radial 421.55 del anillo distanciador 504.01 con la grasa suministrada (Klüber Asonic HQ72-102).
3. Introducir el anillo distanciador 504.01 en el soporte del anillo estacionario 476.02.
4. Humedecer el diámetro externo de la junta anular del eje radial 421.55 con una mezcla de agua y jabón, y engrasar la falda de obturación con la grasa suministrada (Klüber Asonic HQ72-102).
5. Insertar la junta anular del eje radial 421.55 en el soporte del anillo estacionario 476.02.
6. Humedecer la posición del anillo estacionario del cierre mecánico en el soporte del anillo estacionario 476.02 con una mezcla de agua y jabón.
7. Limpiar la superficie de rodadura del anillo estacionario del cierre mecánico 433.02 con un paño limpio.
8. Insertar el anillo estacionario del cierre mecánico 433.02 en el soporte del anillo estacionario 476.02 con cuidado y con una presión controlada.
9. Limpiar las juntas tóricas 412.48/55 con un paño limpio y observar si hay daños.
10. Colocar las juntas tóricas 412.48/55 sobre el soporte del anillo estacionario 476.02.
11. Aplicar el resto de la grasa (Klüber Asonic HQ72-102) entre el anillo distanciador 504.01 y la parte trasera de la junta anular del eje radial 421.55. Para ello, se debe tener en cuenta que no debe entrar grasa en la ranura de la junta tórica en el anillo distanciador 504.01.
12. Limpiar la junta tórica 412.69 con un paño limpio y observar si hay daños.
13. Colocar la junta tórica 412.69 sobre el anillo distanciador 504.01.
14. Humedecer la posición del anillo estacionario del cierre mecánico en el soporte del anillo estacionario 476.01 con una mezcla de agua y jabón.
15. Limpiar la superficie de rodadura del anillo estacionario del cierre mecánico 433.01 con un paño limpio.
16. Insertar el anillo estacionario del cierre mecánico 433.01 en el soporte del anillo estacionario 476.01 con cuidado y con una presión controlada.
17. Limpiar la junta tórica 412.52 con un paño limpio y observar si hay daños.
18. Colocar la junta tórica 412.52 sobre el soporte del anillo estacionario 476.01.
19. **Con WS 35_LS:** montar el anillo de seguridad 932.17 y el disco 550.53.
20. Limpiar el anillo deslizante del cierre mecánico 433.01 con un paño limpio.

21. Colocar la pieza giratoria en el cierre mecánico 433.01 sobre el eje 210.
22. Montar el soporte del anillo estacionario 476.01 con el anillo estacionario del cierre mecánico 433.01 y la junta tórica 412.52.
23. Montar el anillo de seguridad 932.54 y el disco 550.54.
24. Apretar las varillas roscadas del cierre mecánico 433.01. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6.3, Página 70)
25. Limpiar el anillo deslizante del cierre mecánico 433.02 con un paño limpio.
26. Colocar la pieza giratoria en el cierre mecánico 433.02 sobre el eje 210.
27. Apretar las varillas roscadas del cierre mecánico 433.02. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6.3, Página 70)
28. Montar el casquillo distanciador 525.
29. Colocar el soporte del anillo estacionario 476.02 con el anillo estacionario del cierre mecánico 433.02, la junta anular del eje radial 421.55, las juntas tóricas 412.48/55 y el anillo distanciador 504.01 con junta tórica 412.69 en el eje 210.
30. Extraer el cojinete radial de bolas 321 del eje 210 y asegurarlo con el disco 550.21 y el anillo de seguridad 932.80.

7.5.3.4 Montaje del cierre mecánico doble: soporte de cojinetes WS_55_LS

- ✓ El rodamiento de bolas ranurado 321, las arandelas 550.21/90 y los anillos de seguridad 932.01/80 están montados en el eje 210.
 1. Limpiar la posición del anillo estacionario del cierre mecánico y la posición de la junta anular del eje radial en el soporte del anillo estacionario 476.01/02.
 2. Humedecer el diámetro externo de la junta anular del eje radial 421.55 con una mezcla de agua y jabón, y engrasar la falda de obturación con la grasa suministrada (Klüber Asonic HQ72-102).
 3. Insertar la junta anular del eje radial 421.55 en el soporte del anillo estacionario 476.02.
 4. Limpiar la junta tórica 412.48 con un paño limpio y observar si hay daños.
 5. Colocar la junta tórica 412.48 sobre el soporte del anillo estacionario 476.02.
 6. Humedecer la posición del anillo estacionario del cierre mecánico en el soporte del anillo estacionario 476.02 con una mezcla de agua y jabón.
 7. Limpiar la superficie de rodadura del anillo estacionario del cierre mecánico 433.02 con un paño limpio.
 8. Insertar el anillo estacionario del cierre mecánico 433.02 en el soporte del anillo estacionario 476.02 con cuidado y con una presión controlada.
 9. Limpiar la junta tórica 412.55 con un paño limpio y observar si hay daños.
 10. Colocar la junta tórica 412.55 sobre el soporte del anillo estacionario 476.02.
 11. Aplicar el resto de la grasa (Klüber Asonic HQ72-102) en la zona inferior de la parte trasera de la junta anular del eje radial 421.55.
 12. Colocar el soporte del anillo estacionario 476.02 con el anillo estacionario del cierre mecánico 433.02, la junta anular del eje radial 421.55 y las juntas tóricas 412.48/55 en el eje 210.
 13. Limpiar el anillo deslizante del cierre mecánico 433.02 con un paño limpio.
 14. Colocar la pieza giratoria en el cierre mecánico 433.02 sobre el eje 210.
 15. Montar el disco 550.54 y el anillo de seguridad 932.54.
 16. Apretar las varillas roscadas del cierre mecánico 433.02. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6.3, Página 70)
 17. Montar el casquillo distanciador 525.
 18. Humedecer la posición del anillo estacionario del cierre mecánico en el soporte del anillo estacionario 476.01 con una mezcla de agua y jabón.
 19. Limpiar la superficie de rodadura del anillo estacionario del cierre mecánico 433.01 con un paño limpio.

20. Insertar el anillo estacionario del cierre mecánico 433.01 en el soporte del anillo estacionario 476.01 con cuidado y con una presión controlada.
21. Limpiar la junta tórica 412.52 con un paño limpio y observar si hay daños.
22. Colocar la junta tórica 412.52 sobre el soporte del anillo estacionario 476.01.
23. Colocar el soporte del anillo estacionario 476.01 con el anillo estacionario del cierre mecánico 433.01 y la junta tórica 412.52 en el eje.
24. Montar el disco 550.53 y el anillo de seguridad 932.17.
25. Apretar las varillas roscadas del cierre mecánico 433.01. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6.3, Página 70)

7.5.3.5 Montaje del bloque de ejes en el soporte de cojinetes (todos los tamaños del soporte de cojinetes)

1. Insertar con cuidado el bloque de ejes en el soporte de cojinetes 330.
2. Montar el anillo de seguridad 932.02.
3. Montar la tapa del cojinete 360.
4. Si la hay, fijar la tapa del cojinete 360 al soporte de cojinetes 330 con tornillos hexagonales interiores 914.33. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6.1, Página 67)

7.5.4 Montaje del impulsor

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 61) a (⇒ Capítulo 7.5.3, Página 62) .
- ✓ El soporte de cojinetes previamente montado así como las piezas individuales están en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Colocar las chavetas 940.01 y 940.09⁸⁾ y empujar el impulsor 230 sobre el eje 210.
 2. Fijar la tuerca del impulsor 920.95, la arandela elástica 930.95 y, en su caso, la arandela 550.95. Observar los pares de apriete de los tornillos.

7.5.5 Montaje del acoplamiento

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 61) hasta (⇒ Capítulo 7.5.4, Página 66) .
- ✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
 1. Colocar la chaveta 940.02.
 2. Montar el cubo de acoplamiento en el eje de la bomba 210. En caso de tener un cubo de acoplamiento dividido, montar las mitades del cubo en el eje de la bomba 210 y fijarlas con tornillos de unión. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. (⇒ Capítulo 7.6, Página 67)
 3. Fijar el cubo de acoplamiento con la varilla roscada.

⁸ Si existe

7.5.6 Montaje de la unidad modular

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

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 61) a (⇒ Capítulo 7.5.4, Página 66) .
 - ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
 - ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 - ✓ En la unidad modular sin acoplamiento: montar el acoplamiento siguiendo las indicaciones del fabricante.
1. Insertar una nueva junta anular 411.10 en la carcasa espiral 102.
 2. Aflojar los el tornillo de desmontaje 901.30 sin llegar a retirarlos.
 3. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo) y desplazarla hacia la carcasa espiral 102.
 4. Fijar la tuerca 920.01 en la carcasa espiral. Observar los pares de apriete de los tornillos.
 5. Fijar el pie de apoyo 183 a la bancada con tornillos de fijación.

7.5.7 Montaje del motor

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

1. Desplazar el motor para acoplar la bomba y el motor.
2. Fijar el motor a la bancada.
3. Alinear la bomba y el motor. (⇒ Capítulo 5.6, Página 35)
4. Fijar el motor (véase la documentación del fabricante).

7.6 Pares de apriete

7.6.1 Pares de apriete de la bomba

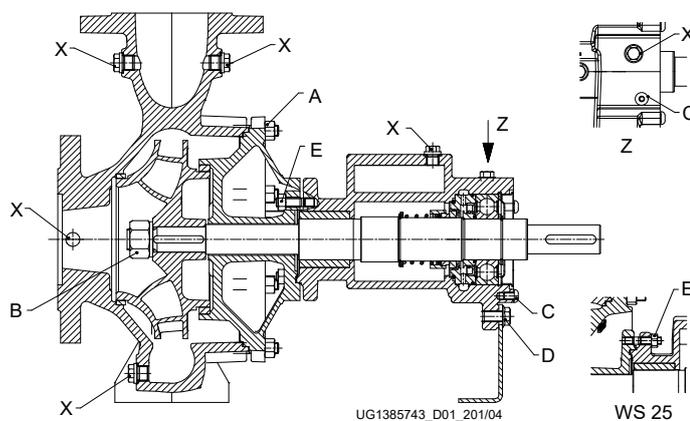


Fig. 23: Posiciones de apriete de los tornillos de la bomba

1227.8/12-ES

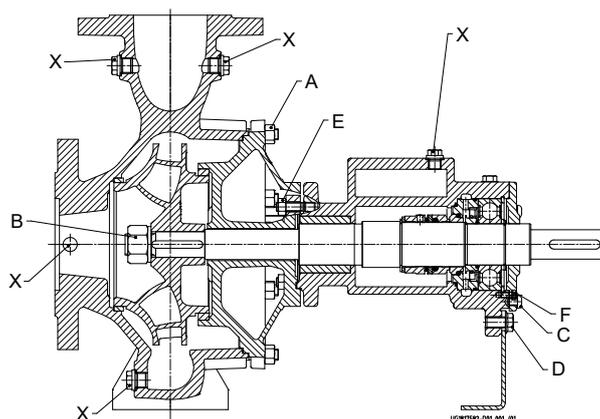


Fig. 24: Posiciones de apriete de los tornillos de la bomba (construcción especial)

Tabla 21: Pares de apriete

| Posición | Rosca | Pares de apriete |
|----------|---------------|------------------|
| | | [Nm] |
| A | M12 | 55 |
| | M16 | 130 |
| B | M12x1,5 | 55 |
| | M24x1,5 | 200 |
| | M30x1,5 | 300 |
| C | M8 | 20 |
| | M10 | 38 |
| D | M12 | 90 |
| E | M8 | 20 |
| | M10 | 38 |
| F | M6 | 10 |
| X | $\frac{1}{4}$ | 55 |
| | $\frac{3}{8}$ | 80 |
| | $\frac{1}{2}$ | 130 |

7.6.2 Pares de apriete del grupo motobomba

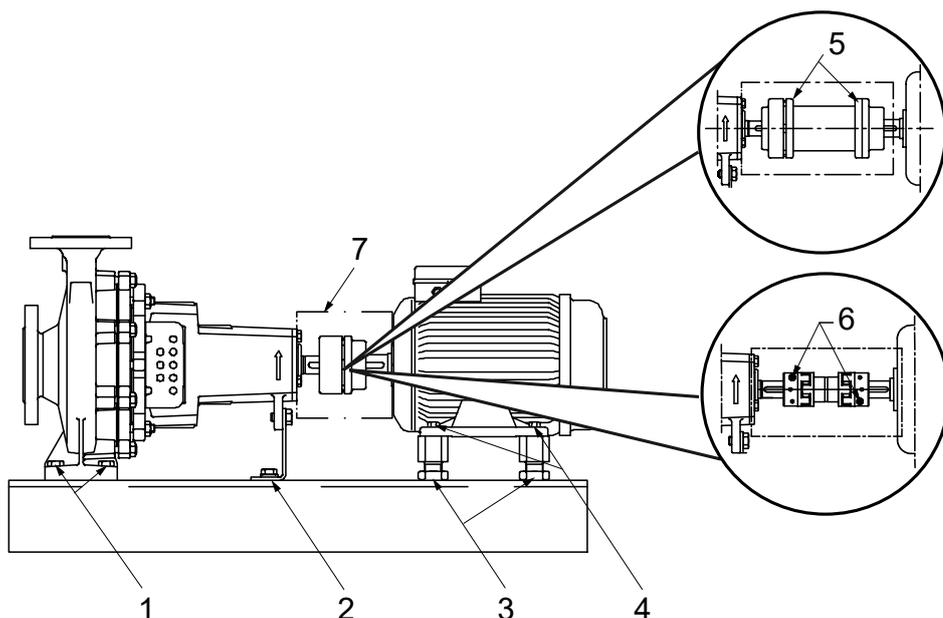


Fig. 25: Posición de los tornillos en el grupo motobomba

Tabla 22: Pares de apriete de las uniones atornilladas del grupo motobomba

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

7.6.3 Pares de apriete del cierre mecánico

Tabla 23: Pares de apriete de las uniones atornilladas del cierre mecánico

| Rosca | Tipo de cierre mecánico | Pares de apriete |
|-------|-------------------------|------------------|
| | | [Nm] |
| M5 | - | 4 |
| M6 | 4EYS033 | 5 |
| | 4EYS048 | 7 |
| | 4EYT033 | 5 |
| | 4EYT048 | 7 |
| M8 | - | 15 |
| M10 | - | 20 |
| M12 | - | 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 76)
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

7.7.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

| | |
|--|---|
| | PELIGRO |
| | <p>Uso de repuestos no autorizados Peligro de explosión. Daño en el grupo motobomba. ¡Sin derechos de garantía en caso de daños!</p> <p>▷ Utilizar exclusivamente repuestos originales de KSB, especialmente para la sustitución de cojinetes, cierres mecánicos, juntas estáticas y juntas radiales del eje.</p> |

Tabla 24: Cantidad de piezas de repuesto recomendada

| Número de pieza | Denominación de la pieza | Cantidad de bombas (incluidas las de reserva) | | | | | | |
|-----------------|--------------------------|---|---|---|---|-------|-------|----------|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 y 7 | 8 y 9 | 10 y más |
| 210 | Eje | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 20 % |
| 230 | Rodete | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 20 % |
| 310 | Cojinete liso | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 9 | 100 % |

| Número de pieza | Denominación de la pieza | Cantidad de bombas (incluidas las de reserva) | | | | | | |
|------------------------------------|--|---|---|---|---|-------|-------|----------|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 y 7 | 8 y 9 | 10 y más |
| 321 | Cojinete radial de bolas | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 25 % |
| 330 | Soporte de cojinetes ⁹⁾ | - | - | - | - | - | 1 | 2 |
| 433 | Cierre mecánico ¹⁰⁾ | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 25 % |
| 502.01/.02 | Anillo de desgaste de la carcasa | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 50 % |
| 411.10/.15 | Junta anular | 4 | 6 | 8 | 8 | 9 | 12 | 150 % |
| 412.48/.52 ¹¹⁾ /.55/.69 | Junta tórica | 4 | 6 | 8 | 8 | 9 | 10 | 100 % |
| 421.55 | Junta anular radial | 4 | 6 | 8 | 8 | 9 | 10 | 100 % |
| - | Acoplamiento, elementos de transmisión (juego) | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 30 % |

7.7.3 Intercambiabilidad de las piezas de la bomba

Las piezas con igual número dentro de una misma columna son intercambiables.

Tabla 25: Leyenda de los símbolos

| Símbolo | Explicación |
|---------|--------------------------|
| O | Distintos componentes |
| X | Componente no disponible |

⁹⁾ Soportes de cojinetes WS_35_LS completo, por ejemplo, con cierre mecánico sencillo y cojinete liso de carbón, están compuestos de: eje 210, cojinete liso 310, cojinete de bolas radial 321, soporte de cojinetes 330, tapa del cojinete 360, junta anular 411.85, junta tórica 412.48/.55/.69, junta radial del eje 421.55, cierre mecánico 433, soporte del anillo estacionario 476, anillo distanciador 504.01, arandela 550.21/.53, perno roscado 902.15, tornillo de cierre 903.85, tornillo avellanado 914, tuerca hexagonal 920.15/.95, arandela Nord-Lock 930.95, anillo de seguridad 932.02/.17/.80, chaveta 940.01/.02

¹⁰⁾ En el caso del cierre mecánico doble, la cantidad es el doble.

¹¹⁾ Para el cierre mecánico doble también 412.52

Tabla 26: Intercambiabilidad de las piezas de la bomba

| Tamaño | Soporte de cojinetes | Denominación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------------------|--------------------|-----|--------------|-----|-----|-----|--------|--------|---------------|-----|------------------------------|--------|----------------------|----|-----------------------------|--|--------------------------------|--|---------------------------------|--|---|--|---------------------------------------|--|
| | | Tapa de la carcasa | | Pie de apoyo | | Eje | | Rodete | | Cojinete liso | | Rodamiento de bolas ranurado | | Soporte de cojinetes | | Junta anular del eje radial | | Cierre mecánico ¹²⁾ | | Soporte del anillo estacionario | | Anillo de desgaste del cuerpo, lado de aspiración | | Anillo de desgaste, lado de impulsión | |
| | | 161 | 183 | 210 | 230 | 310 | 321 | 330 | 421.55 | 433 | 476 | 502.01 | 502.02 | | | | | | | | | | | | |
| 040-025-160 | WS_25_LS | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | X | | | | | | | | | |
| 040-025-200 | WS_25_LS | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 3 | | | | | | | | | |
| 050-032-125.1 | WS_25_LS | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | X | | | | | | | | | |
| 050-032-160.1 | WS_25_LS | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | X | | | | | | | | | |
| 050-032-200.1 | WS_25_LS | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | | | | | | | | | | |
| 050-032-160 | WS_25_LS | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | X | | | | | | | | | | |
| 050-032-200 | WS_25_LS | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | 3 | | | | | | | | | | |
| 050-032-250 | WS_25_LS | 3 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | 10 | | | | | | | | | | |
| 065-040-160 | WS_25_LS | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | 3 | | | | | | | | | | |
| 065-040-200 | WS_25_LS | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | 3 | | | | | | | | | | |
| 065-040-250 | WS_25_LS | 3 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 10 | | | | | | | | | | |
| 065-040-315 | WS_35_LS | 7 | 7 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 13 | | | | | | | | | | |
| 065-050-160 | WS_25_LS | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | | | | | | | | | | |
| 065-050-200 | WS_25_LS | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | | | | | | | | | | |
| 065-050-250 | WS_25_LS | 3 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 10 | | | | | | | | | | |
| 065-050-315 | WS_35_LS | 7 | 7 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 11 | | | | | | | | | | |
| 080-065-160 | WS_25_LS | 4 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 | | | | | | | | | | |
| 080-065-200 | WS_25_LS | 0 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 | | | | | | | | | | |
| 080-065-250 | WS_35_LS | 6 | 5 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 11 | | | | | | | | | | |
| 080-065-315 | WS_35_LS | 7 | 7 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 11 | | | | | | | | | | |
| 100-080-160 | WS_25_LS | 4 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 5 | | | | | | | | | | |
| 100-080-200 | WS_35_LS | 5 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 11 | | | | | | | | | | |
| 100-080-250 | WS_35_LS | 6 | 5 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 11 | | | | | | | | | | |
| 100-080-315 | WS_35_LS | 7 | 6 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 11 | | | | | | | | | | |
| 125-100-160 | WS_35_LS | 5 | 5 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 7 | 11 | | | | | | | | | | |
| 125-100-200 | WS_35_LS | 5 | 5 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 7 | 11 | | | | | | | | | | |
| 125-100-250 | WS_35_LS | 6 | 7 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 7 | 11 | | | | | | | | | | |
| 125-100-315 | WS_35_LS | 7 | 6 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 7 | 11 | | | | | | | | | | |
| 150-125-200 | WS_35_LS | 0 | 6 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | 9 | | | | | | | | | | |
| 150-125-250 | WS_35_LS | 0 | 6 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | 9 | | | | | | | | | | |

1227.8/12-ES

| Tamaño | Soporte de cojinetes | Denominación | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------------|--------------------|--------------|-----|--------|---------------|------------------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---|---------------------------------------|
| | | N.º de pieza | | | | | | | | | | | |
| | | Tapa de la carcasa | Pie de apoyo | Eje | Rodete | Cojinete liso | Rodamiento de bolas ranurado | Soporte de cojinetes | Junta anular del eje radial | Cierre mecánico ¹²⁾ | Soporte del anillo estacionario | Anillo de desgaste del cuerpo, lado de aspiración | Anillo de desgaste, lado de impulsión |
| 161 | 183 | 210 | 230 | 310 | 321 | 330 | 421.55 | 433 | 476 | 502.01 | 502.02 | | |
| 150-125-315 | WS_55_LS | 8 | 9 | 3 | 0 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 8 | 12 |
| 150-125-400 | WS_55_LS | 9 | 8 | 3 | 0 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 8 | 12 |
| 200-150-315 | WS_55_LS | 8 | 9 | 3 | 0 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 9 | 12 |
| 200-150-400 | WS_55_LS | 10 | 8 | 3 | 0 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 9 | 12 |

1227.8/12-ES

¹²⁾ El cierre mecánico simple 433 no es intercambiable con el cierre mecánico doble 433.01/02

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 inadmisible en la bomba

Tabla 27: Solución de averías

| A | B | C | D | E | F | G | H | Causa posible | Solución ¹³⁾ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| X | - | - | - | - | - | - | - | La bomba trabaja contra demasiada presión. | Volver a ajustar el punto de servicio. Comprobar si hay suciedad en la instalación Montaje de un rodete mayor ¹⁴⁾ Aumentar el número de revoluciones (turbina, motor de combustión). |
| X | - | - | - | - | - | X | X | La bomba o las tuberías no se han purgado o llenado por completo | Purgar o llenar. Limpiar el orificio de vaciado. |
| X | - | - | - | - | - | - | - | Tubería de alimentación o rodete obstruidos. | Limpiar de sedimentos la bomba o las tuberías. |
| X | - | - | - | - | - | - | - | Formación de bolsas de aire en la tubería | Cambiar la tubería. Instalar una válvula de purga. |
| X | - | - | - | - | - | X | X | Altura de aspiración excesiva/NPSH (carga neta positiva de aspiración) del sistema (admisión) insuficiente | Corregir el nivel del líquido. Bajar la bomba. Abrir totalmente el dispositivo de cierre de la tubería de admisión. Cambiar la tubería de admisión si los coeficientes de resistencia en ella fueran demasiado altos. Inspeccionar el filtro/abertura de aspiración. Mantener una velocidad de reducción de presión permisible. |
| X | - | - | - | - | - | - | - | Sentido de giro incorrecto | Intercambiar 2 fases de la alimentación de corriente. |
| X | - | - | - | - | - | - | - | Número de revoluciones demasiado bajo - Para servicio con convertidor de frecuencia - Para servicio sin convertidor de frecuencia | Elevar la tensión/frecuencia del intervalo permisible del convertidor de frecuencia. -Comprobar la tensión. |
| X | - | - | - | - | - | X | - | Desgaste en piezas internas | Sustituir las piezas desgastadas. |

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

¹⁴ Es necesario realizar una consulta

| A | B | C | D | E | F | G | H | Causa posible | Solución ¹³⁾ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| - | X | - | - | - | - | X | - | La contrapresión de la bomba es menor que la indicada en el pedido. | Regular el punto de servicio con exactitud Si la sobrecarga persiste, reducir el diámetro del rodete ¹⁴⁾ |
| - | X | - | - | - | - | - | - | Densidad o viscosidad del líquido de bombeo mayores que las indicadas en el pedido | Es necesario realizar una consulta |
| - | X | X | - | - | - | - | - | Régimen de revoluciones excesivo | Reducir el régimen de revoluciones ¹⁴⁾ |
| - | - | - | - | X | - | - | - | Junta defectuosa | Sustituir la junta entre la carcasa espiral y la tapa de presión, así como entre la tapa de presión y el soporte de cojinetes. |
| - | - | - | - | X | - | - | - | Pretensado insuficiente de la junta | Aumento del pretensado de la junta a temperatura de servicio: 1. Cerrar la válvula del lado de impulsión y de aspiración. 2. Dejar enfriar el grupo motobomba por debajo del punto de ebullición del líquido de bombeo. 3. Apretar las tuercas hexagonales 920.01 y 920.15 de la tapa de presión. 4. Poner en funcionamiento el grupo motobomba. |
| - | - | - | - | - | X | - | - | Cierre del eje desgastado | Sustituir los cierres del eje. Controlar el líquido de enjuague y el líquido de cierre. |
| - | - | - | - | - | X | - | - | Funcionamiento inestable de la bomba. | Corregir las condiciones de aspiración. Alinear el grupo motobomba. Equilibrar de nuevo el rodete. Aumentar la presión en la aspiración de la bomba. |
| - | - | - | X | - | X | X | - | Grupo motobomba mal orientado | Orientar el grupo motobomba. |
| - | - | - | X | - | X | X | - | Bomba sometida a tensión u oscilaciones resonantes en las tuberías | Examinar las conexiones de la tubería y la sujeción de la bomba y, si es necesario, reducir las distancias de las abrazaderas. Fijar las tuberías con un material amortiguador. |
| - | - | - | X | - | - | - | - | Empuje axial elevado ¹⁴⁾ | Limpiar los orificios de vaciado del rodete. Cambiar los anillos de desgaste de la carcasa. |
| - | - | - | X | - | - | - | - | Separación incorrecta entre los cuerpos del acoplamiento | Corregir la separación según el esquema de instalación. |
| X | X | - | - | - | - | - | - | Marcha con 2 fases | Sustituir el fusible defectuoso. Comprobar las conexiones de cables eléctricos. |
| - | - | - | - | - | - | X | - | Desequilibrio del rotor | Limpiar el rodete. Equilibrar de nuevo el rodete. |
| - | - | - | - | - | - | X | - | Cojinete deteriorado | Sustituir. |
| - | - | - | X | - | - | X | X | Caudal de bombeo demasiado bajo | Aumentar el caudal mínimo de bombeo. |

9 Documentos pertinentes

9.1 Vistas detalladas e índices de piezas

9.1.1 Modelo del soporte de cojinetes WS_25_LS

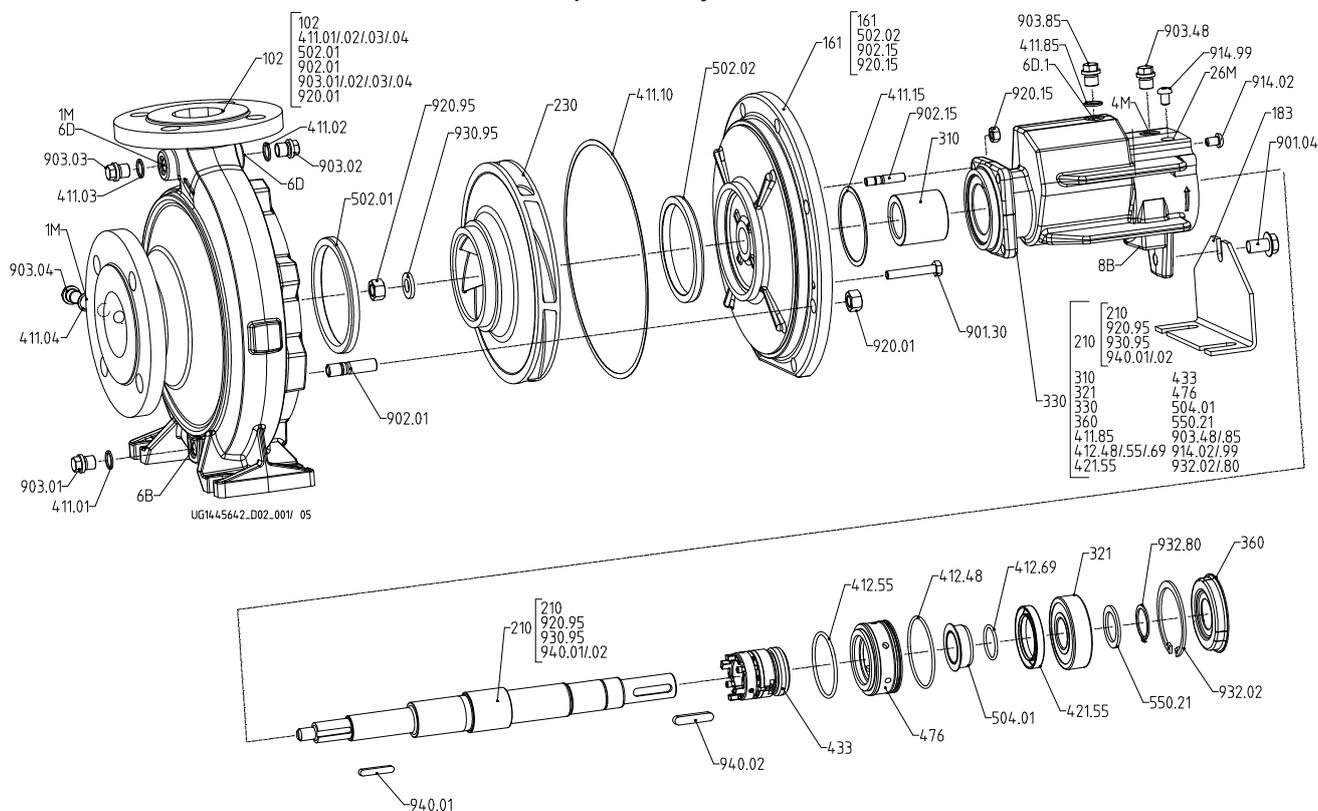


Fig. 26: Vista detallada de Etanorm SYT, soporte de cojinetes WS_25_LS

Tabla 28: Índice de piezas

| N.º de pieza | Denominación | N.º de pieza | Denominación |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| 102 | Carcasa espiral | 476 | Soporte del anillo estacionario |
| 161 | Tapa de la carcasa | 502.01/02 ¹⁵⁾ | Anillo de desgaste |
| 183 | Pie de apoyo | 504.01 | Anillo distanciador |
| 210 | Eje | 550.21 | Arandela |
| 230 | Rodete | 901.04/.30 | Tornillo hexagonal |
| 310 | Cojinete liso | 902.01/.15 | Perno roscado |
| 321 | Cojinete radial de bolas | 903.01/02/.03/.04/.48/.85 | Tornillo de cierre |
| 330 | Soporte de cojinetes | 914.02/.99 | Tornillo hexagonal interior |
| 360 | Tapa del cojinete | 920.01/.15/.95 | Tuerca |
| 411.01/02/.03/.04/.10/.15/.85 | Junta anular | 930.95 | Fusible |
| 412.48/.55/.69 | Junta tórica | 932.02/.80 | Anillo de seguridad |
| 421.55 | Junta anular del eje radial | 940.01/02 | Chaveta |
| 433 | Cierre mecánico | | |

¹⁵ 502.02 no disponible en los tamaños 040-025-160, 050-032-125.1, 050-032-160, 050-032-160.1

9.1.2 Modelo de soporte de cojinetes WS_25_LS (construcción especial)

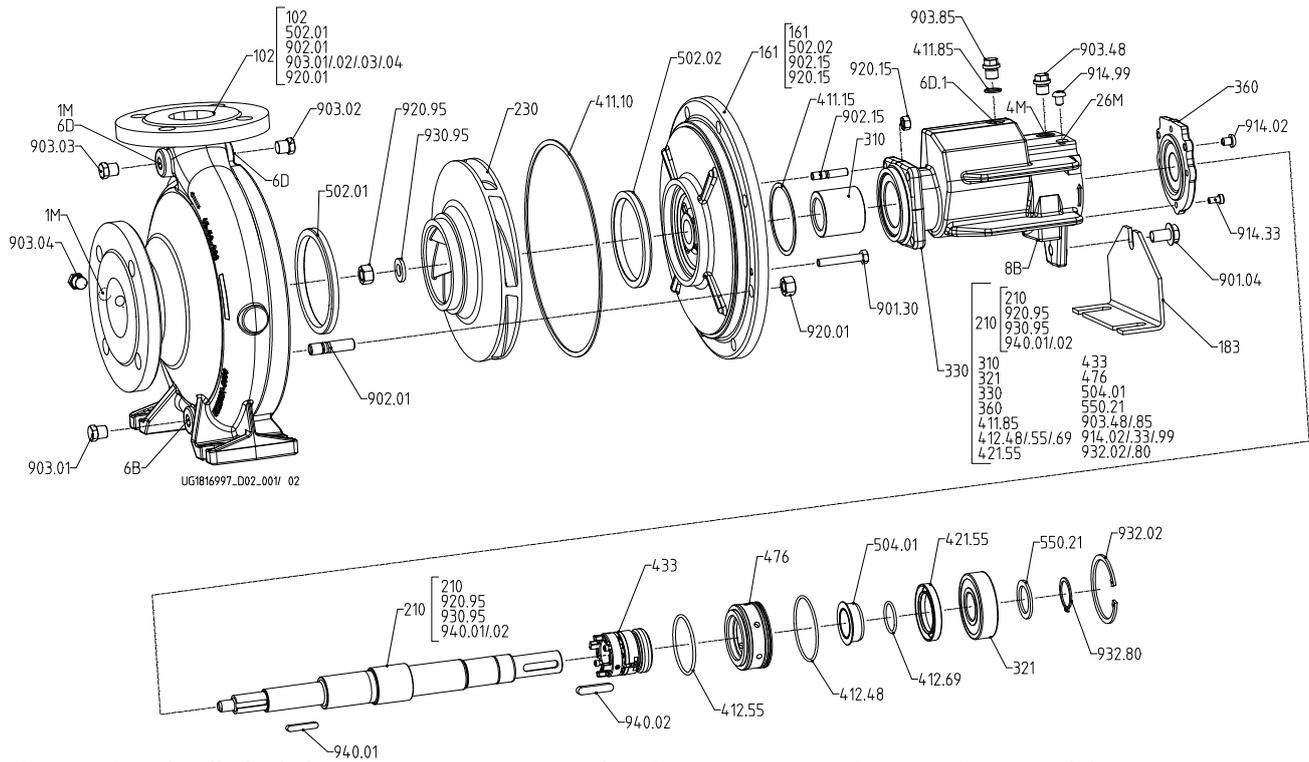


Fig. 27: Vista detallada de la Etanorm SYT, soportes de cojinetes WS_25_LS (construcción especial)

Tabla 29: Índice de piezas

| N.º de pieza | Denominación | N.º de pieza | Denominación |
|--------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 102 | Carcasa espiral | 476 | Soporte del anillo estacionario |
| 161 | Tapa de la carcasa | 502.01/02 ¹⁶⁾ | Anillo de desgaste |
| 183 | Pie de apoyo | 504.01 | Anillo distanciador |
| 210 | Eje | 550.21 | Arandela |
| 230 | Rodete | 901.04/30 | Tornillo hexagonal |
| 310 | Cojinete liso | 902.01/15 | Perno roscado |
| 321 | Cojinete radial de bolas | 903.01/02/03/04/48/85 | Tornillo de cierre |
| 330 | Soporte de cojinetes | 914.02/33/99 | Tornillo hexagonal interior |
| 360 | Tapa del cojinete | 920.01/15/95 | Tuerca |
| 411.10/15/85 | Junta anular | 930.95 | Fusible |
| 412.48/55/69 | Junta tórica | 932.02/80 | Anillo de seguridad |
| 421.55 | Junta anular del eje radial | 940.01/02 | Chaveta |
| 433 | Cierre mecánico | | |

¹⁶ 502.02 no disponible en los tamaños 040-025-160, 050-032-125.1, 050-032-160, 050-032-160.1

9.1.3 Modelo del soporte de cojinetes WS_25_LS con cierre mecánico doble

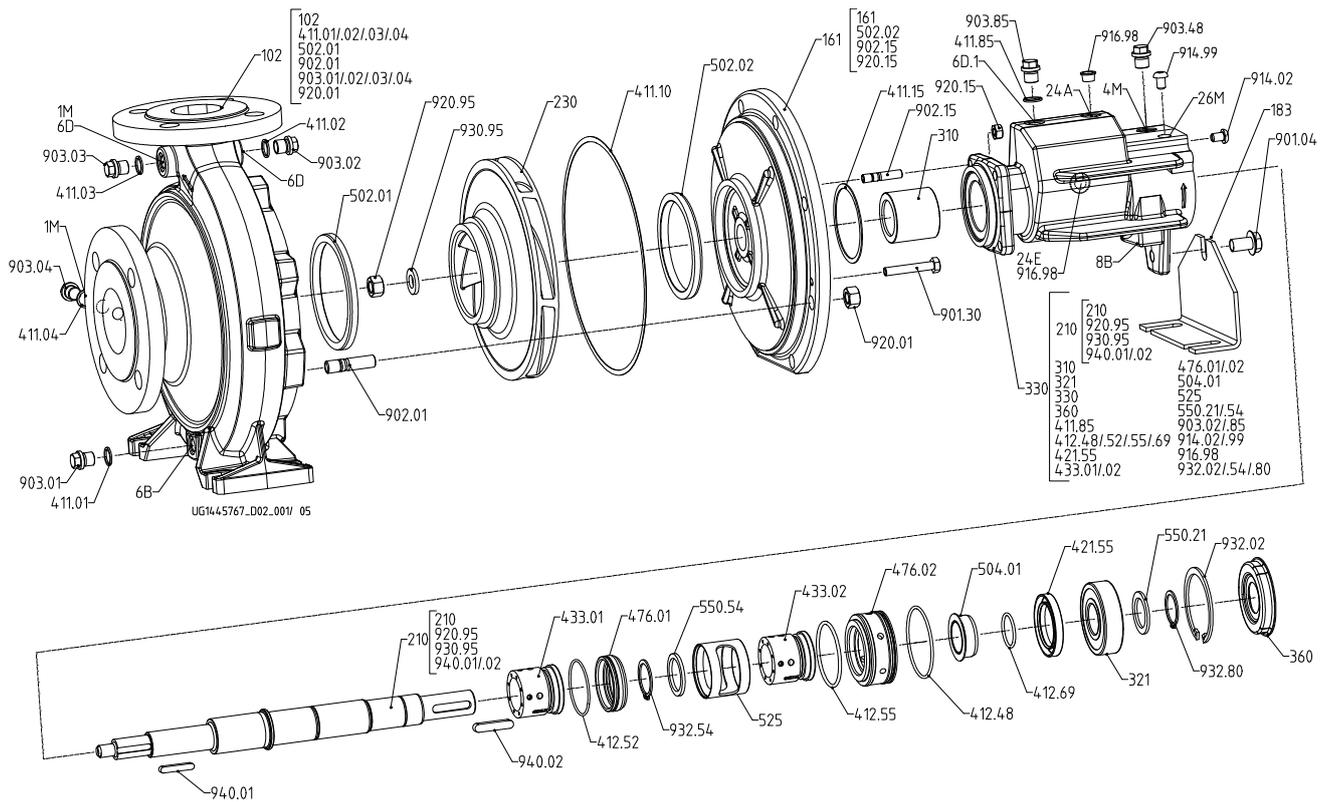


Fig. 28: Vista detallada de Etanorm SYT, soporte de cojinetes WS_25_LS con cierre mecánico doble

Tabla 30: Índice de piezas

| N.º de pieza | Denominación | N.º de pieza | Denominación |
|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 102 | Carcasa espiral | 502.01/02 ¹⁷⁾ | Anillo de desgaste |
| 161 | Tapa de la carcasa | 504.01 | Anillo distanciador |
| 183 | Pie de apoyo | 525 | Casquillo distanciador |
| 210 | Eje | 550.21/54 | Arandela |
| 230 | Rodete | 901.04/30 | Tornillo hexagonal |
| 310 | Cojinete liso | 902.01/15 | Perno roscado |
| 321 | Cojinete radial de bolas | 903.01/02/03/04/48/85 | Tornillo de cierre |
| 330 | Soporte de cojinetes | 914.02/99 | Tornillo hexagonal interior |
| 360 | Tapa del cojinete | 916.98 | Tapón |
| 411.01/02/03/04/10/15/85 | Junta anular | 920.01/15/95 | Tuerca |
| 412.48/52/55/69 | Junta tórica | 930.95 | Fusible |
| 421.55 | Junta anular del eje radial | 932.02/54/80 | Anillo de seguridad |
| 433.01/02 | Cierre mecánico | 940.01/02 | Chaveta |
| 476.01/02 | Soporte del anillo estacionario | | |

¹⁷⁾ 502.02 no disponible en los tamaños 040-025-160, 050-032-125.1, 050-032-160, 050-032-160.1

9.1.4 Modelo del soporte de cojinetes WS_25_LS con cierre mecánico doble (construcción especial)

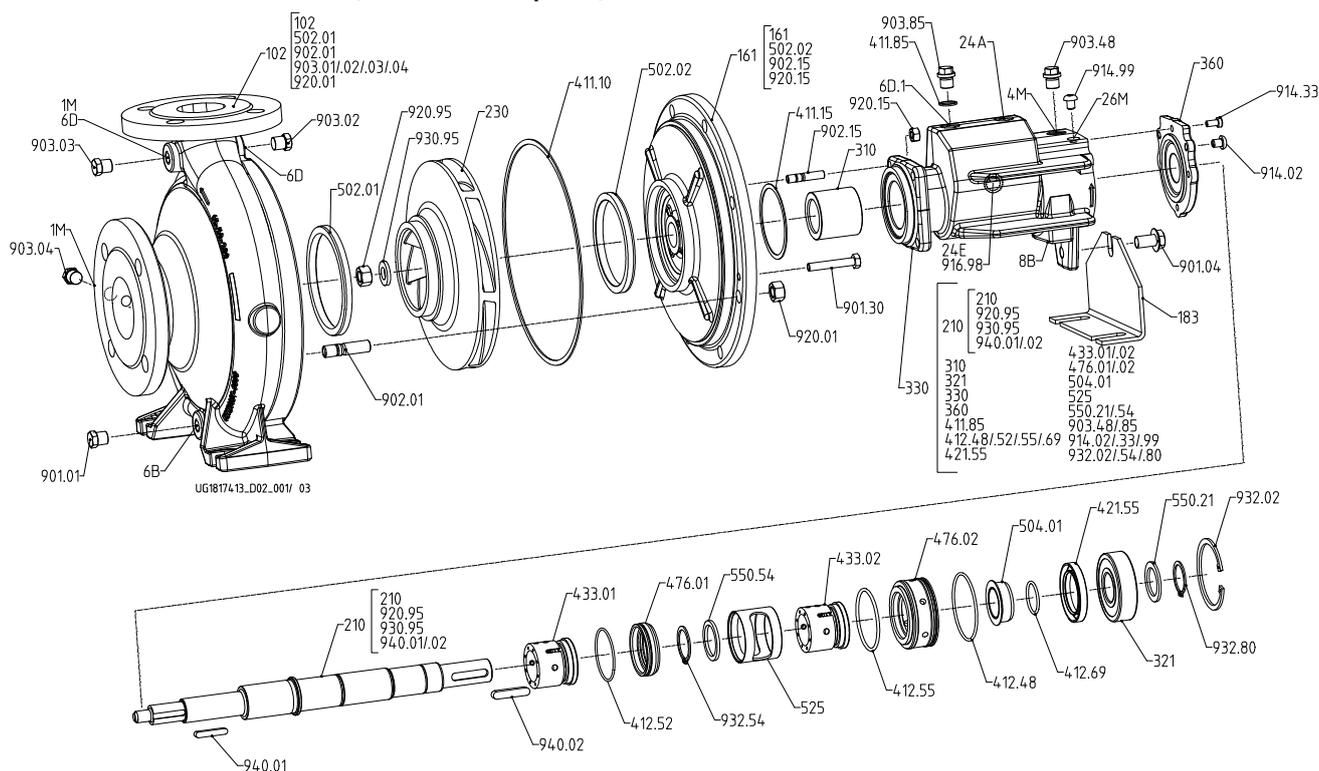


Fig. 29: Vista detallada de Etanorm SYT, soporte de cojinetes WS_25_LS con cierre mecánico doble (construcción especial)

Tabla 31: Índice de piezas

| N.º de pieza | Denominación | N.º de pieza | Denominación |
|-----------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 102 | Carcasa espiral | 502.01.02 ¹⁸⁾ | Anillo de desgaste |
| 161 | Tapa de la carcasa | 504.01 | Anillo distanciador |
| 183 | Pie de apoyo | 525 | Casquillo distanciador |
| 210 | Eje | 550.21/54 | Arandela |
| 230 | Rodete | 901.04/30 | Tornillo hexagonal |
| 310 | Cojinete liso | 902.01/15 | Perno roscado |
| 321 | Cojinete radial de bolas | 903.01/02/03/04/48/85 | Tornillo de cierre |
| 330 | Soporte de cojinetes | 914.02/33/99 | Tornillo hexagonal interior |
| 360 | Tapa del cojinete | 916.98 | Tapón |
| 411.10/15/85 | Junta anular | 920.01/15/95 | Tuerca |
| 412.48/52/55/69 | Junta tórica | 930.95 | Fusible |
| 421.55 | Junta anular del eje radial | 932.02/54/80 | Anillo de seguridad |
| 433.01/02 | Cierre mecánico | 940.01/02 | Chaveta |
| 476.01/02 | Soporte del anillo estacionario | | |

¹⁸ 502.02 no disponible en los tamaños 040-025-160, 050-032-125.1, 050-032-160, 050-032-160.1

9.1.5 Modelo del soporte de cojinetes WS_35_LS / WS_55_LS

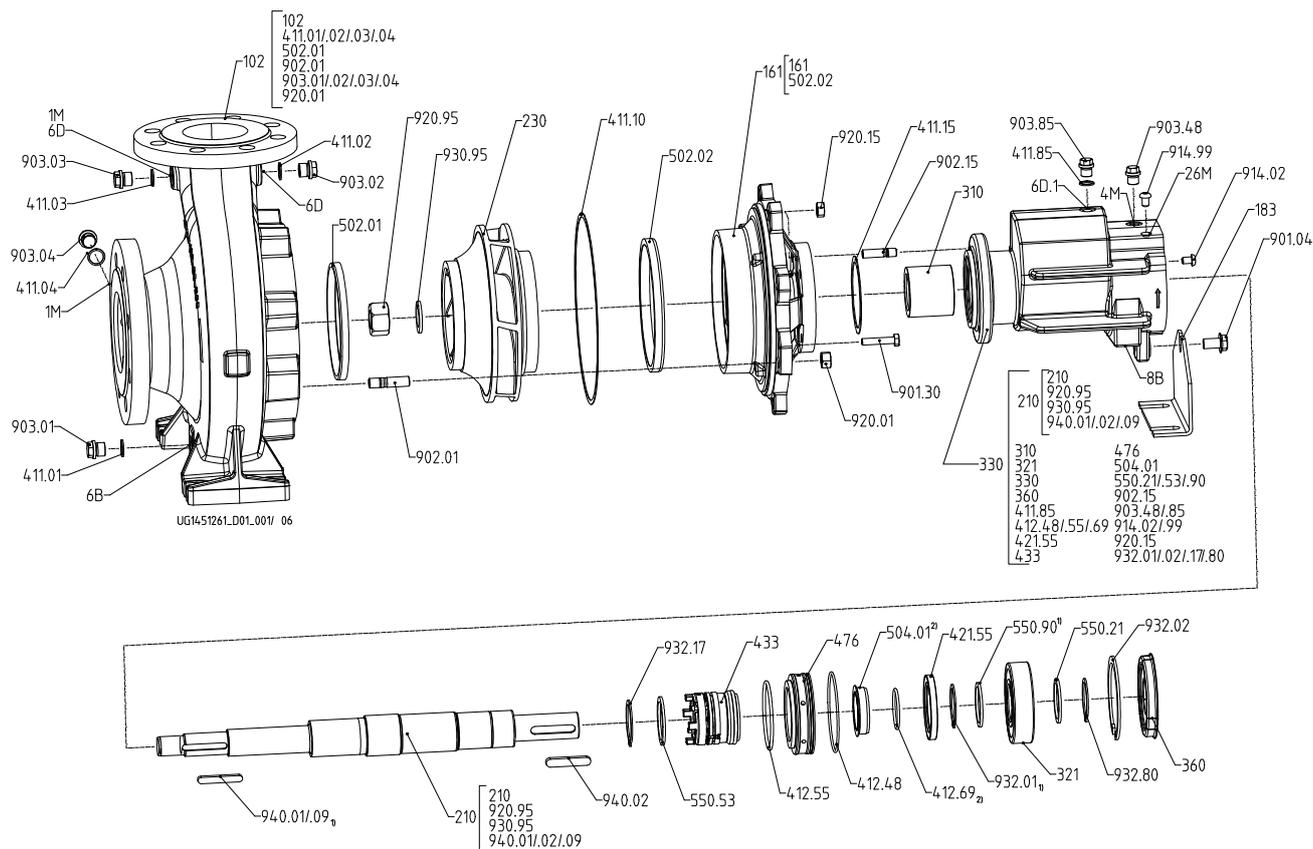


Fig. 30: Vista detallada de Etanorm SYT; soportes de cojinetes WS_35_LS / WS_55_LS

- 1) Solo para WS_55
- 2) Solo para WS_35

Tabla 32: Índice de piezas

| N.º de pieza | Denominación | N.º de pieza | Denominación |
|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 102 | Carcasa espiral | 476 | Soporte del anillo estacionario |
| 161 | Tapa de la carcasa | 502.01/02 | Anillo de desgaste |
| 183 | Pie de apoyo | 504.01 ¹⁹⁾ | Anillo distanciador |
| 210 | Eje | 550.21/53/90 ²⁰⁾ | Arandela |
| 230 | Rodete | 901.04/30 | Tornillo hexagonal |
| 310 | Cojinete liso | 902.01/15 | Perno roscado |
| 321 | Cojinete radial de bolas | 903.01/02/03/04/48/85 | Tornillo de cierre |
| 330 | Soporte de cojinetes | 914.02/99 | Tornillo hexagonal interior |
| 360 | Tapa del cojinete | 920.01/15/95 | Tuerca |
| 411.01/02/03/04/10/15/85 | Junta anular | 930.95 | Fusible |
| 412.48/55/69 | Junta tórica | 932.01 ²¹⁾ /02/17/80 | Anillo de seguridad |
| 421.55 | Junta anular del eje radial | 940.01/02/09 ²²⁾ | Chaveta |
| 433 | Cierre mecánico | | |

19 504.01 solo con soporte de cojinetes WS_35_LS
 20 550.90 solo con soporte de cojinetes WS_55_LS
 21 932.01 solo con soporte de cojinetes WS_55_LS
 22 940.09 solo con soporte de cojinetes WS_55_LS

| N.º de pieza | Denominación | N.º de pieza | Denominación |
|--------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------|
| 433.01/02 | Cierre mecánico | 940.01/02/09 ³¹⁾ | Chaveta |
| 476.01/02 | Soporte del anillo estacionario | | |

9.1.8 Modelo del soporte de cojinetes WS_35_LS / WS_55_LS con cierre mecánico doble (construcción especial)

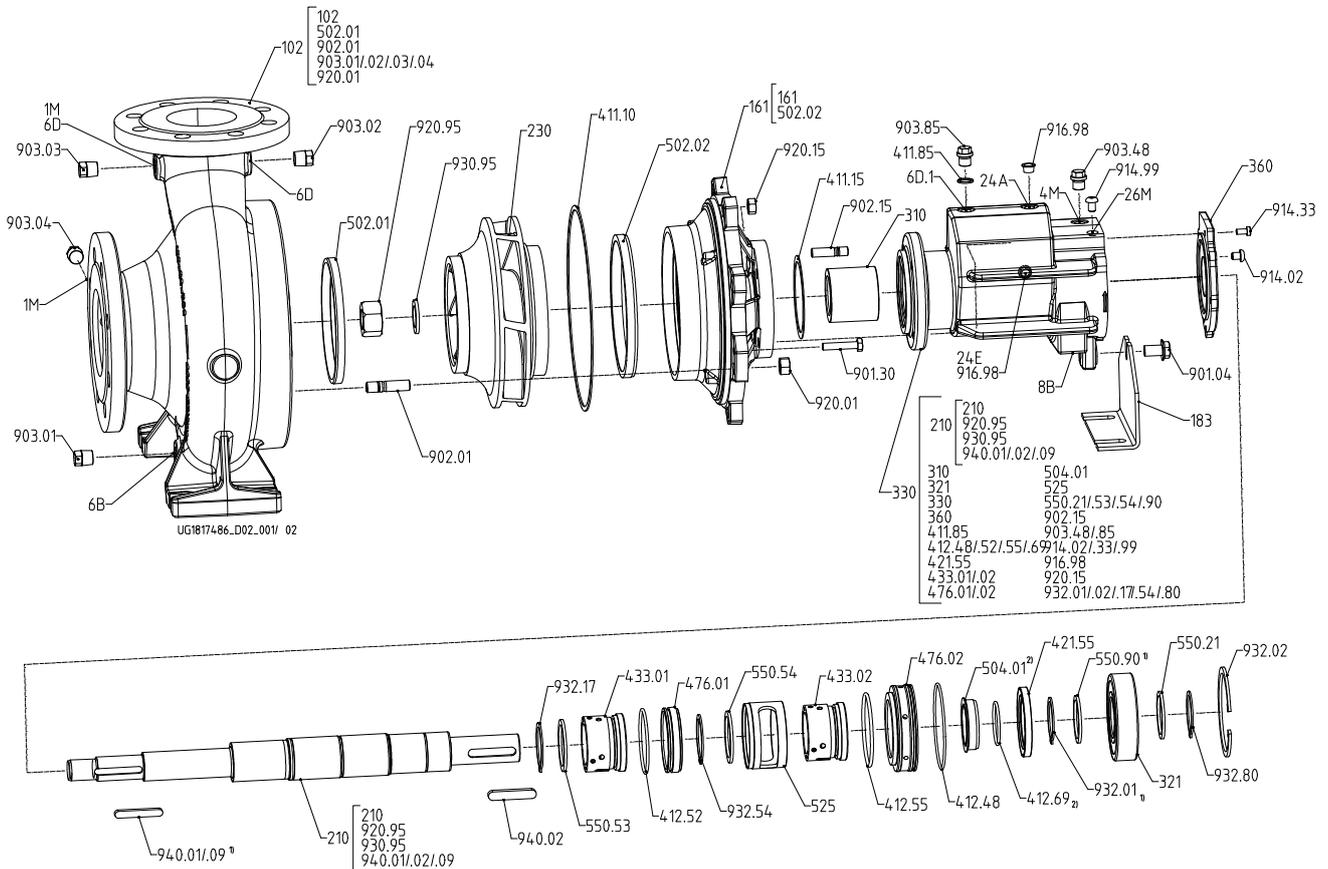


Fig. 33: Vista detallada de Etanorm SYT; soportes de cojinetes WS_35_LS / WS_55_LS con cierre mecánico doble (construcción especial)

¹⁾ Solo para WS_55

²⁾ Solo para WS_35

Tabla 35: Índice de piezas

| N.º de pieza | Denominación | N.º de pieza | Denominación |
|--------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 102 | Carcasa espiral | 502.01/02 | Anillo de desgaste |
| 161 | Tapa de la carcasa | 504.01 ³²⁾ | Anillo distanciador |
| 183 | Pie de apoyo | 525 | Casquillo distanciador |
| 210 | Eje | 550.21/53/54/90 ³³⁾ | Arandela |
| 230 | Rodete | 901.04/30 | Tornillo hexagonal |
| 310 | Cojinete liso | 902.01/15 | Perno roscado |
| 321 | Cojinete radial de bolas | 903.01/02/03/04/48/85 | Tornillo de cierre |
| 330 | Soporte de cojinetes | 914.02/33/99 | Tornillo hexagonal interior |
| 360 | Tapa del cojinete | 916.98 | Tapón |
| 411.10/15/85 | Junta anular | 920.01/15/95 | Tuerca |

³¹⁾ 940.09 solo con soporte de cojinetes WS_55_LS

³²⁾ 504.01 solo con soporte de cojinetes WS_35_LS

³³⁾ 550.90 solo con soporte de cojinetes WS_55_LS

| N.º de pieza | Denominación | N.º de pieza | Denominación |
|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| 412.48/52/55/69 ³⁴⁾ | Junta tórica | 930.95 | Fusible |
| 421.55 | Junta anular del eje radial | 932.01 ³⁵⁾ /02/17/54/80 | Anillo de seguridad |
| 433.01/02 | Cierre mecánico | 940.01/02/09 ³⁶⁾ | Chaveta |
| 476.01/02 | Soporte del anillo estacionario | | |

9.1.9 Modelo del soporte de cojinetes WS_25_LS / WS_55_LS con cojinete liso SiC

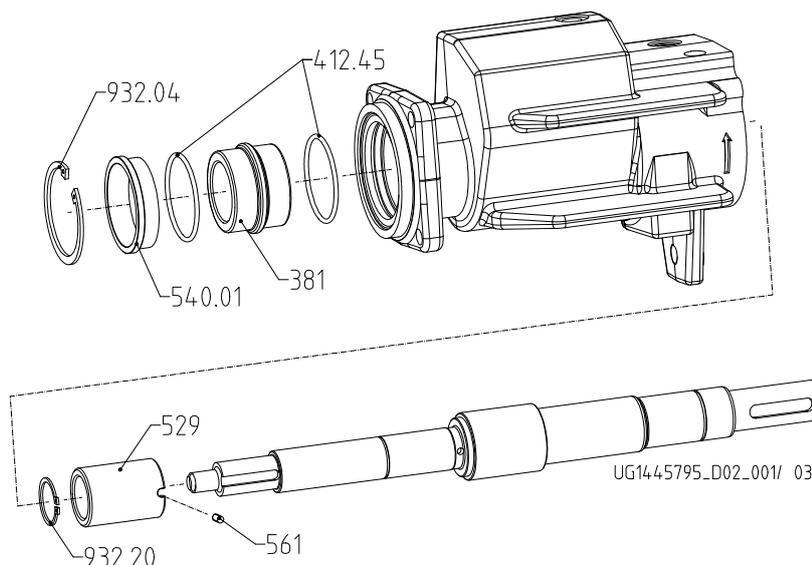


Fig. 34: Vista detallada de la Etanorm SYT, soporte de cojinetes WS_25_LS / WS_55_LS con cojinete liso SiC

Tabla 36: Índice de piezas

| N.º de pieza | Denominación | N.º de pieza | Denominación |
|--------------|----------------------------|--------------|---------------------|
| 381 | Revestimiento del cojinete | 540.01 | Buje |
| 412.45 | Junta tórica | 561 | Pasador cónico |
| 529 | Casquillo de cojinete | 932.04/20 | Anillo de seguridad |

³⁴⁾ 412.69 solo con soporte de cojinetes WS_35_LS

³⁵⁾ 932.01 solo con soporte de cojinetes WS_55_LS

³⁶⁾ 940.09 solo con soporte de cojinetes WS_55_LS

9.1.10 Modelo del soporte de cojinetes WS_35_LS con cojinete liso SiC

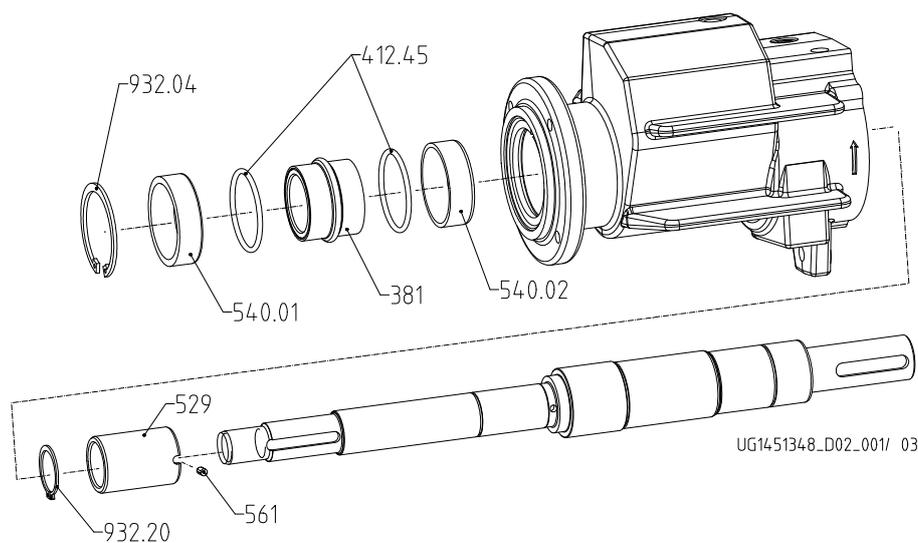


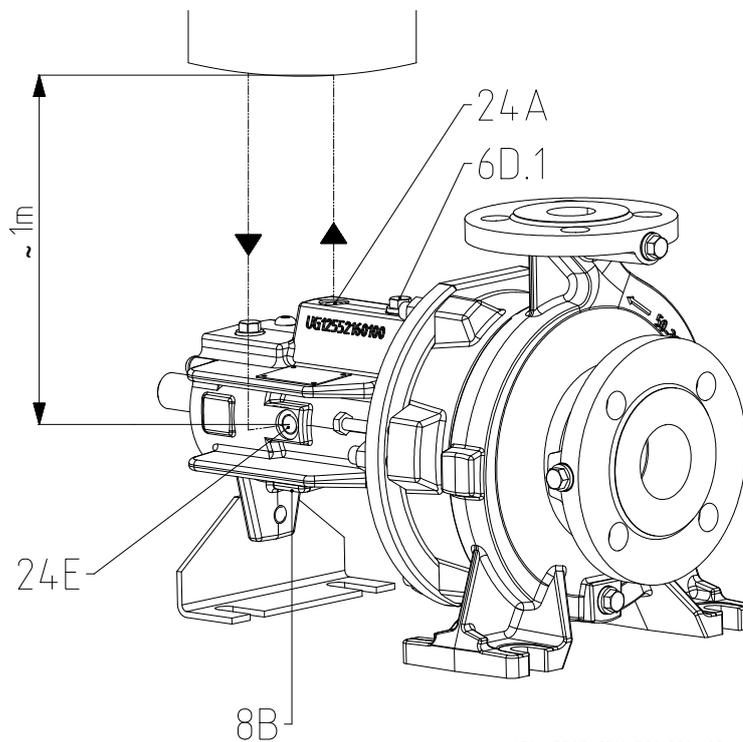
Fig. 35: Vista detallada de Etanorm SYT, soporte de cojinetes WS_35_LS con cojinete liso SiC

Tabla 37: Índice de piezas

| N.º de pieza | Denominación | N.º de pieza | Denominación |
|--------------|----------------------------|--------------|---------------------|
| 381 | Revestimiento del cojinete | 540.01/02 | Buje |
| 412.45 | Junta tórica | 561 | Pasador cónico |
| 529 | Casquillo de cojinete | 932.04/20 | Anillo de seguridad |

9.2 Ejemplos de conexión del cierre mecánico

9.2.1 Conexiones del cierre mecánico doble



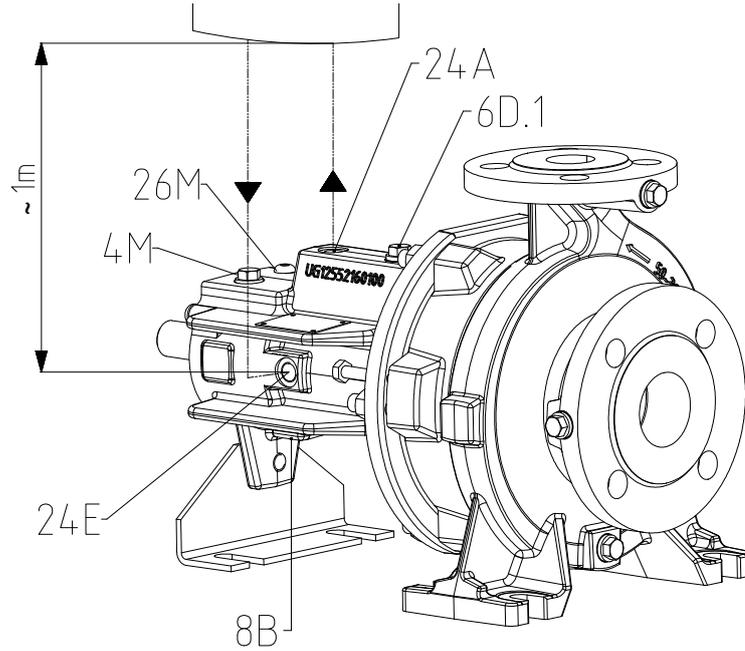
UG1463705_CDK_D01_001 /02

Fig. 36: Conexiones del cierre mecánico doble

Tabla 38: Vista general

| Conexión | Modelo |
|----------|-------------------------------------|
| 6D.1 | Llenado y purga del medio de bombeo |
| 8B | Drenaje del líquido de fuga |
| 24A | Salida del líquido de templado |
| 24E | Entrada del líquido de templado |

9.2.2 Conexiones del cierre mecánico doble y dispositivos de supervisión



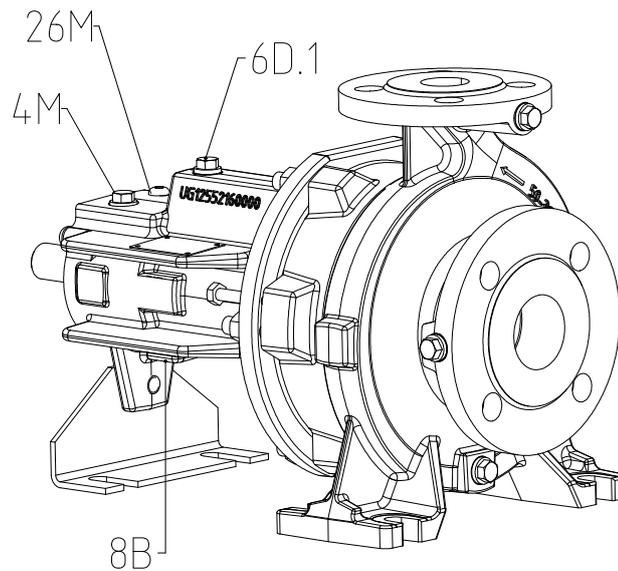
UG1463705_CDK_D01.002 /03

Fig. 37: Conexiones del cierre mecánico doble y dispositivos de supervisión

Tabla 39: Vista general

| Conexión | Modelo |
|----------|---------------------------------------|
| 4M | Medición de temperatura |
| 6D.1 | Llenado y purga del líquido de bombeo |
| 8B | Vaciado del líquido de fuga |
| 24A | Salida del líquido de templado |
| 24E | Entrada del líquido de templado |
| 26M | Medición de impulsos de choque |

9.2.3 Conexiones del cierre mecánico, sencillo y dispositivos de supervisión



UG1501785_ZDK_002 /03

Fig. 38: Conexiones del cierre mecánico, sencillo y dispositivos de supervisión

Tabla 40: Vista general

| Conexión | Modelo |
|----------|---------------------------------------|
| 4M | Medición de temperatura |
| 6D.1 | Llenado y purga del líquido de bombeo |
| 8B | Vaciado del líquido de fuga |
| 26M | Medición de impulsos de choque |

9.3 Lista de piezas de recambio

| | |
|--|---|
| | ATENCIÓN |
| | <p>Uso de repuestos, que no se corresponden con el original.</p> <p>Daño en el grupo motobomba. ¡Sin derechos de garantía!</p> <p>▷ Solo se pueden usar repuestos originales de KSB. Especialmente para la sustitución de cojinetes, cierres mecánicos, juntas estáticas y juntas anulares radiales.</p> |

Regiones

- A = Europa, Oriente Medio, África del Norte
 - A1 = Combinación de materiales predefinida
 - A2 = Combinación de materiales opcional
- B = India
 - B1 = Combinación de materiales predefinida
 - B2 = Combinación de materiales opcional

Tabla 41: Información de pedido de cierres mecánicos

| Cierre mecánico | Soporte de cojinetes | N.º de mat. de KSB | Región |
|------------------------|----------------------|--------------------|--------|
| Cierre mecánico simple | WS_25_LS | 01909209 | A, B |
| | WS_35_LS | 01888678 | A, B |
| | WS_55_LS | 01888678 | A, B |
| Cierre mecánico doble | WS_25_LS | 01909212 | A, B |
| | WS_35_LS | 01909211 | A, B |
| | WS_55_LS | 01909211 | A, B |

Tabla 42: Información de pedido de rodamientos

| Cojinete | Soporte de cojinetes | N.º de mat. de KSB | Región |
|---|----------------------|--------------------|--------|
| Rodamiento: Carga de grasa de larga duración (Klüber Asonic HQ72-102) | WS_25_LS | 01718585 | A, B |
| | WS_35_LS | 01718586 | A, B |
| | WS_55_LS | 01718587 | A, B |

Tabla 43: Información de pedido de junta anular

| Tamaño | Unidad de eje | N.º de mat. de KSB para junta anular | | Región | N.º de mat. de KSB para junta anular | | Región |
|---------------|---------------|--------------------------------------|--|--------|--------------------------------------|--|--------|
| | | Carcasa espiral / tapa de presión | Tapa de presión / soporte de cojinetes | | Carcasa espiral / tapa de presión | Tapa de presión / soporte de cojinetes | |
| 040-025-160 | WS_25_LS | 01140539 | 01185070 | A | 01236497 | 01340727 | B |
| 040-025-200 | WS_25_LS | 01140541 | 01185070 | A | 01236491 | 01340727 | B |
| 050-032-125.1 | WS_25_LS | 01140539 | 01185070 | A | 01236497 | 01340727 | B |
| 050-032-160.1 | WS_25_LS | 01140539 | 01185070 | A | 01236497 | 01340727 | B |
| 050-032-200.1 | WS_25_LS | 01140541 | 01185070 | A | 01236491 | 01340727 | B |
| 050-032-160 | WS_25_LS | 01140539 | 01185070 | A | 01236497 | 01340727 | B |
| 050-032-200 | WS_25_LS | 01140541 | 01185070 | A | 01236491 | 01340727 | B |
| 050-032-250 | WS_25_LS | 01140542 | 01185070 | A | 01236494 | 01340727 | B |
| 065-040-160 | WS_25_LS | 01140539 | 01185070 | A | 01236497 | 01340727 | B |
| 065-040-200 | WS_25_LS | 01140541 | 01185070 | A | 01236491 | 01340727 | B |
| 065-040-250 | WS_25_LS | 01140542 | 01185070 | A | 01236494 | 01340727 | B |
| 065-040-315 | WS_35_LS | 01140543 | 01185071 | A | 01236493 | 01375365 | B |

1227.8/12-ES

| Tamaño | Unidad de eje | N.º de mat. de KSB para junta anular | | Región | N.º de mat. de KSB para junta anular | | Región |
|-------------|---------------|--------------------------------------|--|--------|--------------------------------------|--|--------|
| | | Carcasa espiral / tapa de presión | Tapa de presión / soporte de cojinetes | | Carcasa espiral / tapa de presión | Tapa de presión / soporte de cojinetes | |
| 065-050-160 | WS_25_LS | 01140539 | 01185070 | A | 01236497 | 01340727 | B |
| 065-050-200 | WS_25_LS | 01140541 | 01185070 | A | 01236491 | 01340727 | B |
| 065-050-250 | WS_25_LS | 01140542 | 01185070 | A | 01236494 | 01340727 | B |
| 065-050-315 | WS_35_LS | 01140543 | 01185071 | A | 01236493 | 01375365 | B |
| 080-065-160 | WS_25_LS | 01140539 | 01185070 | A | 01236497 | 01340727 | B |
| 080-065-200 | WS_25_LS | 01140541 | 01185070 | A | 01236491 | 01340727 | B |
| 080-065-250 | WS_35_LS | 01140542 | 01185071 | A | 01236494 | 01375365 | B |
| 080-065-315 | WS_35_LS | 01140543 | 01185071 | A | 01236493 | 01375365 | B |
| 100-080-160 | WS_25_LS | 01140539 | 01185070 | A | 01236497 | 01340727 | B |
| 100-080-200 | WS_35_LS | 01140541 | 01185071 | A | 01236491 | 01375365 | B |
| 100-080-250 | WS_35_LS | 01140542 | 01185071 | A | 01236494 | 01375365 | B |
| 100-080-315 | WS_35_LS | 01140543 | 01185071 | A | 01236493 | 01375365 | B |
| 125-100-160 | WS_35_LS | 01140541 | 01185071 | A | 01236491 | 01375365 | B |
| 125-100-200 | WS_35_LS | 01140541 | 01185071 | A | 01236491 | 01375365 | B |
| 125-100-250 | WS_35_LS | 01140542 | 01185071 | A | 01236494 | 01375365 | B |
| 125-100-315 | WS_35_LS | 01140543 | 01185071 | A | 01236493 | 01375365 | B |
| 150-125-200 | WS_35_LS | 01140541 | 01185071 | A | 01236491 | 01375365 | B |
| 150-125-250 | WS_35_LS | 01140542 | 01185071 | A | 01236494 | 01375365 | B |
| 150-125-315 | WS_55_LS | 01140543 | 01140538 | A | 01236493 | 01375366 | B |
| 150-125-400 | WS_55_LS | 01140544 | 01140538 | A | 01236492 | 01375366 | B |
| 200-150-315 | WS_55_LS | 01140543 | 01140538 | A | 01236493 | 01375366 | B |
| 200-150-400 | WS_55_LS | 01140544 | 01140538 | A | 01236492 | 01375366 | B |

Tabla 44: Información de pedido de junta anular del eje radial y grasa

| Soporte de cojinetes | N.º de material de KSB | | Región |
|----------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------|
| | Junta anular del eje radial | Grasa (Klüber Asonic HQ72-102) | |
| WS_25_LS | 01193174 | 01719747 | A, B |
| WS_35_LS | 01654740 | 01719747 | A, B |
| WS_55_LS | 00143831 | 01719747 | A, B |

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 armonizadas³⁷⁾:
 - 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

.....³⁸⁾.....

Nombre
Funcionamiento
Empresa
Dirección

³⁷⁾ 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.

³⁸⁾ La declaración de conformidad CE firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

Índice de palabras clave

A

Accesorios especiales 22
 Acoplamiento 53
 Alcance de suministro 22
 Alineación del acoplamiento 33, 34
 Almacenaje de piezas de repuesto 70
 Almacenamiento 49
 Automatización 20

C

Calentamiento 43
 Campos de aplicación 9
 Caso de avería
 Pedido de repuestos 70
 Caso de daños 7
 Cierre del eje 19
 Cierre mecánico 44
 Clave de producto 17
 Cojinete 15, 20
 Conexiones auxiliares 30
 Conservación 15, 49
 Control final 42
 Cuerpo de la bomba 19

D

Declaración de conformidad 92
 Derechos de garantía 7
 Descripción del producto 17
 Desmontaje 56
 Devolución 16
 Diferencia de temperatura 43
 Diseño 21
 Dispositivos de control 12
 Documentación adicional 7

E

Eliminación 16
 Encendido 44

F

Fallos
 Causas y soluciones 74
 Filtro 26, 54
 Frecuencia de arranque 47
 Fuerzas permitidas en las bocas de la bomba 27, 28

H

Holguras 53

I

Identificación de las indicaciones de precaución 8
 Indicaciones de precaución 8
 Instalación
 Instalación sobre base 24
 Sin base 25
 Instalación/Montaje 23
 Intercambiabilidad de las piezas de la bomba 71

J

Juntas estáticas 20

L

Límites de temperatura 12
 Límites del ámbito de servicio 46
 Líquido de bombeo
 Densidad 48
 Lubricación con grasa
 Intervalos 55

M

Mantenimiento 51
 Mantenimiento de calor 43
 Máquinas incompletas 7
 Modos operativos 21
 Montaje 56, 61

N

Niveles de ruido previsible 22
 Nueva puesta en servicio 49
 Número de pedido 7

P

Pares de apriete 68, 69, 70
 Pares de apriete de los tornillos 69
 Pieza de repuesto
 Pedido de repuestos 70
 Protección contra explosiones 11, 23, 32, 33, 36, 38, 40, 43, 46, 47, 50, 51, 53, 54
 Protector de acoplamiento 22
 Puesta en marcha 40
 Puesta fuera de servicio 49

S

Seguridad 9
 Seguridad en el trabajo 10
 Sentido de giro 39

T

Temperatura de los cojinetes 52

Tipo 19

Tipo de rodete 19

Transporte 14

Tuberías 26

U

Uso pertinente 9

V

Velocidad de calentamiento 43



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

1227.8/12-ES (01553357)