

Bomba sumergible

Amarex KRT

Tamaño de la unidad DN 100 hasta DN 700

4 polos: 35 4_N a 350 4_N

6 polos: 32 6_N a 480 6_N

8 polos: 26 8_N a 400 8_N

10 polos: 40 10_N a 350 10_N

12 polos: 195 12_N a 300 12_N

Manual de instrucciones de servicio/montaje



Número de material: 01232441

CE

KSB 

Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Amarex KRT

Instrucciones de uso originales

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

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

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 17/08/2022

Índice

1	Generalidades.....	7
1.1	Cuestiones básicas	7
1.2	Montaje de máquinas desmontadas.....	8
1.3	Destinatarios.....	8
1.4	Documentos vigentes adicionales	8
1.5	Símbolos.....	9
1.6	Señalización de las indicaciones de advertencia	9
2	Seguridad.....	10
2.1	Generalidades.....	10
2.2	Uso pertinente	10
2.2.1	Prevencción de usos incorrectos previsibles.....	11
2.3	Calificación y formación del personal	11
2.4	Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones	11
2.5	Seguridad en el trabajo.....	12
2.6	Indicaciones de seguridad para el titular/operario	12
2.7	Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje.....	12
2.8	Uso no autorizado.....	13
2.9	Indicaciones sobre la protección contra explosiones	13
2.9.1	Reparación.....	13
3	Transporte/Almacenamiento/Eliminación.....	14
3.1	Control del estado de suministro	14
3.2	Modo de transporte	14
3.2.1	Colocación del grupo de bomba.....	15
3.2.2	Elevación del grupo de bomba	17
3.3	Almacenamiento/Conservación	17
3.4	Devolución	18
3.5	Eliminación.....	19
4	Descripción	20
4.1	Descripción general.....	20
4.2	Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH)	20
4.3	Denominación.....	20
4.4	Placa de características.....	21
4.5	Diseño.....	22
4.6	Tipos de montaje	22
4.7	Diseño y modos operativos.....	23
4.8	Niveles de ruido previsibles (sólo para instalación en zona seca, tipo de montaje D).....	24
4.9	Equipo suministrado.....	25
4.10	Dimensiones y pesos.....	25
5	Instalación/Montaje	26
5.1	Medidas de seguridad	26
5.2	Comprobación previa a la instalación.....	27
5.2.1	Comprobación de las características de servicio	27
5.2.2	Preparación del lugar de instalación	27
5.2.3	Desmontaje de la sujeción para el transporte (tipos de montaje K y D).....	27
5.2.4	Comprobación del estado del líquido lubricante (tipos de montaje S y P).....	28
5.2.5	Comprobación del refrigerante (tipos de montaje D y K).....	29
5.2.6	Comprobación del sentido de giro	31
5.3	Instalación del grupo de bomba.....	33
5.3.1	Instalación estacionaria en zona húmeda	33
5.3.2	Instalación estacionaria en zona seca	44
5.3.3	Instalación transportable en zona húmeda	51
5.4	Sistema eléctrico.....	53
5.4.1	Advertencias sobre la planificación del equipo de control	53

5.4.2	Conexiones eléctricas.....	58
6	Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio	61
6.1	Puesta en marcha	61
6.1.1	Condición previa para la puesta en marcha.....	61
6.1.2	Llenado y vaciado del grupo de bomba (sólo en instalación en zona seca, tipo de montaje D)..	61
6.1.3	Encendido.....	62
6.1.4	Apagado (sólo en instalación en zona seca, tipo de montaje D).....	63
6.2	Límites de servicio.....	64
6.2.1	Frecuencia de arranque.....	64
6.2.2	Servicio con red de suministro eléctrico	64
6.2.3	Servicio con convertidor de frecuencia.....	65
6.2.4	Líquido de bombeo.....	65
6.3	Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento.....	67
6.3.1	Medidas para la puesta fuera de servicio	67
6.4	Nueva puesta en marcha.....	67
7	Mantenimiento / puesta a punto.....	69
7.1	Medidas de seguridad	69
7.2	Mantenimiento/inspección	71
7.2.1	Trabajos de inspección.....	72
7.2.2	Refrigerante (sólo en grupos de bomba con sistema de refrigeración, tipos de montaje D y K).....	77
7.2.3	Lubricación y cambio del líquido lubricante	81
7.3	Vaciado/Limpieza.....	88
7.4	Desmontaje del grupo motobomba.....	88
7.4.1	Indicaciones generales/Medidas de seguridad.....	88
7.4.2	Preparación del grupo de bomba	89
7.4.3	Desmontaje de la pieza de la bomba	89
7.4.4	Desmontaje de la pieza del motor.....	99
7.5	Montaje del grupo motobomba.....	102
7.5.1	Indicaciones generales/Medidas de seguridad.....	102
7.5.2	Montaje de la pieza del motor	103
7.5.3	Montaje de la pieza de la bomba	105
7.5.4	Prueba de estanqueidad.....	112
7.5.5	Comprobación de la conexión eléctrica/del motor.....	114
7.6	Pares de apriete.....	115
7.7	Almacenaje de piezas de repuesto.....	116
7.7.1	Pedido de repuestos	116
7.7.2	Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296.....	116
8	Fallos: Causas y formas de subsanarlos.....	117
9	Documentos pertinentes	119
9.1	Representaciones de conjunto con lista de piezas	119
9.1.1	Grupos de bomba con sistema de refrigeración (tipos de montaje K y D)	119
9.1.2	Grupos de bomba sin sistema de refrigeración (tipos de montaje S y P)	122
9.2	Esquema detallado	125
9.2.1	Sensores y bornes de conexión - Grupos motobomba con sistema de refrigeración	125
9.2.2	Sensores y bornes de conexión - Grupos motobomba sin sistema de refrigeración	126
9.2.3	Cojinetes - Grupos motobomba con sistema de refrigeración.....	127
9.2.4	Cojinetes - Grupos motobomba sin sistema de refrigeración	127
9.2.5	Versión de cojinete del material de la carcasa de acero inoxidable.....	128
9.2.6	Fijación del soporte de cojinetes.....	128
9.2.7	Particularidad del sistema hidráulico - Grupos motobomba con sistema de refrigeración	129
9.2.8	Particularidad del sistema hidráulico - Grupos motobomba sin sistema de refrigeración.....	129
9.2.9	Particularidad del sistema hidráulico - K 350-710, K 350-713, K 401-710, K 401-713, K 501-710, K 600-710.....	130
9.2.10	Zona de conexión en motores K35	130
9.2.11	Estribo.....	130
9.3	Planos de conexión eléctrica.....	131
9.3.1	Plano de conexiones eléctricas para el cable de conexión eléctrica	131

9.3.2	Esquemas de conexión, sensores.....	132
9.4	Espacios de protección contra explosiones en motores con protección contra explosiones.....	140
9.5	Planos de montaje del cierre mecánico.....	141
9.5.1	Cierre mecánico del lado de la bomba (4STC, modelo con con soporte del anillo estacionario encajado y seguro del soporte del anillo deslizante)	144
9.5.2	Cierre mecánico del lado del accionamiento (4STC, modelo sin soporte del anillo deslizante con seguro axial)	145
10	Declaración de conformidad CE	146
11	Certificado de conformidad.....	147

Glosario

Conducto de impulsión

Tubería conectada a la boca de impulsión

Construcción monobloc

Motor fijado directamente en la bomba mediante una brida o linterna

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.

Espacio de protección contra explosiones

Superficie exterior de las partes de la carcasa, que forma un espacio protegido contra la inflamación en motores protegidos contra explosiones que estén en perfecto estado.

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 la serie y los modelos indicados en la portada (ver los datos detallados en la tabla siguiente).

Tabla 1: Ámbito de aplicación del manual de instrucciones

Tamaño	Forma del rodetete	Combinación de materiales						
		Fundición gris				Materiales industriales		
		G	G1	G2	GH ¹⁾	H ¹⁾	C1 ¹⁾	C2 ¹⁾
100-400	K	K	K	-	-	-	K	K
100-401	E	E	-	-	-	-	-	-
100-401	F	F	F	F	F	F	F	F
100-401	K	K	K	-	K	K	K	K
100-403	D	D	D	D	-	-	-	-
150-400	K	K	-	-	-	-	-	-
150-401	E	E	-	-	-	-	-	-
150-401	F	F	F	F	F	F	F	F
150-403	D	D	D	D	-	-	-	-
150-403	K	K	K		K	K	K	K
150-503	K	K	K					
151-403	K	K	K		K	K	K	K
200-401	E	E	-	-	-	-	-	-
200-402	D	D	D	D	-	-	-	-
200-402	K	K	K		K	K	K	K
200-403	K	K	K		K	K	K	K
200-405	D	D	D	D	-	-	-	-
200-502	K	K	K			K	K	K
200-503	K	K	K					
250-401	K	K	K	-	K	K	K	K
250-402	D	D	D	D	-	-	-	-
250-403	K	K	K		K	K	K	K
250-632	K	K	K					
250-900	K	K	K	-	-	-	-	-
300-400	K	K	K	-	K	K	K	K
300-401	K	K	K	-	K	K	K	K
300-402	D	D	D	D	-	-	-	-
300-403	K	K	K		K	K	K	K
300-420	K	K	K	-	K	-	K	K
300-500	K	K	K	-	K	-	K	K
300-505	K	K	K					
350-500	K	K	K	-	K	-	K	K
350-503	K	K	-					
350-632	K	K	K				K	K
350-633	K	K	K					
350-710	K	K	K	-	-	-	K	K
350-713	K	K	K					
400-500	K	K	K	-	-	-	K	K
400-632	K	K	K					

¹ no para grupos motobomba con sistema de refrigeración

Tamaño	Forma del rodete	Combinación de materiales						
		Fundición gris				Materiales industriales		
		G	G1	G2	GH ¹⁾	H ¹⁾	C1 ¹⁾	C2 ¹⁾
400-900	K	K	K	-	-	-	-	-
401-710	K	K	K	-	-	-	-	-
401-713	K	K	K					
500-634	K	K	K				K	K
500-640	K	K	K	-	-	-	K	K
501-710	K	K	K	-	-	-	-	-
501-900	K	K	K	-	-	-	-	-
600-520	K	K	K	-	-	-	K	K
600-710	K	K	K	-	-	-	K	K
700-901	K	K	K	-	-	-	-	-
700-902	K	K	K	-	-	-	K	K

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 11)

1.4 Documentos vigentes adicionales

Tabla 2: Resumen de la documentación vigente adicional

Documento	Contenido
Hoja de datos	Descripción de los datos técnicos del grupo motobomba
Esquema de instalación/hoja de medidas	Dimensiones, instalación y peso del grupo motobomba
Curva característica hidráulica	Curvas características para la altura de bombeo, el caudal de bombeo, el rendimiento y la potencia absorbida
Representación de conjunto ²⁾	Descripción del grupo motobomba en vista de sección
Documentación del proveedor ²⁾	Manual de instrucciones y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas
Listas de repuestos ²⁾	Descripción de repuestos
Instrucciones de uso adicionales ²⁾	Descripción del uso correcto y seguro de, p. ej., accesorios especiales

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

²⁾ Si se acuerda en el volumen de suministro

1.5 Símbolos

Tabla 3: 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 4: Características de las indicaciones de precaución

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



2 Seguridad

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

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

2.1 Generalidades

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

2.2 Uso pertinente

- El grupo motobomba solo se puede poner en funcionamiento en las condiciones de uso descritas en la documentación vigente adicional.
- El grupo motobomba solo se deberá poner en funcionamiento si se encuentra en perfecto estado técnico.
- El grupo motobomba no se deberá poner en funcionamiento si solo se ha montado parcialmente.
- El grupo motobomba solo puede operar con los líquidos indicados en la hoja de datos o en la documentación del modelo pertinente.
- El grupo motobomba no puede ponerse en servicio sin líquido de bombeo.
- Respetar los límites de servicio prolongado (Q_{\min} y Q_{\max}) permitidos según la hoja de datos o la documentación (posibles daños: rotura del eje, avería del cojinete, daños en el cierre mecánico...).
- Al bombear aguas residuales no depuradas, los puntos de servicio en caso de servicio prolongado deben situarse entre los 0,7 y los 1,2 x Q_{opt} para reducir al mínimo el riesgo de obstrucciones/quemaduras.
- Es recomendable evitar los puntos de servicio prolongado en casos de revoluciones muy reducidas en relación con pequeños volúmenes de bombeo ($< 0,7 \times Q_{\text{opt}}$).
- 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).
- No estrangular el grupo motobomba 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.
- Montar los distintos tipos de rodete exclusivamente para los líquidos de bombeo que se indican a continuación.

	Rodete de paso libre (tipo de rodete F)	Uso para los siguientes líquidos de bombeo: Líquidos de bombeo con partículas sólidas y añadidos acumulativos, así como burbujas de gas y de aire
	Rodete monocanal cerrado (tipo de rodete E)	Uso para los siguientes líquidos de bombeo: Líquidos de bombeo con partículas sólidas y mezclas acumulativas
	Rodete radial de múltiples álabes abierto (tipo de rodete D-máx.)	Uso para los siguientes líquidos de bombeo: Líquidos de bombeo con materias sólidas o de fibras largas
	Rodete policanal cerrado (tipo de rodete K)	Uso para los siguientes medios de bombeo: Líquidos de bombeo sucios, con partículas sólidas, pero que no contengan gases ni formen acumulaciones

Prevención de usos incorrectos previsibles

- Para evitar reducciones de presión/riesgos de obstrucción, respetar las velocidades mínimas necesarias para la apertura completa de las válvulas de retención.
(Consultar con el fabricante la velocidad mínima necesaria/los coeficientes de pérdida).
- No se deben superar nunca los rangos de servicio y límites de uso permitidos en cuanto a presión, temperatura, etc. que se indican en la hoja de datos o en la documentación.
- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en el manual de instrucciones.

2.2.1 Prevención de usos incorrectos previsibles

- Para evitar reducciones de presión/riesgos de obstrucción, respetar las velocidades mínimas necesarias para la apertura completa de las válvulas de retención.
(Consultar con el fabricante la velocidad mínima necesaria/los coeficientes de pérdida).
- No se deben superar nunca los rangos de servicio y límites de uso permitidos en cuanto a presión, temperatura, etc. que se indican en la hoja de datos o en la documentación.
- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en el manual de instrucciones.

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 riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

- El incumplimiento del presente manual de instrucciones invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:

- Daños personales provocados por efecto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones
- Fallo de funciones importantes del producto
- Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto
- Daños medioambientales por fugas de sustancias peligrosas

2.5 Seguridad en el trabajo

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

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

2.6 Indicaciones de seguridad para el titular/operario

- Por parte del cliente se deben colocar dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) para piezas calientes, frías y móviles, así como comprobar su funcionamiento.
- No retirar los dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) durante el servicio.
- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.
- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe colocarse un mando de PARADA DE EMERGENCIA al lado de la bomba/del grupo motobomba.

2.7 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje

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

- Para la puesta fuera de servicio del grupo motobomba, hay que seguir necesariamente los procedimientos descritos en el manual de instrucciones. (⇒ Capítulo 6.3, Página 67)
- Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas.
- Inmediatamente después de finalizar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en servicio, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera. (⇒ Capítulo 6.1, Página 61)

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.

2.9 Indicaciones sobre la protección contra explosiones

Durante el servicio de un grupo motobomba protegido contra explosiones, se deben observar obligatoriamente las indicaciones de protección contra explosiones incluidas en este capítulo.

Las secciones del presente manual de instrucciones marcadas con el símbolo adyacente son válidos para grupos motobomba con protección contra explosiones, así como para un servicio temporal fuera de zonas con peligro de explosiones. 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 a las secciones identificadas con el presente símbolo de estas instrucciones de uso.

La protección contra explosiones solo está garantizada si se utiliza de forma pertinente.

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

Evítese cualquier modo de funcionamiento no autorizado.

2.9.1 Reparación

La reparación de las bombas protegidas contra explosiones está sujeta a normas específicas. Las modificaciones o cambios en el grupo de bomba pueden perjudicar a la protección contra explosiones, por ello sólo se podrán realizar tras ser acordados con el fabricante.

La reparación en los espacios protegidos contra la inflamación solo podrá realizarse de acuerdo con las premisas constructivas del fabricante. No está permitida la reparación sujeta a los valores de las tablas 1 y 2 de la norma EN 60079-1.



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 Modo de transporte

	 PELIGRO
	<p>Transporte incorrecto ¡Peligro de muerte por la caída de objetos! ¡Daño en el grupo motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Para la fijación de un medio de suspensión de la carga, utilizar el punto de apoyo previsto (asa de la bomba). ▷ Cargar las armellas solo de forma vertical. En caso de carga lateral, se debe sustituir las armellas por medios de elevación adecuados para este tipo de direcciones de carga. ▷ No apoyar nunca el grupo motobomba sobre los cables eléctricos. ▷ Utilizar respectiva y exclusivamente la cadena/cuerda de izado del volumen de suministro para la introducción o extracción del grupo motobomba en la caja de la bomba. ▷ Fijar con seguridad la cadena/cuerda de izado a la bomba y a la grúa. ▷ Utilizar solo medios de suspensión de la carga probados, indicados y autorizados. ▷ Tener en cuenta las normas de transporte regionales. ▷ Observar la documentación del fabricante del medio de suspensión de la carga. ▷ La capacidad de carga del medio de suspensión de la carga debe ser superior al peso indicado en la placa de características del grupo motobomba que se vaya a elevar. También se han de tener en cuenta las piezas de instalación que se vayan a elevar.
	 ADVERTENCIA
	<p>Manipulación incorrecta del cableado eléctrico Daños materiales y lesiones personales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Asegurar el cableado eléctrico para que no se caiga. ▷ Evitar dejar cableado eléctrico suelto y tirado. ▷ Al mover el grupo motobomba, mantener una distancia de seguridad suficiente con el cableado eléctrico.

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

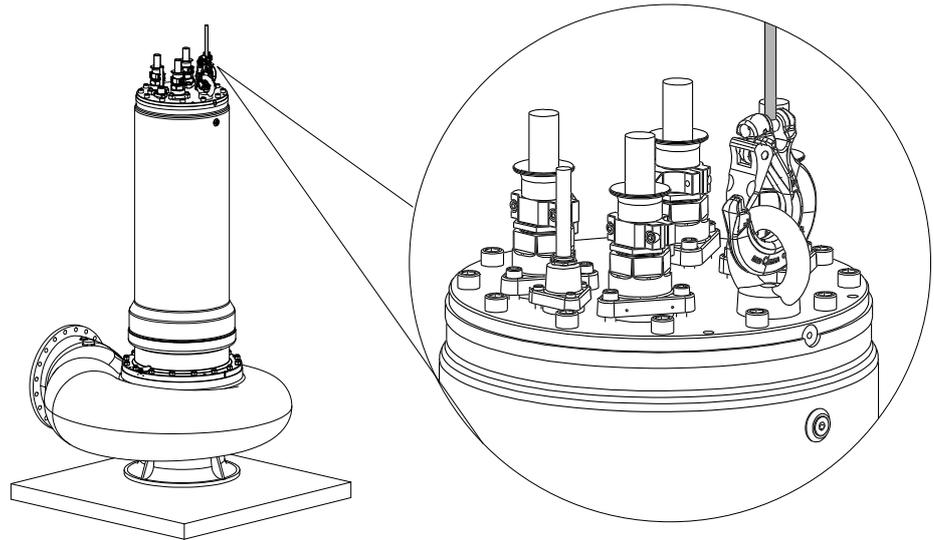


Fig. 1: Transporte del grupo motobomba con dispositivo de soporte de carga

3.2.1 Colocación del grupo de bomba

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Montaje/colocación incorrectos Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Instalar el grupo motobomba en vertical con el motor en la parte superior. ▷ Asegurar el grupo motobomba con medios adecuados para que no se vuelque ni se caiga. ▷ Observar las indicaciones de peso de la hoja de datos/placa de características.
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Elevación o bajada inadecuadas del grupo motobomba Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Asegurar el grupo motobomba con medios adecuados para que no se vuelque ni se caiga. ▷ En caso de grupos motobomba grandes, trabajar con dos elevadores (punto de apoyo n.º 1 en el motor y n.º 2 en la tubuladura de impulsión) si es posible. ▷ Asegurar el cableado eléctrico para que no se caiga. ▷ Asegurar la base de transporte por medio de soportes adicionales para que no se vuelque. ▷ Se debe mantener la suficiente distancia de seguridad durante la elevación.
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

	⚠️ ADVERTENCIA
	<p>Colocación del grupo motobomba en superficies inestables o sin nivelar Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Colocar el grupo motobomba en vertical con el motor en la parte superior solo cuando esté sobre una base lisa y resistente. ▷ El grupo motobomba solo debe montarse sobre una base con suficiente capacidad de carga. ▷ Asegurar el grupo motobomba con medios adecuados para que no se vuelque ni se caiga.

En el montaje y mantenimiento puede ser necesario colocar el grupo motobomba en posición horizontal.

Grupos de bomba con sistema de refrigeración (tipos de montaje D y K)

	ATENCIÓN
	<p>Transporte y colocación incorrectos de los grupos de bomba con sistema de refrigeración ¡Daño del sistema de refrigeración!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No fijar nunca el grupo de bomba sobre la camisa de refrigeración o en el sistema de refrigeración.

Los grupos motobomba con sistema de refrigeración se envían con pie de apoyo como sujeción para el transporte.

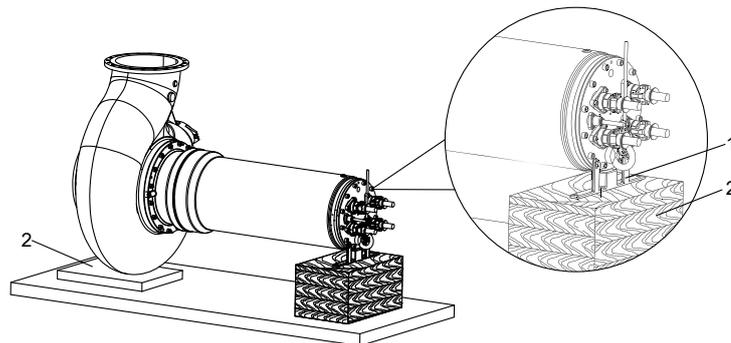


Fig. 2: Colocación del grupo motobomba con pie de apoyo

1	Pie de apoyo	2	Soporte de madera
---	--------------	---	-------------------

Al colocar el grupo motobomba, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Pie de apoyo (1)
 - Antes de la colocación horizontal del grupo motobomba, montar el pie de apoyo (1) de la bomba.
 - Colocar el grupo motobomba sobre el pie de apoyo (1) y la carcasa de la bomba.
- Soporte de madera (2)
 - Para evitar daños en el lacado, utilizar soportes de madera (2).

Grupos motobomba sin sistema de refrigeración (tipos de montaje P y S)

Al colocar el grupo motobomba, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Colocar el grupo motobomba sobre la carcasa de bomba y directamente al borde de la tapa de la carcasa del motor.
- Para evitar daños en el lacado, utilizar soportes de madera.

3.2.2 Elevación del grupo de bomba

Para elevar un grupo motobomba dispuesto en posición horizontal, hay que fijar un dispositivo de elevación en el punto de fijación.

Durante la elevación, la bomba se desplaza sobre la carcasa de la bomba. Colocar soportes de madera por debajo de los puntos de desplazamiento.

A partir de una tamaño nominal de las bocas de impulsión de DN150, se ha montado una rosca en el soporte de las bombas con el tipo de instalación S y K. Siempre que haya disponibles dos grúas, se puede montar un grupo motobomba con el pivote de carga que se atornilla en el soporte. La dirección de tracción del pivote de carga debería estar permitido en un ángulo de 90° hacia la dirección de atornillado para todo el peso del grupo motobomba.

3.3 Almacenamiento/Conservación

Si la puesta en marcha se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda tomar las siguientes medidas:

	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>Almacenamiento inadecuado Se puede dañar el cableado eléctrico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Proteger los cables de conexión eléctrica durante el tendido del cableado para evitar deformaciones permanentes. ▷ No retirar las tapas de protección del cableado eléctrico hasta que comience el montaje.
	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento Corrosión / suciedad de la bomba / el grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ En caso de almacenamiento exterior, cubrir la bomba o el grupo motobomba junto con todos sus accesorios de forma impermeable y protegerlos contra la formación de condensado.
	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>Aberturas y puntos de conexión húmedos, sucios o dañados Fugas o daños en la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ En caso necesario, limpiar y cerrar las aberturas y puntos de conexión de la bomba antes de su almacenamiento.

Tabla 5: Condiciones ambientales del almacenamiento

Condición ambiental	Valor
Humedad relativa	5% a 85%(sin condensación)
Temperatura ambiente	-20 °C a +70 °C

- Almacenar el grupo motobomba en lugar seco, exento de toda vibración y, a ser posible, en su embalaje original.
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 dicho producto conservante a través de las bocas de aspiración e impulsión.
Se recomienda cerrar ambas bocas a continuación (p. ej., con tapas de plástico o similar).

	INDICACIÓN
	Los conservantes deberán aplicarse y eliminarse siguiendo las instrucciones del fabricante.

3. Girar el rodete a mano de forma trimestral.

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba correctamente. (⇒ Capítulo 7.3, Página 88)
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 147)

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

3.5 Eliminación

	 ADVERTENCIA
	<p>Líquidos, medios auxiliares y combustibles perjudiciales para la salud Peligro de daños personales o al medio ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se deben recoger y eliminar las soluciones conservantes, 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 el producto.
 Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y lubricantes.
2. Separar los materiales, por ejemplo por:
 - Metal
 - Plástico
 - Chatarra electrónica
 - Grasas y lubricantes
3. Para la eliminación de residuos, seguir las disposiciones locales o un proceso de eliminación regulado.



Los equipos eléctricos o electrónicos marcados con el símbolo adyacente no se deben tirar a la basura doméstica al final de su vida útil.

Ponerse en contacto con el operador de residuos local que corresponda para la restitución.

Si el equipo eléctrico o electrónico antiguo contiene datos personales, el propio titular es responsable de su eliminación antes de que se restituyan los equipos.

4 Descripción

4.1 Descripción general

Motobomba sumergible vertical u horizontal, monoetapa, monobloc, con diversos tipos de impulsores de nueva generación, de instalación húmeda o seca, versión estacionaria o transportable, con motor de alta eficiencia energética y disponible en versión con protección contra explosiones.

Bomba para el bombeo de aguas sucias con sólidos y fibras largas, líquidos que contengan gas y aire, así como lodos sin tratar, activados y digeridos.

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

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

4.3 Denominación

Ejemplo: Amarex KRT K 150-503/155 4 UN G-D IE3

Tabla 6: Explicación de la denominación

Dato	Significado
Amarex KRT	Serie
K	Forma del rodete (⇒ Capítulo 2.2, Página 10)
150	Diámetro nominal de la boca de impulsión [mm]
503	Diámetro nominal máximo del rodete [mm]
155	Tamaño del motor
4	Número de polos del motor
UN	Versión del motor
	UN Sin protección contra explosiones, para temperaturas del líquido de bombeo de hasta 40 °C
	WN Sin protección contra explosiones, para temperaturas del líquido de bombeo de hasta 60 °C
	XN Protección contra explosiones Ⓢ II2G Ex db h IIB T3 Gb, para temperaturas del líquido de bombeo de hasta 40 °C
	YN Protección contra explosiones Ⓢ II2G Ex db h IIB T4 Gb, para temperaturas del líquido de bombeo de hasta 40 °C
	ZN Protección contra explosiones Ⓢ II2G Ex db h IIB T3 Gb, para temperaturas del líquido de bombeo de hasta 60 °C
G	Combinación de materiales
	G Modelo estándar, fundición gris
	G1 Como G, pero con rodete de acero dúplex
	G2 Como G, pero con rodete de fundición dura
	GH Como G, pero con rodete y carcasa intermedia de fundición dura
	H Componentes hidráulicos de fundición dura
	C1 Componentes en contacto con líquido de bombeo de acero dúplex, cierre mecánico con fuelle de elastómero, tornillos de A4
	C2 Componentes en contacto con líquido de bombeo de acero dúplex, cierre mecánico con muelle cubierto, tornillos de 1.4462
D	Tipo de montaje
	S Instalación estacionaria en zona húmeda con cables guía o barras guía (sin camisa de refrigeración)

Dato	Significado	
D	D	Instalación estacionaria en zona seca, vertical
	P	Instalación transportable en zona húmeda
	K	Instalación estacionaria en zona húmeda con cables guía o barras guía (con camisa de refrigeración)
IE3	Clasificación de eficiencia del motor ³⁾	
	⁴⁾	Sin clasificación de eficiencia
	IE3	Premium Efficiency

4.4 Placa de características

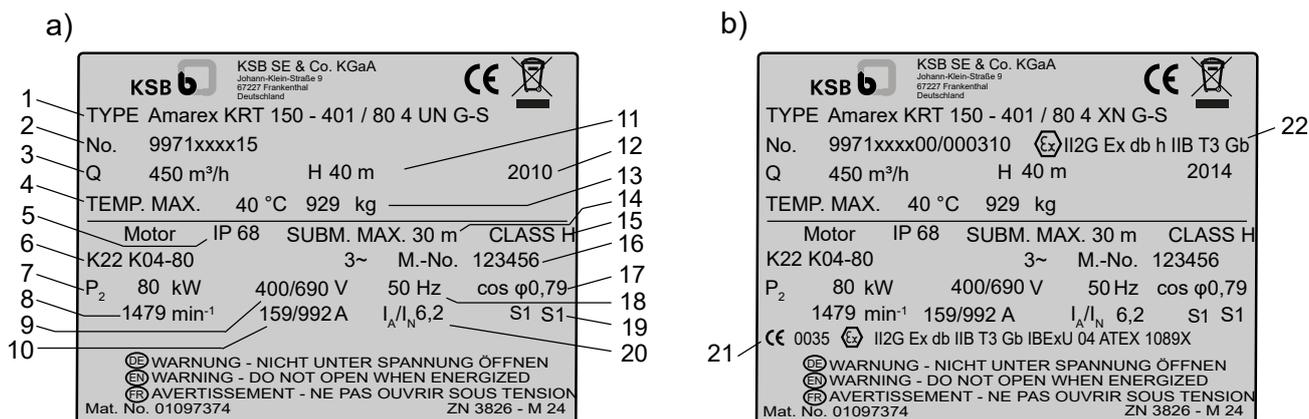


Fig. 3: Placa de características (ejemplo) a) Grupo motobomba estándar, b) Grupo motobomba con protección contra explosiones

1	Denominación	2	Número de pedido de KSB
3	Caudal de bombeo	4	Temperaturas ambiente y del líquido de bombeo máximas
5	Tipo de protección	6	Tipo de motor
7	Potencia nominal	8	Régimen de revoluciones nominal
9	Tensión nominal	10	Intensidad nominal
11	Altura de bombeo	12	Año de construcción
13	Peso máximo	14	Profundidad de inmersión máxima
15	Clase térmica del aislamiento de bobinado	16	Número de motor
17	Factor de potencia en el punto nominal	18	Frecuencia nominal
19	Modo de funcionamiento	20	Condiciones de corriente de encendido
21	Certificación ATEX para el motor sumergible	22	Identificación de un grupo motobomba con protección contra explosiones

³⁾ La norma IEC 60034-30 no es obligatoria para las motobombas sumergibles. Cálculo / detección del rendimiento similar al método de medición descrito en IEC 60034-2. Esta identificación se utiliza en motores sumergibles que presentan un rendimiento equiparable al de los motores normalizados conforme a IEC 60034-30.

⁴⁾ Sin datos

4.5 Diseño

Tipo

- Motobomba totalmente sumergible
- No autoaspirante
- Diseño monobloc

Tipo de rodete

- Distintos tipos de impulsor según el uso previsto

Cierre del eje

- 2 cierres mecánicos situados uno tras otro independientes del sentido de giro con colector de líquidos
- Cámara de fugas

Cojinete

Lado del accionamiento:

- Rodamiento lubricado con grasa de por vida
- Sin necesidad de mantenimiento

Lado de la bomba:

- Engrasable

Accionamiento

- Motor trifásico asíncrono con rotor en cortocircuito
- Protección antideflagrante Ex db IIB (válido solo para grupos motobomba con protección contra explosiones)

4.6 Tipos de montaje

Se pueden distinguir entre cuatro ejecuciones de montaje distintas:

- **Tipo de montaje D**
instalación estacionaria en zona seca con sistema de refrigeración
- **Tipo de montaje K**
instalación estacionaria en zona húmeda con sistema de refrigeración
- **Tipo de montaje P**
instalación transportable en zona húmeda sin sistema de refrigeración
- **Tipo de montaje S**
instalación estacionaria en zona húmeda sin sistema de refrigeración

Los grupos de bomba de los tipos de montaje P y S

han sido concebidos para un funcionamiento sumergido constante. La refrigeración del motor se realiza a través del líquido de bombeo en la superficie del motor. También es posible el funcionamiento no sumergido del motor durante un breve periodo de tiempo.

Los grupos motobomba de los tipos de montaje D y K

pueden funcionar de forma constante con el motor sumergido. La refrigeración se realiza a través del sistema de refrigeración integrado.

4.7 Diseño y modos operativos

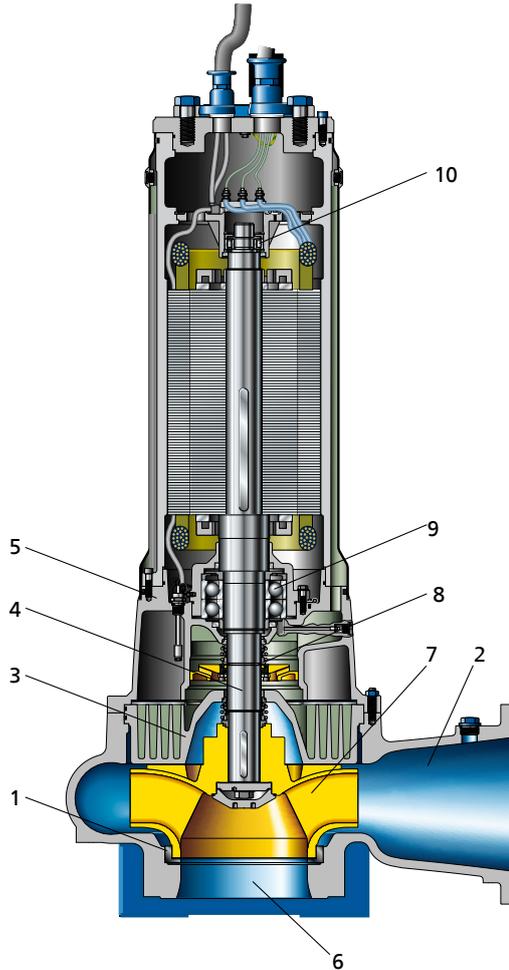


Fig. 4: Vista de sección

1	Anillo partido	2	Tubuladuras de impulsión
3	Cubierta de presión	4	Eje
5	Soporte de cojinetes	6	Tubuladura de aspiración
7	Rodete	8	Cierre del eje
9	Cojinete, lado de la bomba	10	Cojinete, lado del motor

Modelo La bomba está equipada con una entrada de corriente axial y con una salida de corriente radial. El sistema hidráulico está fijado al eje prolongado del motor. El eje está dotado de un cojinete común.

Modos operativos El líquido de bombeo penetra a través de la tubuladura de aspiración (6) de modo axial en la bomba, y el giro del rodete (7) lo conduce por aceleración hacia fuera. En el perfil de caudal de la carcasa de la bomba, la energía generada por la velocidad del líquido de bombeo se transforma en presión, el líquido de bombeo es conducido a la tubuladura de impulsión (2) y sale de la bomba a través de ella. El anillo partido (1) impide que caudal de retorno del líquido de bombeo salga de la carcasa para ir a parar a la tubuladura de aspiración. El sistema hidráulico está limitado en el lado de impulsión del rodete mediante una cubierta de presión (3) a través de la que pasa el eje (4). El paso del eje a través de la tapa está estanqueizado al exterior con un cierre del eje (8). El eje se aloja en los rodamientos (9 y 10) incluidos en un soporte de cojinetes (5) conectado, a su vez, con la carcasa de la bomba o con la cubierta de presión.

Hermetización La bomba queda hermetizada a través de dos cierres mecánicos colocados uno tras otro e independientes del sentido de giro. Un depósito de líquido lubricante entre las juntas sirve para la refrigeración y lubricación de los cierres mecánicos.

Sistema de refrigeración Los grupos de bomba de los tipos de montaje K y D incluyen un sistema de refrigeración integrado para el motor. Mediante la circulación interna, el calor del motor se transmite al líquido de bombeo a través de la cubierta de presión. El refrigerante protege de la corrosión y de la congelación y, al mismo tiempo, sirve para la lubricación del cierre mecánico.

4.8 Niveles de ruido previsible (sólo para instalación en zona seca, tipo de montaje D)

Tabla 7: Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición L_{pA} ⁵⁾

Potencia asignada P_N [kW]	1500 rpm [dB]	1000/750 rpm [dB]	600/500 rpm [dB]
24	-	68	-
32	71	70	-
40/42	72	71	70
50/55/60	73	72	71
75	74	73	72
90	75	74	73
100/110	76	-	74
120/125/130	78	77	75
140/145	79	78	-
150/160/165	80	79	77
170/175/180	81	80	78
195/200/210	82	81	79
220/230/235	83	82	80
240/250	84	-	81
270/280	-	-	82
285/290	85	83	-
310/325	-	84	83
340/360	-	85	84
400/440	-	85	-

⁵⁾ Medición realizada a una distancia de 1 m del contorno de la bomba (conforme a DIN 45635, partes 1 y 24)

4.9 Equipo suministrado

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

Instalación estacionaria en zona húmeda (tipos de montaje K y S)

- Grupo motobomba completo con cableado eléctrico
- Sujeción con material estanco y material de fijación
- Cuerda de izado, cadena de izado o estribo (opcional)
- Consola con material de fijación
- Codo de entrada con orificio de limpieza⁶⁾ (opcional) y material de fijación
- Cable guía / barras guía
(barras guía no incluidas en el volumen de suministro de KSB)

Instalación estacionaria en seco (tipo de montaje D)

- Grupo motobomba completo con cableado eléctrico
- Codo de entrada con orificio de limpieza⁷⁾ (opcional) y material de fijación
- Opcional: Codo de entrada con orificio de limpieza

Instalación transportable en zona húmeda (tipo de montaje P)

- Grupo motobomba completo con cableado eléctrico
- Placa base o soporte de la bomba con material de fijación
- Cuerda de izado, cadena de izado o estribo (opcional)

Placa de características separada incluida en el alcance del suministro. Esta placa debe colocarse en un lugar bien visible fuera del lugar de montaje, (p. ej., en el armario de conexión, en las tuberías o en la consola).

4.10 Dimensiones y pesos

Consultar los datos sobre dimensiones y pesos en el esquema de instalación/hoja de medidas u hoja de características del grupo motobomba.

⁶⁾ Para diámetro nominal de la boca de impulsión \geq DN100

⁷⁾ Para diámetro nominal de la boca de impulsión \geq DN100

5 Instalación/Montaje

5.1 Medidas de seguridad

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Montaje inadecuado en zonas con peligro de explosión ¡Peligro de explosión! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se debe tener en cuenta la normativa vigente de protección contra explosiones. ▷ Observar las indicaciones de la hoja de características y de la placa de características del grupo de bomba.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Peligro de caída al trabajar a gran altura Peligro de muerte por una caída desde gran altura.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ En los trabajos de montaje o desmontaje, no se puede subir a la bomba/grupo motobomba. ▷ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad referentes por ejemplo a barandillas, cubiertas, cierres, etc. ▷ Observar las disposiciones locales vigentes sobre seguridad laboral y las normas de prevención de riesgos laborales.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Presencia de personas en el depósito durante el funcionamiento del grupo motobomba ¡Descarga eléctrica! ¡Riesgo de lesiones! ¡Peligro de muerte por ahogo!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No arrancar nunca el grupo motobomba mientras se encuentre alguna persona presente en el depósito.
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Manos, otras partes del cuerpo u objetos en el rodete o en la zona de hélices Riesgo de lesiones. Daño de la motobomba sumergible.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No introducir las manos, otras partes del cuerpo u objetos en el rodete o en la zona de hélices. ▷ Comprobar que el rodete puede girar sin dificultad solo cuando las conexiones eléctricas estén desconectadas.
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Sólidos no autorizados (herramientas, tornillos o similares) en la caja de la bomba o el depósito de entrada durante la activación del grupo de la bomba ¡Daños personales y materiales!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Antes del llenado de la caja de la bomba o el depósito de entrada, comprobar que no hay sólidos no autorizados y, en caso necesario, eliminarlos.

5.2 Comprobación previa a la instalación

5.2.1 Comprobación de las características de servicio

Antes de la instalación del grupo motobomba deberá comprobarse si los datos de la placa de características coinciden con los datos del pedido y del equipo.

5.2.2 Preparación del lugar de instalación

Lugar de instalación para la instalación estacionaria

	 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 C25/30 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.

Resonancias Deben evitarse las resonancias con las habituales frecuencias de excitación (frecuencia de giro simple o doble, ruido rotacional de los álabes) en la base y en el sistema de tuberías conectado, puesto que dichas frecuencias pueden provocar vibraciones muy fuertes.

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.

Lugar de instalación transportable

	 ADVERTENCIA
	<p>Montaje/colocación incorrectos Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Instalar el grupo motobomba en vertical con el motor en la parte superior. ▷ Asegurar el grupo motobomba con medios adecuados para que no se vuelque ni se caiga. ▷ Observar las indicaciones de peso de la hoja de datos/placa de características.

Resonancias Deben evitarse las resonancias con las habituales frecuencias de excitación (frecuencia de giro simple o doble, ruido rotacional de los álabes) en la base y en el sistema de tuberías conectado, puesto que dichas frecuencias pueden provocar vibraciones muy fuertes.

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.

5.2.3 Desmontaje de la sujeción para el transporte (tipos de montaje K y D)

Los grupos de bomba con sistema de refrigeración se envían con pie de apoyo como sujeción para el transporte a fin de evitar daños en la camisa de refrigeración durante el transporte.

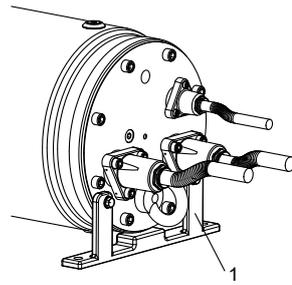


Fig. 5: Sujeción para el transporte

1	Pie de apoyo
---	--------------

Antes de la primera puesta en marcha, retirar el pie de apoyo (1). Conservarlo para posteriores labores de mantenimiento, almacenamiento intermedio o puesta fuera de servicio.

5.2.4 Comprobación del estado del líquido lubricante (tipos de montaje S y P)

En los grupos motobomba sin sistema de refrigeración hay que controlar el nivel del líquido lubricante.

Los depósitos de líquido lubricante se llenan en fábrica con un lubricante respetuoso con el medio ambiente y no tóxico.

Comprobación visual de huellas de fuga de aceite

1. Si no se aprecian huellas de fuga de aceite en la zona del grupo motobomba o rodete, se ha llenado correctamente el depósito de líquido lubricante.
2. Si se aprecian huellas de fuga en la zona del grupo motobomba o rodete, se debe llenar el depósito de líquido lubricante.

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Montaje/colocación incorrectos Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Instalar el grupo motobomba en vertical con el motor en la parte superior. ▷ Asegurar el grupo motobomba con medios adecuados para que no se vuelque ni se caiga. ▷ Observar las indicaciones de peso de la hoja de datos/placa de características.
--	--

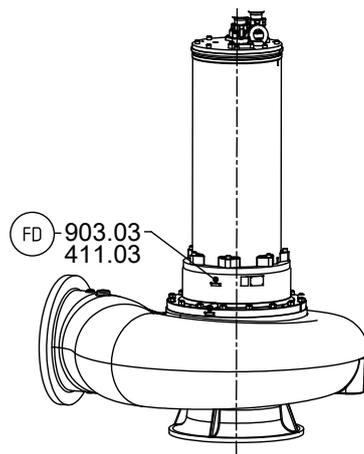


Fig. 6: Comprobación del estado del líquido lubricante

- ✓ Se han detectado huellas de fuga de aceite.
 1. Elevar el grupo motobomba. (⇒ Capítulo 3.2.2, Página 17)
 2. Proteger el grupo motobomba contra accidentes.
 3. Retirar el tornillo de cierre 903.03 con la junta anular 411.03.

4. Comprobar el estado del líquido lubricante.
 - ⇒ Si el nivel de líquido lubricante alcanza la apertura, volver a atornillar el tornillo de cierre 903.03 y la junta anular 411.03.
 - ⇒ Si el nivel de líquido lubricante está por debajo de la apertura, rellenar el líquido lubricante. (⇒ Capítulo 7.2.3.1.4, Página 84)
5. Atornillar de nuevo el tornillo de cierre 903.03 con la nueva junta anular 411.03.

Tabla 8: Explicaciones sobre símbolos

Símbolo	Explicación
(FD)	Aplicar siempre agente obturador líquido sobre las superficies estancas (p. ej., Hylomar SQ32M).

	INDICACIÓN
Si falta más de 1,5 l de líquido lubricante, los cierres mecánicos están defectuosos.	

5.2.5 Comprobación del refrigerante (tipos de montaje D y K)

Comprobación visual de restos de fugas de refrigerante

1. No se aprecian restos de fugas de refrigerante en la zona de la carcasa de la bomba, el rodete y el bastidor de transporte.
 - ⇒ El sistema de refrigeración se ha llenado correctamente.
2. Se aprecian restos de fugas de refrigerante en la zona de la carcasa de la bomba, el rodete y el bastidor de transporte.
 - ⇒ Comprobar el nivel de refrigerante.

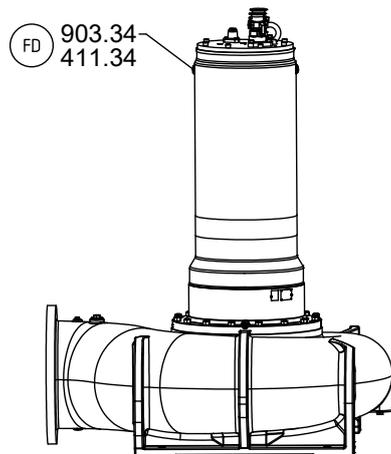


Fig. 7: Orificio de llenado del refrigerante

- ✓ El grupo motobomba se encuentra colocado en posición vertical.
 1. Colocar el grupo motobomba tal y como se muestra en la figura.
 2. Aflojar el tornillo de cierre 903.34 con la junta anular 411.34.
 3. Introducir una tira de papel en el orificio de llenado y consultar el nivel del líquido en el papel.
 - ⇒ El nivel del líquido debe estar, como máximo, 3 cm por debajo del orificio de llenado.
 4. Si el nivel del líquido está a menos de 3 cm por debajo del orificio de llenado, el sistema de refrigeración está suficientemente lleno.
 5. Atornillar el tornillo de cierre 903.34 con la junta anular 411.34.
 - ⇒ Si el nivel del líquido está por debajo de 3 cm, el sistema de refrigeración puede tener fugas.
 6. Resolver la causa del error.

Tabla 9: Explicaciones sobre símbolos

Símbolo	Explicación
FD	Aplicar siempre agente obturador líquido sobre las superficies estancas (p. ej., Hylomar SQ32M).

	INDICACIÓN
	Si el nivel de líquido está a más de 3 cm por debajo del orificio, el sistema de refrigeración puede estar defectuoso (temperatura del refrigerante de 20 °C).

5.2.6 Comprobación del sentido de giro

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Marcha en seco del grupo motobomba ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La comprobación del sentido de giro del grupo motobomba con protección contra explosiones debe llevarse a cabo fuera de las zonas con peligro de explosión.
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Manos o cuerpos extraños en la carcasa de la bomba Lesiones; daño de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se deben introducir las manos u otros objetos en la bomba. ▷ Buscar cuerpos extraños en el interior de la bomba. ▷ Tomar medidas de protección adecuadas (p. ej., gafas de protección, etc.)
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Colocación inadecuada del grupo de bomba durante la comprobación del sentido de giro ¡Daños personales y materiales!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Asegurar el grupo de bomba con medios adecuados para que no se vuelque ni se caiga.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Funcionamiento en seco del grupo motobomba Fuertes vibraciones. Daño de los cierres mecánicos y los cojinetes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo motobomba no debe dejarse encendido sin líquido de bombeo durante más de 60 segundos.

- ✓ El grupo motobomba está conectado a la red eléctrica.
- 1. Dejar en marcha brevemente el grupo motobomba arrancándolo y parándolo inmediatamente, y observar el sentido de giro del motor.
- 2. Comprobar el sentido de giro.
 - ⇒ **Grupos de bomba con instalación en zona húmeda (tipos de montaje K, S, P)**
Si se observa la abertura del lado de aspiración de la bomba (boca de aspiración), el rodete debe moverse en sentido antihorario (algunas carcasas de bomba cuentan con una flecha de sentido de giro).

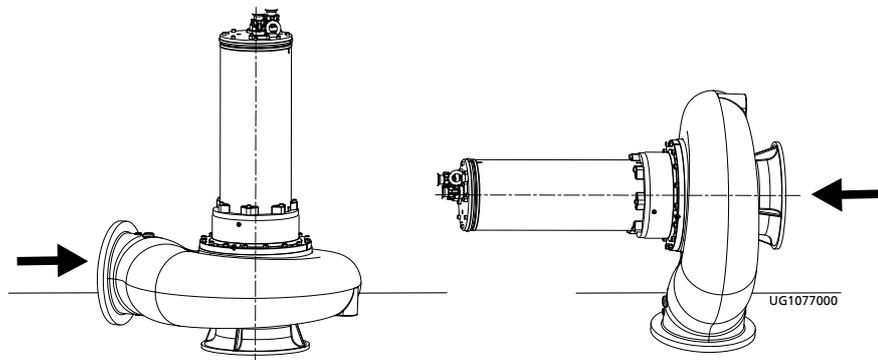


Fig. 8: Comprobación del sentido de giro

- ⇒ **Grupos de bomba con instalación en zona seca (tipo de montaje D)** Si se observa a través de la abertura de limpieza del grupo motobomba, el rodete debe moverse hacia la izquierda (algunas carcasas de bomba cuentan con una flecha de sentido de giro).

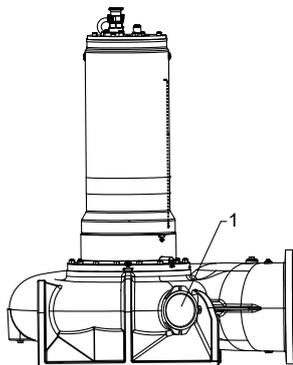


Fig. 9: Abertura de limpieza

1	Abertura de limpieza
---	----------------------

3. Si la bomba gira en sentido incorrecto, comprobar la conexión de la bomba y, en caso necesario, el equipo de control.
4. Volver a desembornar la conexión eléctrica del grupo motobomba y protegerlo contra un arranque accidental.

5.3 Instalación del grupo de bomba

Durante la instalación del grupo de bomba deberá prestarse especial atención al esquema de instalación/hoja de medidas.

5.3.1 Instalación estacionaria en zona húmeda

5.3.1.1 Fijación del codo de brida

El codo de brida se fijará independientemente del tamaño con anclajes de unión y/o raíles de cimentación.

Fijar el codo de brida con anclajes de unión

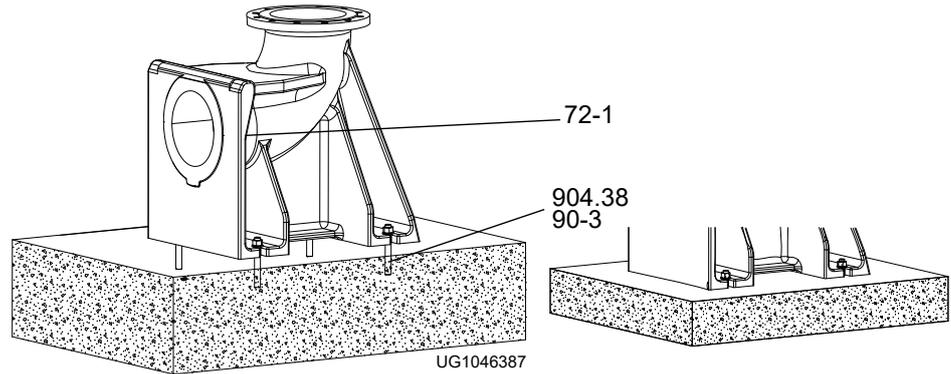


Fig. 10: Fijar el codo de brida con anclajes de unión

1. Situar el codo de brida 72-1 en el suelo.
2. Colocar el anclaje de unión 904.38.
3. Atornillar el codo de brida 72-1 al suelo con ayuda del anclaje de unión 904.38.

Fijación del codo de brida con raíles de anclaje y anclajes de unión

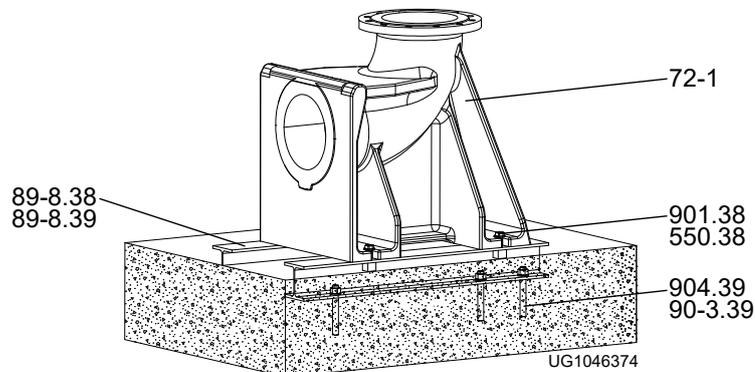


Fig. 11: Fijación del codo de brida con raíles de anclaje y anclajes de unión

1. Situar el codo de brida 72-1 con raíles de anclaje 89-8.38/39 en el suelo.
2. Colocar el anclaje de unión 904.38.
3. Atornillar el codo de brida 72-1 con raíles de anclaje 89-8.38/39 al suelo con ayuda del anclaje de unión 904.38.
4. Empotrar los raíles de anclaje en la base.

Dimensiones del anclaje de unión

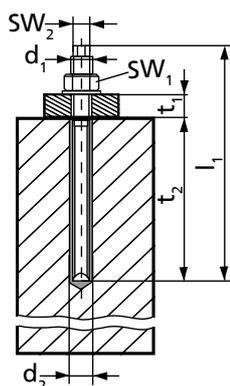


Fig. 12: Dimensiones

Tabla 10: Dimensiones del anclaje de unión

Tamaño ($d_1 \times l_1$)	d_2	t_1	t_2	$SW_1^{8)}$	$SW_2^{8)}$	M_{d1}
	[mm]					[Nm]
M10 × 130	12	22	90	17	6	20
M12 × 160	14	25	110	19	8	40
M16 × 190	18	35	125	24	12	60
M20 × 260	25	65	170	30	14	120
M24 × 300 ⁹⁾	28	65	210	36	17	180
M30 × 380 ⁹⁾	35	65	280	46	-	400

Tabla 11: Tiempos de endurecimiento del cartucho de mortero

Temperatura del suelo [°C]	Tiempo de endurecimiento [mín.]
-5 hasta 0	240
0 hasta +10	45
+10 hasta +20	20
> +20	10

5.3.1.2 Conectar la tubería, codo de brida

	⚠ PELIGRO
	<p>Sobrepaso de la carga permitida en la brida del codo de base 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 fijadas inmediatamente antes de la bomba y conectadas libres de toda tensión. ▷ Tener en cuenta las cargas de brida permitidas. ▷ Las dilataciones térmicas de las tuberías en caso de aumento de temperatura se han de compensar con las medidas adecuadas.
	INDICACIÓN
	Durante el desagüe de objetos sumergidos, deberá instalarse una válvula de retención en el conducto de impulsión para evitar un reflujo procedente del canal.

⁸ SW = Entrecaras

⁹ Es necesario seguir el procedimiento de montaje del fabricante.

	ATENCIÓN
	<p>Número de revoluciones crítico en marcha atrás Fuertes vibraciones. Daño de los cierres mecánicos y los cojinetes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ En los conductos de ascensión prolongados deberá colocarse una válvula de retención para evitar un mayor giro hacia atrás tras la desconexión. Durante la colocación de la válvula de retención ha de prestarse atención a la purga. ▷ Tener en cuenta el número de revoluciones máximo permitido (en función del cierre mecánico y los cojinetes) en caso de funcionamiento marcha atrás.

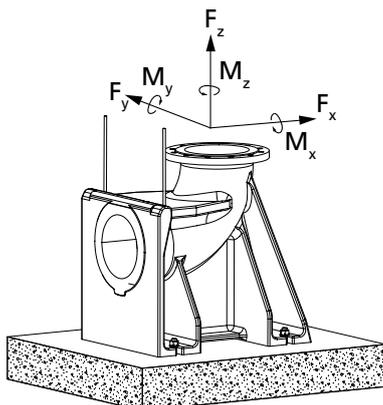


Fig. 13: Cargas de brida permitidas

Tabla 12: Cargas de brida permitidas

Diámetro nominal de brida	Fuerzas [N]				Pares [Nm]			
	F _y	F _z	F _x	ΣF	M _y	M _z	M _x	ΣM
100	2700	3350	3000	5250	1250	1450	1750	2600
150	4050	5000	4500	7850	1750	2050	2500	3650
200	5400	6700	6000	10450	2300	2650	3250	4800
250	6750	8350	7450	13050	3150	3650	4450	6550
300	8050	10000	8950	15650	4300	4950	6050	8900
350	9400	11650	10450	18250	5500	6350	7750	11400
400	10750	13300	11950	20850	6900	7950	9700	14300
500	13450	16600	14950	26050	10250	11800	14450	21300
600	16150	19900	17950	31250	14400	16600	20200	29900
700	19100	22500	20800	36600	17200	21000	25700	37300
750	19100	22500	20800	36600	17200	21000	25700	37300

5.3.1.3 Montaje de la guía del cable

El grupo motobomba se conduce por medio de un cable de guiado doble hacia dos cables de acero paralelos tensados, para llevarlo hasta el pozo o depósito y acoplarlo automáticamente al codo de base fijado en el suelo.

	INDICACIÓN
	<p>Si las características constructivas/tuberías, etc. hacen necesaria una inclinación del cable de guiado, no superar una curva de 5° para asegurar una fijación segura.</p>

2553.8048/14-ES

Fijación de la consola

1. Fijar la consola 894 con espigas de acero 90-3.37 en el marco de abertura de la caja y apretar a un par de apriete de 10 Nm.
2. Pasar la abrazadera 571 a través de los orificios de los estribos de sujeción 572 y fijar con tuercas 920.37.
3. Colocar los pernos roscados 904 en la consola con el dispositivo de fijación previamente montado con la tuerca 920.36.
No atornillar demasiado la tuerca 920.36, para que quede una distancia de tensión suficiente para el posterior tensionado del cable de guiado.

Versiones de consolas:

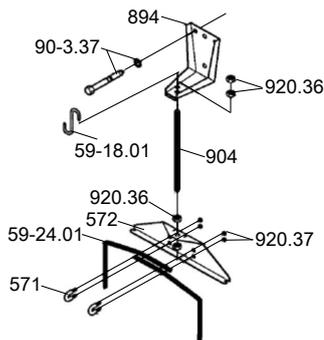


Fig. 14: Versiones de consolas para tamaños 200-402, 200-403, así como para tamaños con diámetro nominal de la boca de impulsión DN 100 y DN 150

Tabla 13: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
59-18	Gancho	572	Estribo de sujeción
59-24,01	Cable	894	Consola
90-3,37	Espiga	904	Varilla roscada
571	Estribo	920.36/.37	Tuerca

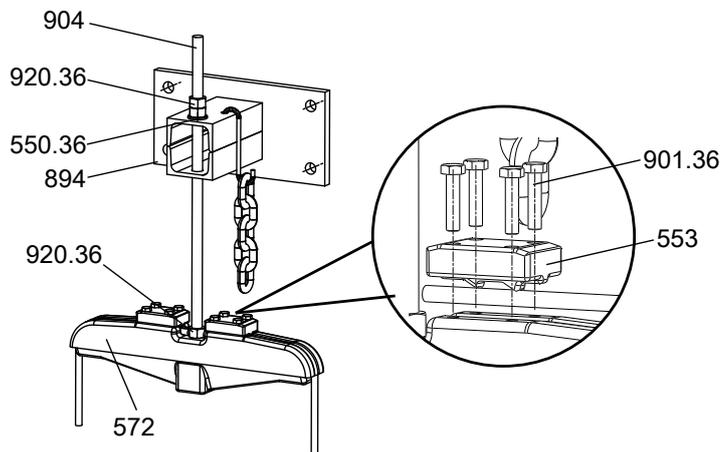


Fig. 15: Versiones de consolas para tamaños 200-502, 200-503, así como para tamaños con diámetro nominal de la boca de impulsión DN 250 y DN 300

Tabla 14: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
59-18	Gancho	894	Consola
59-24,01	Cable	901,36	Tornillo hexagonal
550,36	Arandela	904	Varilla roscada
553	Pieza de presión	920,36	Tuerca
572	Estribo de sujeción		

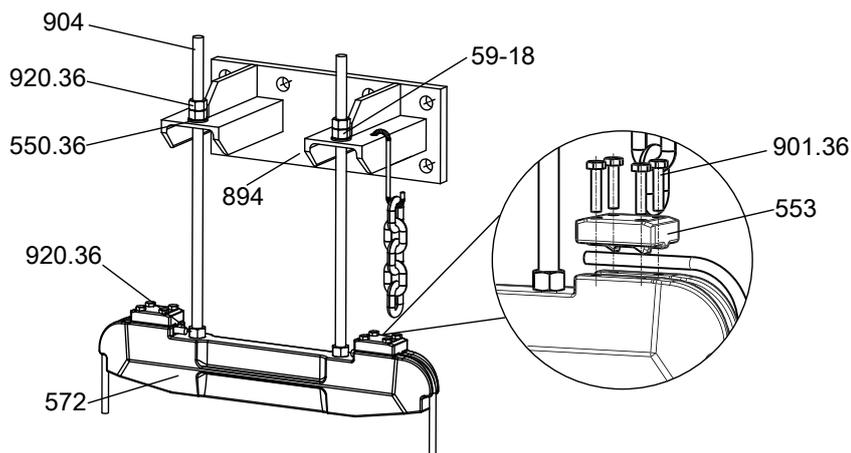


Fig. 16: Versiones de consolas para tamaños con diámetro nominal de la boca de impulsión DN 350, DN 400, DN 500, DN 600 y DN 700

Tabla 15: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
59-18	Gancho	572	Estribo de sujeción
59-24,01	Cable	901,36	Tornillo hexagonal
550,36	Arandela	904	Varilla roscada
553	Pieza de presión	920,36	Tuerca

Colocación del cable guía

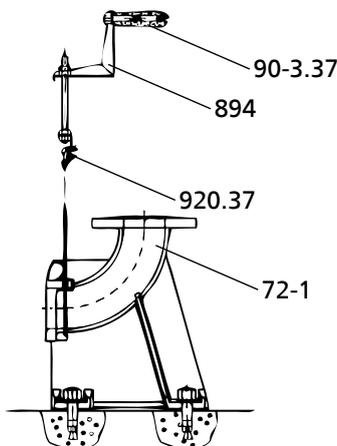


Fig. 17: Colocación del cable guía

1. Levantar la pieza de presión 553, introducir el extremo del cable y fijar con los tornillos 901.36.
2. Conducir el cable 59-24.01 a través del codo de base 72-1, tirar de nuevo hacia el estribo de sujeción 572 y colocar en la pieza de presión 553.
3. Tensar el cable 59-24.01 manualmente y fijar con tornillos 901.36.
4. Tensar el cable girando las tuercas hexagonales 920.36 situadas en la consola. Consultar la tabla de "Fuerza de tensionado del cable de guiado".
5. A continuación, reforzar con una contratuerca hexagonal.
6. El extremo del cable libre en el estribo de sujeción 572 puede enrollarse a un anillo o puede cortarse.
Tras el corte deberán rebobinarse los extremos para evitar que se deshilen.
7. Colocar el gancho 59-18 para la posterior fijación de la cadena/cuerda de izado en la consola 894.

Tabla 16: Fuerza de tensionado del cable de guiado

Tamaño	Par de apriete M_A	Fuerza de sujeción del cable
	[Nm]	[N]
100-400	14	6000
100-401	14	6000
100-401	14	6000
100-401	14	6000
100-403	14	6000
150-400	14	6000
150-401	14	6000
150-401	14	6000
150-403	14	6000
150-403	14	6000
150-503	14	6000
151-403	14	6000
200-401	14	6000
200-402	14	6000
200-402	14	6000
200-403	14	6000
200-405	14	6000
200-502	30	10000
200-503	30	10000
250-401	30	10000
250-402	30	10000
250-403	30	10000
250-632	30	10000
250-900	30	10000
300-400	30	10000
300-401	30	10000
300-402	30	10000
300-403	30	10000
300-420	30	10000
300-500	30	10000
300-505	30	10000
350-500	21 ¹⁰⁾	15000
350-503	21 ¹⁰⁾	15000
350-632	21 ¹⁰⁾	15000
350-633	21 ¹⁰⁾	15000
350-710	21 ¹⁰⁾	15000
350-713	21 ¹⁰⁾	15000
400-500	21 ¹⁰⁾	15000
400-632	21 ¹⁰⁾	15000
400-900	21 ¹⁰⁾	15000
401-710	21 ¹⁰⁾	15000
401-713	21 ¹⁰⁾	15000
500-634	21 ¹⁰⁾	15000
500-640	21 ¹⁰⁾	15000
501-710	21 ¹⁰⁾	15000

¹⁰⁾ 2 tornillos tensores, datos por tornillo

Tamaño	Par de apriete M_A	Fuerza de sujeción del cable
	[Nm]	[N]
501-900	21 ¹⁰⁾	15000
600-520	21 ¹⁰⁾	15000
600-710	21 ¹⁰⁾	15000
700-901	21 ¹⁰⁾	15000
700-902	21 ¹⁰⁾	15000

5.3.1.4 Montaje de la guía de bielas

El grupo motobomba se conduce por medio de una guía de tubo doble hacia 2 tubos verticales para llevarlo hasta el pozo o el depósito. Se acopla automáticamente al codo de brida fijado en el suelo.

	INDICACIÓN
	<p>Los tubos guía no forman parte del volumen de suministro. La combinación de materiales de los tubos guía debe seleccionarse en función del líquido de bombeo o según las indicaciones del titular.</p>

Los tubos guía deben tener las siguientes dimensiones:

Tabla 17: Dimensiones de los tubos guía

Dimensión del sistema hidráulico	Diámetro externo	Espesor de pared ¹¹⁾	
		Mín.	Máx.
	[mm]	[mm]	[mm]
DN 40 hasta DN 150	60	2	5
DN 200 hasta DN 300	89	3	6

Fijación de la consola



Fig. 18: Fijación de la consola

1. Fijar la consola 894 con medios de fijación adecuados en el marco de abertura de la caja.
Véase la figura del patrón de los medios de fijación.
Consultar la hoja de medidas (⇒ Capítulo 1.4, Página 8)

Montaje de los tubos guía

	ATENCIÓN
	<p>Instalación inadecuada de los tubos guía Daños en la barra guía. ▷ Disponer siempre los tubos guía en sentido vertical.</p>

¹¹ Según DIN 2440/2442/2462 o normas similares

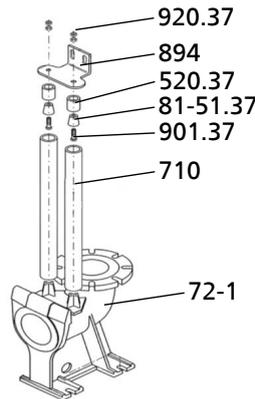


Fig. 19: Montaje de los tubos guía

1. Colocar los tubos 710 sobre las levas cónicas del codo de brida 72-1 e instalarlos de forma vertical.
2. Marcar la longitud de los tubos 710 (hasta el borde inferior de la consola), teniendo en cuenta el área de ajuste de los orificios longitudinales de la consola 894.
3. Cortar los tubos 710 en ángulo recto respecto al eje del tubo y desbarbar por dentro y por fuera.
4. Insertar la consola 894 con los manguitos elásticos 520.37 en los tubos guía 710 hasta que la consola se apoye sobre los extremos de los tubos.
5. Apretar las tuercas 920.37.
De esta forma se desplazan hacia arriba las piezas de fijación 81-51.37 y los manguitos 520.37 quedan sometidos a la tensión del diámetro interior del tubo.
6. Reforzar las tuercas 920.37 con una segunda tuerca y Loctite 243.



INDICACIÓN

Para profundidades de montaje de más de 6 m, el volumen de suministro puede incluir consolas como apoyo intermedio de los tubos guía. Las consolas adoptan a su vez la función de separadores entre ambos tubos guía.

Montaje del apoyo intermedio

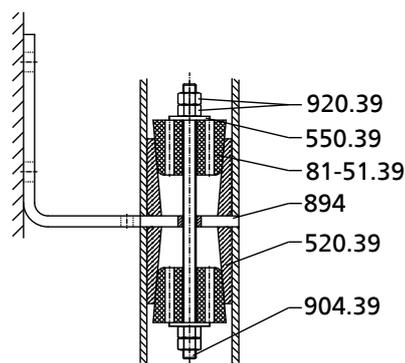


Fig. 20: Montaje del apoyo intermedio

- ✓ El apoyo intermedio se fija correctamente al conducto de ascensión o a un travesaño.
1. Medir el diámetro interior de los tubos guía.
 2. Apretar las tuercas 920.39 para introducir los manguitos elásticos 520.39 con las piezas de fijación 81-51.39 en el diámetro interior del tubo.
 3. Comprobar si los tubos guía pueden fijarse tensos sobre los manguitos elásticos.
 4. Apretar las contratuercas para fijar la unión roscada.

5.3.1.5 Preparación del grupo motobomba

Montaje del soporte

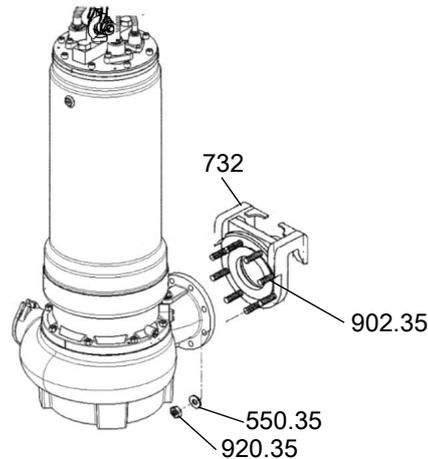


Fig. 21: Montaje del soporte

1. Sujetar la fijación 732 con ayuda de los pernos roscados 902.35, las arandelas 550.35 y las tuercas 920.35 a la brida de presión. Tener en cuenta los pares de apriete de los tornillos.
2. Insertar la junta de perfil 410 o el cordón redondo 99-6 en la tuerca de la fijación. Cuando el equipo está montado, esta junta sirve para la hermetización del codo de brida.

Colocación de la cadena/cuerda de izado

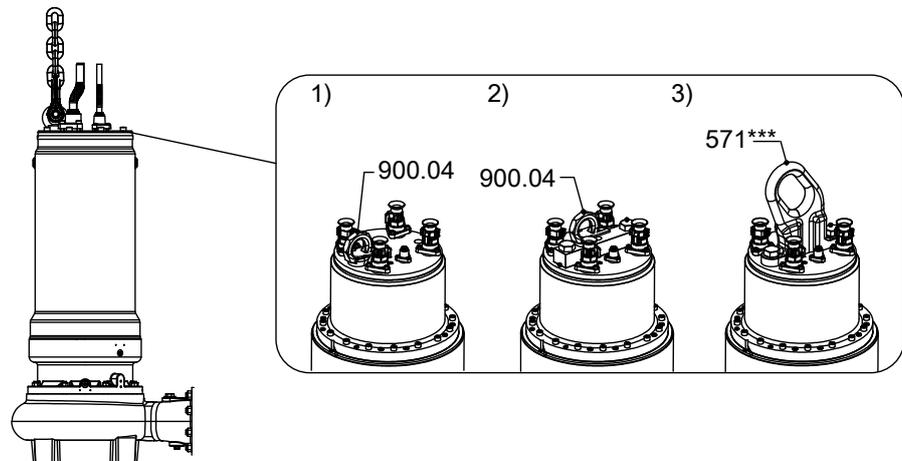


Fig. 22: Colocación de la cadena/cuerda de izado: instalación estacionaria en zona húmeda

1	Estándar con el cable guía
2	Estándar con la barra guía
3	Estribo opcional

***: solo disponible en determinados tamaños

1. Fijar la cadena o la cuerda de izado en la armella 900.04 del lado opuesto de la boca de impulsión, o con el estribo 571 del grupo motobomba.
- ⇒ Al colgarla, se alcanzará una posición de inclinación hacia delante hacia las bocas de impulsión, que permitirá el proceso de colgado en el codo de base.

Tipos de fijación:

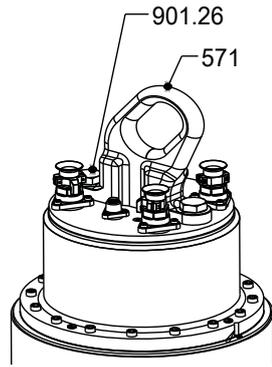


Fig. 23: Estribo

Tabla 18: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
571	Estribo	901.26	Tornillo hexagonal

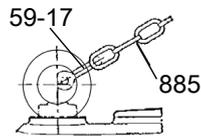


Fig. 24: Fijación de la cadena con grillete en la armella

Tabla 19: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
59-17	Grillete	885	Cadena

5.3.1.6 Montaje del grupo de bomba

	INDICACIÓN
<p>El grupo motobomba con el soporte debe pasarse ligeramente por la consola y por las piezas de guiado y e ir descendiendo. Si es necesario, corregir la posición de la grúa durante el montaje.</p>	

1. Guiar el grupo motobomba desde arriba sobre los estribos de sujeción/la consola; introducir el cable de guiado/los tubos guía y bajarlo lentamente.

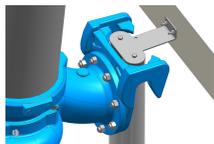


Fig. 25: Enganchar el soporte

⇒ El grupo motobomba se fija automáticamente al codo de brida 72-1.

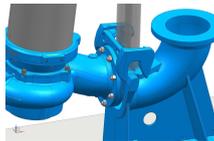


Fig. 26: Soporte en el codo de brida

2. Colgar la cadena/cuerda de izado en el gancho 59-18 de la consola.

5.3.2 Instalación estacionaria en zona seca

5.3.2.1 Preparación del grupo motobomba

Colocación de la cadena/cuerda de izado

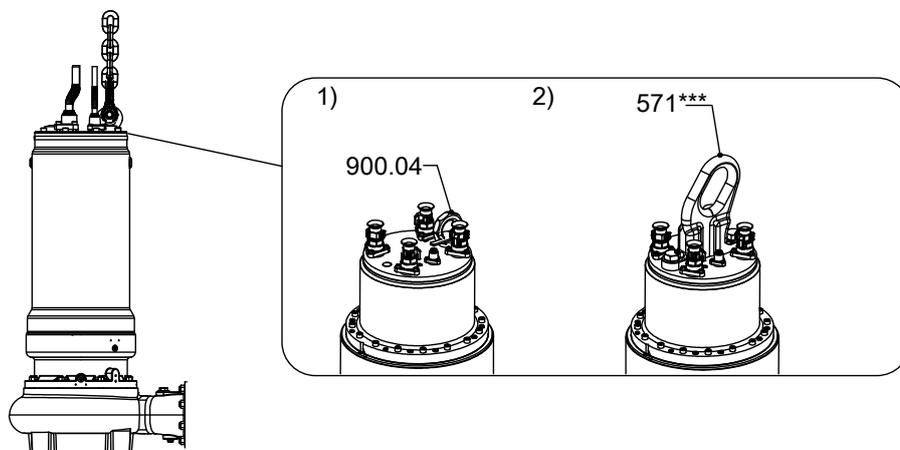


Fig. 27: Colocación de la cadena/cuerda de izado - Instalación en zona seca

1	Estándar
2	Estribo opcional

***: solo disponible en determinados tamaños

1. Fijar la cadena o la cuerda de izado en la armella 900.04 sobre el lado de la boca de impulsión, o con el estribo 571 del grupo motobomba.

⇒ Al colgarla, se alcanzará una posición horizontal de los pies de bomba, que permitirá el proceso de colocación del grupo motobomba.

Tipos de fijación:

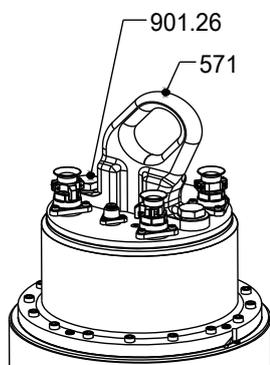


Fig. 28: Estribo

Tabla 20: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
571	Estribo	901.26	Tornillo hexagonal

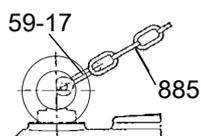


Fig. 29: Fijación de la cadena con grillete en la armella

Tabla 21: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
59-17	Grillete	885	Cadena

5.3.2.2 Instalación del grupo de bomba

	INDICACIÓN
<p>Si los rieles 593 están incluidos en el volumen de suministro, hay que empotrarlos en la base tal y como se muestra en el esquema de instalación/plano de medidas.</p>	

5.3.2.2.1 Fijación con plancha de montaje

Solo para los tamaños 200-402, 200-403, 200-405, 200-501, 200-502, 200-503, así como para tamaños con diámetro nominal de la boca de impulsión DN 100 y DN 150

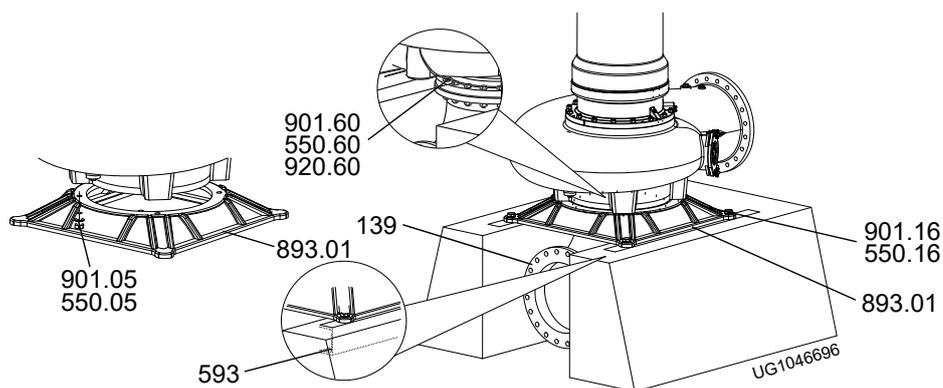


Fig. 30: Fijación con plancha de montaje

1. Montar el codo de entrada 139 en la boca de aspiración con ayuda de los tornillos hexagonales 901.60, las arandelas 550.60 y las tuercas 920.60.
2. Unir la plancha de montaje 893.01 con el grupo motobomba mediante los tornillos hexagonales 901.05 y las arandelas 550.05.
3. Colocar el grupo motobomba en posición vertical y colgarlo en el punto de apoyo del lado de las bocas de impulsión (armella o estribo).
4. Colocar el grupo motobomba sobre la base.
Comprobar que la carcasa de la bomba se asienta correctamente y, si es necesario, utilizar placas portantes.
5. Fijar el grupo motobomba con la plancha de montaje sobre la base con ayuda de los tornillos hexagonales 901.16, las arandelas 550.16 y los rieles 593.

5.3.2.2.2 Fijación con pies de bomba fundidos

No compatible con los tamaños 200-402, 200-403, 200-405, 200-501, 200-502, 200-503, ni con los tamaños con diámetro nominal de la boca de impulsión DN 100 y DN 150

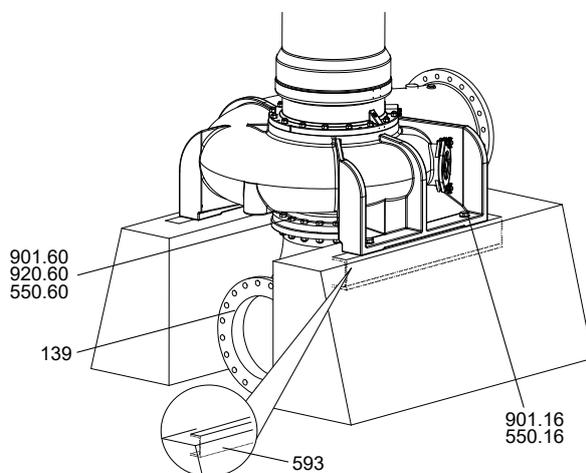


Fig. 31: Fijación con pies de bomba

1. Montar el codo de entrada 139 en la boca de aspiración con ayuda de los tornillos hexagonales 901.60, las arandelas 550.60 y las tuercas 920.60.
2. Colocar el grupo motobomba en posición vertical y colgarlo en el punto de apoyo (armella).
3. Colocar el grupo motobomba sobre la base.
Comprobar que la carcasa de la bomba se asienta correctamente y, si es necesario, utilizar placas portantes.
4. Fijar el grupo motobomba sobre los pies fundidos en la carcasa de la bomba mediante los tornillos hexagonales 901.16 y las arandelas 550.16 en los rieles 593.

5.3.2.3 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>ATENCIÓN</p>
	<p>Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías ¡Daño de los rodamientos (efecto pitting)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No utilizar nunca la bomba o la bancada como toma de tierra en trabajos de soldadura eléctrica. ▷ Se debe evitar la corriente eléctrica en los rodamientos.

	<p>INDICACIÓN</p>
	<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>

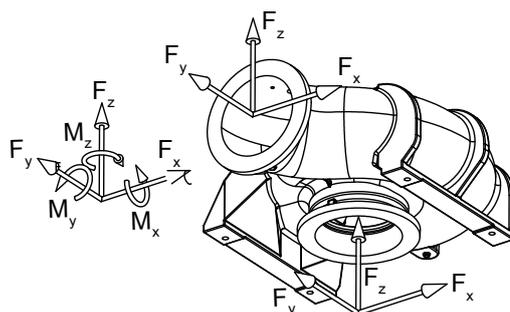
- ✓ El tubería de aspiración/tubería de admisión de la bomba se dispondrá de modo ascendente hacia la bomba para la aspiración y de modo descendente para la admisión.
- ✓ La distancia de estabilización antes de la brida de aspiración es de al menos el doble del diámetro de la brida de aspiración.
- ✓ Los diámetros nominales de las tuberías han de corresponder, como mínimo, a las conexiones de la bomba.
- ✓ Para evitar pérdidas de presión notables, las piezas de acoplamiento deben tener un diámetro nominal mayor, 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.
 3. Conectar las bocas de la bomba con las tuberías.

	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Conexión de la bomba mediante compensadores no tensados Daños en la máquina por cargas no permitidas en las bocas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No conectar nunca la bomba mediante compensadores no tensados.

4. Si se ha previsto un compensador a cargo del fabricante, este debe estar al menos tensado hacia el exterior para evitar cargas no permitidas en las bocas.

2553.8048/14-ES

5.3.2.3.1 Fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba


Fig. 32: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

Los valores se corresponden con los valores de EN ISO 5199 para el montaje horizontal del número de serie 1A para hierro fundido a 20 °C.

Tabla 22: Cargas de brida permitidas

Diámetro nominal de brida	Fuerzas [N]				Pares [Nm]			
	F_y	F_z	F_x	ΣF	M_y	M_z	M_x	ΣM
100	2700	3350	3000	5250	1250	1450	1750	2600
125	3200	3950	3550	6200	1500	1900	2100	3050
150	4050	5000	4500	7850	1750	2050	2500	3650
200	5400	6700	6000	10450	2300	2650	3250	4800
250	6750	8350	7450	13050	3150	3650	4450	6550
300	8050	10000	8950	15650	4300	4950	6050	8900
350	9400	11650	10450	18250	5500	6350	7750	11400
400	10750	13300	11950	20850	6900	7950	9700	14300
500	13450	16600	14950	26050	10250	11800	14450	21300
600	16150	19900	17950	31250	14400	16600	20200	29900
700	19100	22500	20800	36600	17200	21000	25700	37300
750	19100	22500	20800	36600	17200	21000	25700	37300
800	22000	25000	23700	41900	20000	25400	31200	44700

5.3.2.3.2 Conexiones auxiliares

	ADVERTENCIA
	<p>Tornillos de cierre bajo presión Lesiones por piezas que salen despedidas y derrame del líquido de bombeo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No utilizar tornillos de cierre para descargar la presión de la carcasa de la bomba. ▷ Utilizar siempre un equipo de purgado adecuado (válvula de purga de aire y similares).

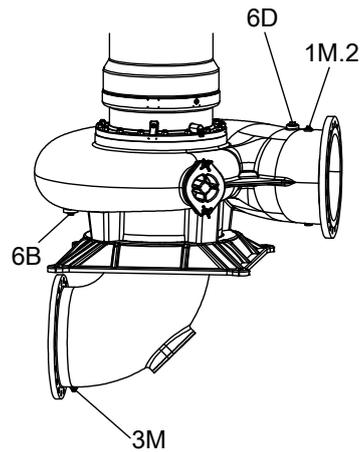

Fig. 33: Conexiones auxiliares

Tabla 23: Resumen de las conexiones auxiliares

Conexión	Denominación	Rosca
1 M.2	Manómetro	G 1/2
6 D	Purga	G 1 1/4 ¹²⁾
3 M	Manovacómetro	G 1 1/2
6B	Purga de la carcasa	G 1

5.3.2.3.3 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.
- El sistema de bloqueo de la tubería de compensación de vacío permanece abierto durante el servicio y sólo se cierra cuando el grupo de bomba se haya parado.

¹² Para tamaños: K600-520: G 2; K400-632, K500-634, K500-640: G 1 1/2

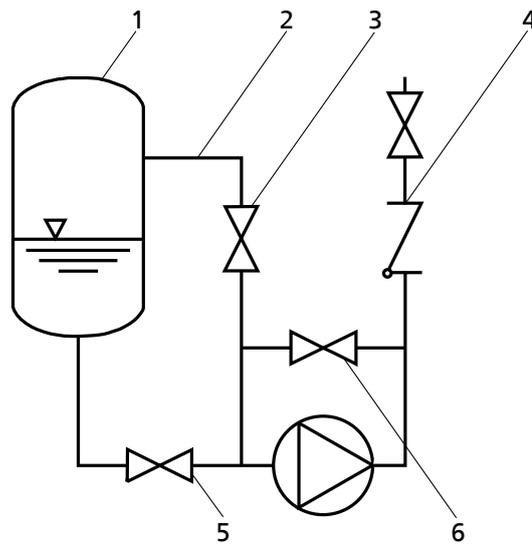


Fig. 34: Compensación de vacío

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



INDICACIÓN

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

5.3.3 Instalación transportable en zona húmeda

5.3.3.1 Montaje de la placa base o el soporte de la bomba

Montar la placa base o el soporte de la bomba antes de instalar la bomba. Ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones, atendiendo a la tabla "Pares de apriete de los tornillos".

5.3.3.2 Preparación del grupo motobomba

Colocación de la cadena/cuerda de izado

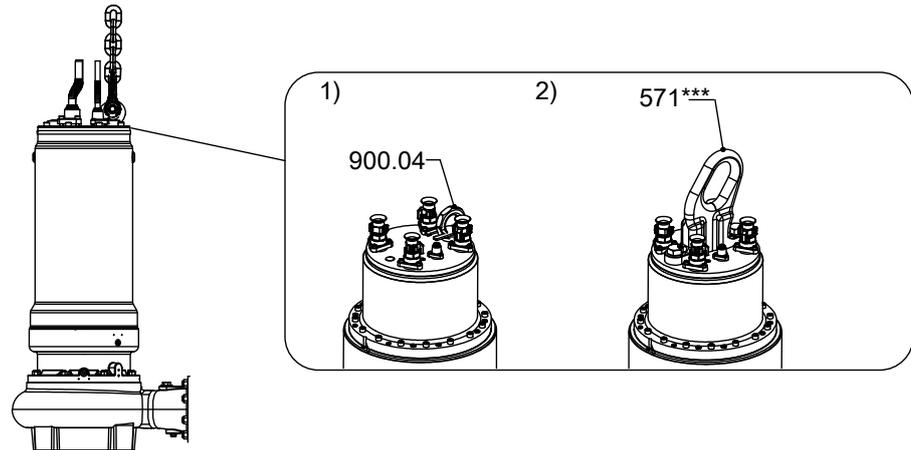


Fig. 35: Colocación de la cadena/cuerda de izado - Instalación en zona seca

1	Estándar
2	Estribo opcional

***: solo disponible en determinados tamaños

1. Fijar la cadena o la cuerda de izado en la armella 900.04 sobre el lado de la boca de impulsión, o con el estribo 571 del grupo motobomba.

⇒ Al colgarla, se alcanzará una posición horizontal de los pies de bomba, que permitirá el proceso de colocación del grupo motobomba.

Tipos de fijación:

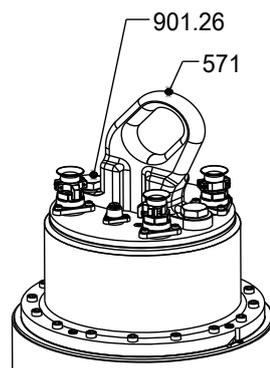


Fig. 36: Estribo

Tabla 24: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
571	Estribo	901.26	Tornillo hexagonal

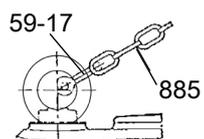


Fig. 37: Fijación de la cadena con grillete en la armella

Tabla 25: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
59-17	Grillete	885	Cadena

5.3.3.3 Instalación del grupo motobomba

Instalación del grupo motobomba

1. Elevar todo el grupo motobomba ya montado con una cadena o una cuerda de izado, y colocarlo en posición vertical sobre el lugar de instalación dispuesto.

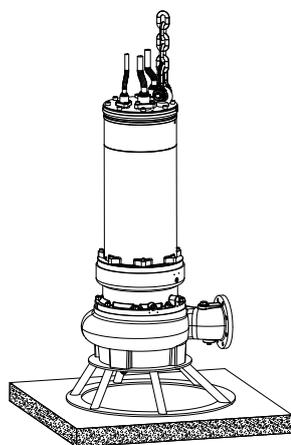


Fig. 38: Instalación del grupo motobomba

5.3.3.4 Conexión de la tubería

En las bocas de impulsión pueden instalarse tuberías rígidas o flexibles.

5.4 Sistema eléctrico

5.4.1 Advertencias sobre la planificación del equipo de control

Para la conexión eléctrica del grupo motobomba deberán tenerse en cuenta los "Planos de conexiones eléctricas". (⇒ Capítulo 9.3, Página 131)

El grupo motobomba se suministra con cables eléctricos y está dispuesto para un encendido directo. Es posible realizar una conexión estrella-triángulo.

	INDICACIÓN
	<p>Durante el tendido de un cable eléctrico entre el equipo de control y el punto de conexión del grupo motobomba, deberá preverse un número suficiente de hilos conductores para los sensores. La sección debe medir al menos 1,5 mm².</p>

Los motores pueden conectarse a redes de baja tensión que tengan una tensión nominal y una tolerancia conforme a IEC 60038. Deben tenerse en cuenta las tolerancias permitidas.

5.4.1.1 Ajuste del dispositivo de protección contra sobrecargas

1. El grupo motobomba debe protegerse contra la sobrecarga a través de un dispositivo de protección contra sobrecargas con retardo térmico según la norma IEC 60947 y las normas regionales en vigor.
2. Ajustar el dispositivo de protección contra sobrecargas a la corriente asignada indicada en la placa de características.

5.4.1.2 Control de nivel (no para instalación en zona seca, tipo de montaje D)

	⚠ PELIGRO
	<p>Marcha en seco del grupo de bomba ¡Peligro de explosión! ▷ No dejar nunca funcionar en seco un grupo de bomba con protección contra explosiones.</p>

	ATENCIÓN
	<p>Líquido de bombeo por debajo del nivel de líquido mínimo ¡Daño del grupo de bomba por cavitación! ▷ No permitir nunca que el líquido de bombeo quede por debajo del nivel mínimo.</p>

Para el modo automático del grupo motobomba en un pozo / depósito, es necesaria una regulación por niveles. Tener en cuenta el nivel mínimo indicado del líquido de bombeo.

5.4.1.3 Servicio con convertidor de frecuencia

El accionamiento del grupo motobomba es una máquina de inducción con régimen de revoluciones fijo conforme a la norma IEC 60034-12. El grupo motobomba es adecuado para el servicio con convertidor de frecuencia según la norma IEC 60034-25 párrafo 18.

	INDICACIÓN
	<p>En grupos motobomba con tensiones nominales superiores a 500 V, la salida del convertidor de frecuencia debería estar equipada con un filtro dU/dt, que limita la velocidad de aumento de tensión a los valores límite indicados en la norma IEC 60034-25 párrafo 18. En caso contrario, debe tenerse en cuenta una importante reducción de la vida útil del sistema de aislamiento.</p>

	 PELIGRO
	<p>Servicio fuera del dominio de frecuencia admitido</p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ No poner nunca en servicio un grupo motobomba antideflagrante fuera del dominio indicado.
	 PELIGRO
	<p>Selección y ajuste incorrectos del convertidor de frecuencia</p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Tener en cuenta las indicaciones que se detallan a continuación sobre la selección y el ajuste del convertidor de frecuencia.

Selección Para la selección del convertidor de frecuencia deberán tenerse en cuenta los datos siguientes:

- Datos del fabricante
- Datos eléctricos del grupo motobomba, especialmente la intensidad nominal
- Solo son aptos los convertidores indirectos de tensión (VSI) con modulación por ancho de pulsos (PWM) y frecuencias de reloj de 1 a 16 kHz

Ajuste Para el ajuste del convertidor de frecuencia deberán tenerse en cuenta los datos siguientes:

- Ajustar el límite de corriente como mucho a 1,2 veces la intensidad nominal. La intensidad nominal se indica en la placa de características.

Puesta en marcha Para la puesta en marcha del convertidor de frecuencia deberán tenerse en cuenta los datos siguientes:

- Tener en cuenta las cortas rampas de puesta en marcha (máximo 5 s)
- Tras al menos 2 min liberar las revoluciones para la regulación.
La puesta en marcha con grandes rampas de aceleración y escasa frecuencia puede provocar obstrucciones.

Funcionamiento En caso de que el convertidor de frecuencia se ponga en servicio, deberán tenerse en cuenta los límites siguientes:

- Emplear solo un 95 % de la potencia asignada P_2 indicada en la placa de características
- Dominio de frecuencia de 25 a 50 Hz

Compatibilidad electromagnética En el servicio con convertidor de frecuencia se pueden producir interferencias electromagnéticas dependiendo del modelo de convertidor (tipo, medidas de supresión de interferencias, fabricante, etc.). Para evitar sobrepasar los valores límite indicados en el sistema de transmisión, formado por motor sumergible y convertidor de frecuencia, se deben tener en cuenta obligatoriamente las indicaciones CEM del fabricante del convertidor. Si en ellas se recomienda que los cables de alimentación de la máquina estén blindados, se deben utilizar cables de conexión blindados para la bomba de motor sumergible.

Resistencia a interferencias En principio, la bomba de motor sumergible ya cuenta con una suficiente resistencia a interferencias. Para supervisar los sensores instalados, el titular debe proporcionar personalmente una resistencia a las interferencias suficiente a través de una selección y disposición adecuada de los cables de conexión eléctricos en la instalación. Los cables de conexión eléctricos y de control de la bomba de motor sumergible en sí no deben modificarse. Se deben elegir dispositivos de evaluación adecuados. Para la supervisión del sensor de fugas en el interior del motor, se recomienda en este caso el uso de un relé especial suministrado por KSB.

5.4.1.4 Sensores

	⚠ PELIGRO
	<p>Servicio de un grupo motobomba con conexión incompleta ¡Peligro de explosión! Daños del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No arrancar nunca un grupo motobomba con cableado eléctrico cuya conexión se encuentre incompleta ni con dispositivos de control que no estén listos para funcionar.

	ATENCIÓN
	<p>Conexión errónea ¡Daños en los sensores!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ténganse en cuenta durante la conexión de los sensores los límites que se indican en los siguientes capítulos.

El grupo motobomba está equipado con sensores. Estos sensores evitan peligros y daños en el grupo motobomba.

Para la valoración de las señales del sensor son necesarios transductores de medición. KSB puede suministrar dispositivos adecuados para 230 V CA.

	INDICACIÓN
	<p>El servicio de la bomba en condiciones de seguridad y el mantenimiento de nuestra garantía sólo serán posibles si las señales de los sensores se valoran según las presentes instrucciones de uso.</p>

Todos los sensores se encuentran en el interior del grupo motobomba y están conectados al cableado eléctrico.

Para la conexión y la identificación de hilos conductores, véanse los "Planos de conexión eléctrica".

En los párrafos siguientes encontrará advertencias sobre cada uno de los sensores y los valores límites ajustables.

5.4.1.4.1 Temperatura del motor

	⚠ PELIGRO
	<p>Refrigeración insuficiente ¡Peligro de explosión! Daños en el bobinado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No poner nunca en servicio un grupo motobomba sin un sistema de supervisión de temperatura que funcione correctamente. ▷ Utilizar en los grupos motobomba con protección contra explosiones un disparador de termistor con barrera de reconexión y homologación ATEX para la supervisión de la temperatura en los motores con protección contra explosiones con el tipo de protección antideflagrante "Envoltente antideflagrante".

Grupos motobomba con sistema de refrigeración (tipos de instalación D y K):

Cuatro termistores conectados en línea (PTC) con las conexiones n.º 10 y 11 se encargan de supervisar la temperatura del bobinado y del líquido refrigerante. Utilizar un disparador de termistor con barrera de reconexión. En los grupos motobomba con protección contra explosiones, el disparador de termistor debe tener homologación de protección contra explosiones ATEX para la supervisión de la temperatura en los motores antideflagrantes con la protección antideflagrante Ex d "Envoltente antideflagrante".

Grupos motobomba sin sistema de refrigeración (tipos de instalación P y S):

El grupo motobomba dispone de doble supervisión de la temperatura de bobinado. De la supervisión de temperatura se encargan dos conmutadores bimetálicos con los juegos de conexiones n.º 21 y 22 (máx. 250 V~/2 A), que se abren en caso de una temperatura de bobinado demasiado alta. Si se activan, el grupo motobomba se debe apagar. Se permite una reconexión automática.

En un grupo motobomba con protección contra explosiones deben utilizarse, además, los tres termistores (PTC) conectados en línea con las conexiones n.º 10 y 11. Se deben conectar a un disparador de termistor con barrera de reconexión que cuente con homologación ATEX para la supervisión de motores protegidos contra explosiones con del tipo de protección antideflagrante "Envoltorio antideflagrante".

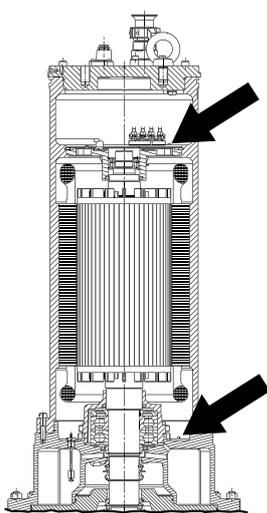
Termómetro de resistencia eléctrica Pt100

El motor se puede equipar opcionalmente con termómetros de resistencia eléctrica (Pt100) en el bobinado. Estos solo se pueden utilizar para mostrar la temperatura del motor (circuito de sondas máximo de 6 V/2 mA).

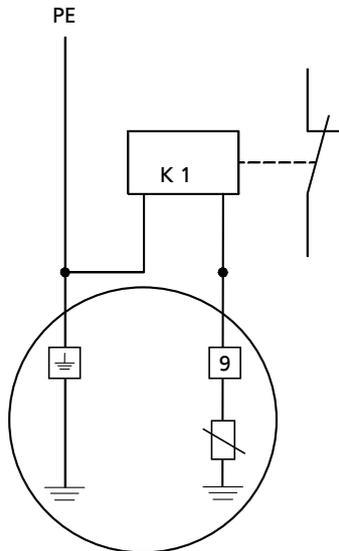
	ATENCIÓN
	<p>Conexión errónea de la supervivencia de temperatura</p> <p>¡Daños en el bobinado!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No utilizar nunca los termómetros de resistencia eléctrica solo para la supervisión de la temperatura del motor.

5.4.1.4.2 Fugas del motor

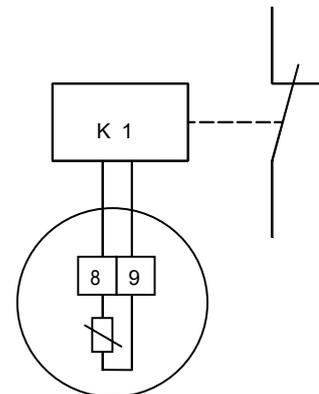
	! PELIGRO
	<p>Supervisión incorrecta del electrodo de fugas</p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <p>¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Utilizar únicamente tensiones < 30 V CA y corrientes de conexión < 0,5 mA.



Posición de los electrodos en la carcasa del motor



Conexión de los relés de electrodos (estándar)



Conexión de los relés de electrodos (solo grupos motobomba con sensor de vibraciones)

En el interior del motor se encuentran los electrodos para la supervisión de fugas en la zona de bobinado y de conexión. Ambos electrodos se conectan en paralelo (identificación de hilos conductores 9) y están previstos para su conexión a un relé de electrodos. La activación del relé de electrodos debe hacer que el grupo motobomba se apague.

Grupos motobomba con sensores de vibraciones

El relé de electrodos (K1) se activa en caso de resistencia entre 3 y 60 kΩ.

Los grupos motobomba con sensores de vibraciones tienen electrodos con un sistema de conexión diferente.

5.4.1.4.3 Fugas del cierre mecánico

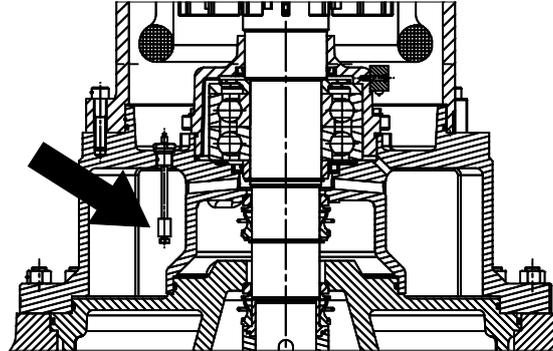


Fig. 39: Interruptor flotador

En la cámara de fugas de los cierres mecánicos se encuentra un interruptor flotador (identificación de hilos conductores 3 y 4). El contacto (máximo 250 V~/2 A) se abre cuando la cámara de fugas está llena. Debe activar una señal de alarma.

5.4.1.4.4 Temperatura de los cojinetes

El grupo motobomba está equipado con una supervisión de la temperatura en la zona del cojinete del lado de la bomba. El sensor es un termómetro de resistencia eléctrica del tipo Pt100. Se debe conectar a un supervisor de la temperatura que tenga una entrada Pt100 y dos salidas individuales para dos puntos de conexión diferentes (circuito de sondas máximo de 6 V/2 mA).

Comprobar en la hoja de datos si el grupo motobomba está equipado con un sistema de supervisión de temperatura de los cojinetes.

Ajustar los siguientes valores límite:

- Alarma a 130 °C
- Apagado del grupo motobomba a 150 °C

De forma opcional, también se puede equipar el cojinete del lado de accionamiento con un sensor de temperatura. La conexión y los valores de ajuste son idénticos. Se aplican los mismos valores límite que para el cojinete del lado de la bomba. Siguiendo la hoja de características, comprobar si el grupo motobomba está equipado con una supervisión de temperatura de los cojinetes para el cojinete superior.

5.4.1.4.5 Vibraciones

El grupo motobomba puede equiparse opcionalmente con un sensor de vibraciones en la zona del cojinete del lado de accionamiento. El sensor está ajustado a los sistemas de diagnóstico KSB.

El sensor de vibraciones mide el valor efectivo de la velocidad de vibración radial en el cojinete del lado de accionamiento. El sensor de vibraciones tiene un conversor de señal integrado con salida estandarizada (de 4 a 20 mA). De esta forma, se garantiza su integración sencilla en los sistemas SPS o PLS existentes.

Tabla 26: Datos técnicos del sensor

Propiedad	Valor
Rango de medición	4 - 20 mA a 0 - 20 mm/s
Error de medición	< 5 %
Estabilidad a largo plazo	+/- 1 % en 10 años
Esfuerzo por choque máximo	500 g
Rango de frecuencia	2 Hz - 1000 Hz

2553.8048/14-ES

Propiedad	Valor
Frecuencia de resonancia	> 18 kHz
Impedancia de salida	Máx. 200 Ohm
Alimentación eléctrica	18 - 30 V (alisada)
Carga (resistencia de línea máxima)	50 - 100 Ohm

Conexión del sensor de vibraciones

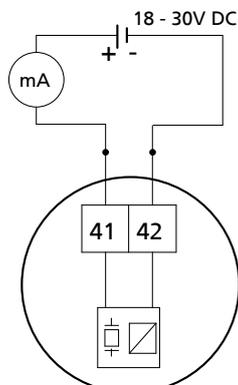


Fig. 40: Conexión del sensor de vibraciones

Se recomiendan los siguientes valores de ajuste para la supervisión de vibraciones con el sensor de vibraciones montado de fábrica (opcional):

- Activación de la alarma a $v_{\text{eff}} = 11$ mm/s (con tipo de rodete E y D: $v_{\text{eff}} = 14$ mm/s)
 - Si se alcanza el valor límite de vibración a partir del cual es necesario recurrir a las medidas de ayuda.
 - En general, el servicio puede continuar hasta que se detecte el motivo del cambio del estado de las vibraciones y se tomen las medidas oportunas.
- Desconexión a $v_{\text{eff}} = 14$ mm/s (con tipo de rodete E y D: $v_{\text{eff}} = 17$ mm/s)
 - Si se alcanza el valor límite de vibraciones a partir del cual pueden producirse daños en el grupo motobomba de continuar el servicio.
 - Deberán tomarse inmediatamente medidas para la reducción de las vibraciones o deberá apagarse el grupo motobomba.

5.4.2 Conexiones eléctricas

	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Trabajos en la conexión eléctrica a cargo de personal no cualificado Peligro de muerte por descarga eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El personal especializado debe realizar la conexión eléctrica. ▷ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079 .
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Conexión errónea a la red Daños en la red suministro eléctrico: cortocircuito.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.

2553.8048/14-ES

	ATENCIÓN
	<p>Tendido inadecuado Se puede dañar el cableado eléctrico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No mover nunca el cableado eléctrico a temperaturas por debajo de los -25 °C. ▷ No doblar ni aplastar nunca el cableado eléctrico. ▷ No elevar nunca el grupo motobomba tirando del cableado eléctrico. ▷ Adaptar la longitud del cableado eléctrico a las características del emplazamiento.

	ATENCIÓN
	<p>Sobrecarga del motor Daño del motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El motor debe protegerse a través de un dispositivo de protección contra sobrecargas con retardo térmico según la norma IEC 60947 y las normas regionales en vigor.

Para la conexión eléctrica, deberán tenerse en cuenta los planos de conexiones eléctricas (⇒ Capítulo 9.3, Página 131) del anexo y las advertencias sobre la planificación del equipo de control (⇒ Capítulo 5.4.1, Página 53) .

El grupo motobomba se suministra con cables de conexión. Se deben utilizar todos los cables y conectar todos los hilos conductores identificados del cableado de control.

	⚠ PELIGRO
	<p>Conexión errónea ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El punto de conexión de los extremos de los cables debe encontrarse fuera del área de riesgo de explosiones o en un componente eléctrico autorizado para la categoría de dispositivos II2G.

	⚠ PELIGRO
	<p>Servicio de un grupo motobomba con conexión incompleta ¡Peligro de explosión!</p> <p>Daños del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No arrancar nunca un grupo motobomba con cableado eléctrico cuya conexión se encuentre incompleta ni con dispositivos de control que no estén listos para funcionar.

	⚠ PELIGRO
	<p>Conexión eléctrica del cableado eléctrico dañado Peligro de muerte por descarga eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Antes de realizar la conexión, comprobar que el cableado eléctrico no estén dañado. ▷ No conectar nunca un cableado eléctrico dañado. ▷ Sustituir el cableado eléctrico dañado.

	ATENCIÓN
	<p>Succión de bombeo Se puede dañar el cableado eléctrico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ En caso de instalación en un depósito, colocar el cableado eléctrico estirado hacia arriba.

1. En caso de instalación en un depósito, colocar y fijar el cableado eléctrico estirado hacia arriba.
2. No retirar las tapas de protección del cableado eléctrico hasta justo antes del montaje.
3. Si es necesario, adaptar la longitud del cableado eléctrico a las características del emplazamiento.
4. Tras acortar los cables, volver a colocar correctamente las identificaciones en cada uno de los hilos conductores de los extremos de los cables.

5.4.2.1 Conexión equipotencial

Instalación en zona húmeda (tipos de instalación K, P, S)

El grupo motobomba no dispone de una conexión equipotencial externa (posible corrosión de este tipo de conexión).

	! PELIGRO
	<p>Conexión errónea Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No disponer nunca a posteriori una conexión equipotencial externa en un grupo motobomba con protección contra explosiones durante el montaje en un depósito.

	! PELIGRO
	<p>Contacto con el grupo de bomba durante el servicio ¡Electrocución!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Asegurarse de que el grupo de bomba no se puede tocar desde fuera durante el servicio.

Instalación en zona seca (tipo de instalación D)

Los grupos motobomba para la instalación en zona seca incluyen una conexión equipotencial en el exterior. Para esta compensación potencial se deben seguir las disposiciones de la norma IEC 60204.

Conexión de la compensación potencial

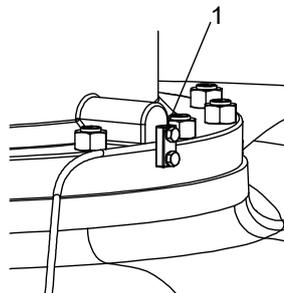


Fig. 41: Conexión de la compensación potencial

1	Compensación potencial
---	------------------------

1. Conectar la compensación potencial en los bornes de conexión 81-51 dispuestos en el exterior de la carcasa de cojinetes 350.
2. Fijar con los tornillos hexagonales 901.30 y las arandelas elásticas 932.30.

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condición previa para la puesta en marcha

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

- Las conexiones eléctricas del grupo motobomba con todos los dispositivos de protección se han realizado conforme a las normativas.
- La bomba está llena de líquido de bombeo y purgada.
- Se ha comprobado el sentido de giro.
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Líquido lubricante comprobado.
- Si la bomba/el grupo motobomba ha estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas de nueva puesta en marcha.
(⇒ Capítulo 6.4, Página 67)

	 PELIGRO
	<p>Presencia de personas en el depósito durante el funcionamiento del grupo motobomba</p> <p>¡Descarga eléctrica! ¡Riesgo de lesiones! ¡Peligro de muerte por ahogo!</p> <p>▷ No arrancar nunca el grupo motobomba mientras se encuentre alguna persona presente en el depósito.</p>

	 PELIGRO
	<p>Superación de los límites de servicio</p> <p>¡Peligro de explosión y pérdida de estanqueidad de la carcasa de la bomba! ¡Fuga del líquido de bombeo tóxico a temperatura elevada o bajo presión! ¡Riesgo de proyección de fragmentos!</p> <p>▷ Se debe mantener una distancia de seguridad suficiente cuando los grupos de bomba se encuentren en funcionamiento.</p>

6.1.2 Llenado y vaciado del grupo de bomba (sólo en instalación en zona seca, tipo de montaje D)

	 PELIGRO
	<p>Fallo del cierre del eje debido a la falta de lubricación</p> <p>¡Fuga del líquido de bombeo tóxico o a temperatura elevada! ¡Daño de la bomba!</p> <p>▷ Antes de la puesta en marcha, vaciar la bomba y el conducto de aspiración, y llenarlos con líquido de bombeo.</p>

1. Vaciar la bomba y el conducto de aspiración y llenarlos con líquido de bombeo.
2. Abrir totalmente el sistema de bloqueo del conducto de aspiración.
3. Abrir totalmente todas las conexiones auxiliares (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.).

6.1.3 Encendido

Instalación en zona húmeda (tipos de instalación K, P, S)

	ATENCIÓN
	<p>Encendido con el motor en proceso de parada ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Volver a encender el grupo de bomba cuando se haya parado por completo. ▷ No proceder nunca al encendido si el grupo de bomba gira marcha atrás.

✓ El nivel del líquido de bombeo deber ser suficiente.

	ATENCIÓN
	<p>Puesta en marcha contra sistema de bloqueo cerrado ¡Fuertes vibraciones! ¡Daño de los cierres mecánicos y los cojinetes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No poner nunca en marcha el grupo motobomba contra un sistema de bloqueo cerrado.

1. Si existe, abrir completamente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
2. Encender el grupo motobomba.

Instalación en zona seca (tipos de instalación D)

	⚠ PELIGRO
	<p>Superación de los límites de presión y temperatura permitidos por cierre de las tuberías de aspiración e impulsión 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 dispositivos de cierre de las tuberías de aspiración o de impulsión están cerrados. ▷ Solo poner en marcha el grupo motobomba si el dispositivo de cierre del lado de impulsión está ligeramente 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.

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Superficie caliente Peligro de quemaduras</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No tocar nunca un grupo de bomba que se encuentre en marcha.

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Nivel acústico muy alto ¡Daños personales!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Permanecer el menor tiempo posible en la zona que se encuentra el grupo de bomba en marcha. ▷ En caso de tener que trabajar cerca del grupo de bomba en marcha, adoptar las medidas de protección auditiva necesarias.

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales ¡Daño de la bomba! ¡Riesgo de lesiones!</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.

- ✓ La bomba, la tubería de aspiración y el recipiente están purgados y llenos de líquido de bombeo.
- ✓ Las tuberías de llenado y ventilación están cerradas.

	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 dispositivo de cierre de la tubería de aspiración o admisión.
2. Abrir ligeramente el sistema de bloqueo de la tubería de impulsión.
3. Arrancar el motor.
4. Nada más alcanzar el régimen de revoluciones, abrir lentamente el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión y ajustarlo en el punto de servicio.

6.1.4 Apagado (sólo en instalación en zona seca, tipo de montaje D)

- ✓ El dispositivo de cierre de la tubería de aspiración se encuentra y permanece abierto.
1. Apagar el motor.
 2. Inmediatamente después de apagar el motor, cerrar el dispositivo de cierre de la tubería de impulsión.

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

Con tiempos de parada prolongados:

1. Cerrar el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.
2. Cerrar las conexiones auxiliares.

	ATENCIÓN
	<p>Peligro de congelación Daño del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Vaciar el grupo motobomba o protegerlo contra la congelación.

6.2 Límites de servicio

	⚠ PELIGRO
	<p>Sobrepaso de los límites de servicio Daños del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respetar los datos de servicio especificados en la hoja de datos. ▷ No poner nunca en servicio un grupo motobomba con protección contra explosiones si la temperatura del líquido de bombeo o la temperatura ambiente es superior a la especificada en la hoja de datos o en la placa de características. ▷ No accionar nunca el grupo motobomba fuera de los límites siguientes.

6.2.1 Frecuencia de arranque

	ATENCIÓN
	<p>Frecuencia de arranque demasiado elevada ¡Daño del motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No superar nunca la frecuencia de arranque indicada.

Para evitar fuertes aumentos de temperatura en el motor y sobrecargas excesivas de motor, juntas y cojinetes, no es permisible sobrepasar 10 procesos de arranque por hora.

Estos valores son válidos para la conexión a la red (directa o con protección estrella triángulo, transformador de arranque, dispositivo de arranque suave). En el servicio con un convertidor de frecuencia no existe esta limitación.

	ATENCIÓN
	<p>Encendido con el motor en proceso de parada ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Volver a encender el grupo de bomba cuando se haya parado por completo. ▷ No proceder nunca al encendido si el grupo de bomba gira marcha atrás.

6.2.2 Servicio con red de suministro eléctrico

	⚠ PELIGRO
	<p>Superación de las tolerancias permitidas para el funcionamiento del suministro eléctrico Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No poner nunca en servicio una bomba/grupo motobomba antideflagrante fuera del dominio indicado.

La máxima desviación de la tensión de servicio permitida sobre la tensión asignada es del $\pm 10\%$. La diferencia de tensión entre cada una de las fases puede alcanzar un máximo de un 1%.

6.2.3 Servicio con convertidor de frecuencia

	⚠ PELIGRO
	<p>Servicio fuera del dominio de frecuencia admitido ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No poner nunca en servicio un grupo motobomba antideflagrante fuera del dominio indicado.
	ATENCIÓN
	<p>Bombeo de líquidos con sustancias sólidas a revoluciones reducidas ¡Mayor riesgo de desgaste y obstrucción!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No permitir que la velocidad de flujo quede por debajo de los 0,7 m/s en conductos horizontales y 1,2 m/s en conductos verticales.

Se admite el servicio del grupo motobomba con convertidor de frecuencia en un rango de frecuencia de 25 a 50 Hz.

6.2.4 Líquido de bombeo

6.2.4.1 Temperatura del líquido de bombeo

El grupo motobomba se ha diseñado para la extracción de líquidos. Si hay peligro de congelación, el grupo motobomba no estará en condiciones de funcionamiento.

	ATENCIÓN
	<p>Peligro de congelación Daño del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Vaciar el grupo motobomba o protegerlo contra la congelación.

La temperatura máx. del líquido de bombeo y ambiente se indica en la placa de características o en la hoja de datos.

6.2.4.2 Nivel mínimo del líquido de bombeo

	⚠ PELIGRO
	<p>Marcha en seco del grupo de bomba ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No dejar nunca funcionar en seco un grupo de bomba con protección contra explosiones.
	ATENCIÓN
	<p>Líquido de bombeo por debajo del nivel de líquido mínimo ¡Daño del grupo de bomba por cavitación!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No permitir nunca que el líquido de bombeo quede por debajo del nivel mínimo.

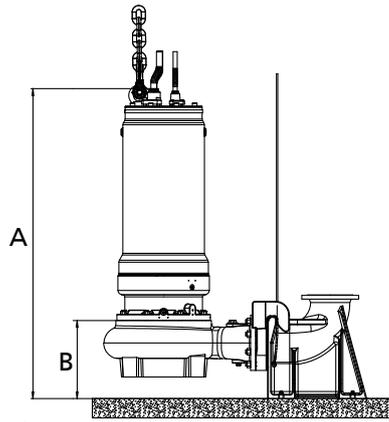


Fig. 42: Nivel mínimo del líquido de bombeo

Grupos motobomba sin sistema de refrigeración (tipos de montaje P y S)

Los grupos motobomba sin sistema de refrigeración han sido concebidos para un funcionamiento **sumergido** constante. Solamente de esta manera se refrigera el motor lo suficiente.

Listo para el funcionamiento

El grupo motobomba está listo para el servicio cuando el motor está completamente cubierto por el líquido de bombeo (medida A). Para la medida exacta, véase el esquema de instalación/de medidas.

Se puede poner en funcionamiento brevemente con un nivel bajo. Si el motor no se refrigera lo suficiente, la supervisión interna apagará el grupo motobomba y lo volverá a encender tras la refrigeración. El líquido de bombeo no puede estar por debajo del nivel mínimo (medida B). Para la medida exacta, véase el esquema de instalación/de medidas.

Grupos de bomba con sistema de refrigeración (tipo de montaje K)

Los grupos motobomba con sistema de refrigeración pueden funcionar con el motor **sumergido** constantemente.

Listo para el funcionamiento

Cuando se alcanza el nivel mínimo del líquido de bombeo (medida B), el grupo motobomba está listo para el funcionamiento. Para la medida exacta, véase el esquema de instalación/de medidas.

	INDICACIÓN
	<p>El cumplimiento de la medida B no garantiza automáticamente el funcionamiento sin fallos del grupo de bomba. Dependiendo del punto de servicio, pueden ser necesarios niveles más altos. Ténganse en cuenta al respecto los valores para NPSH de la curva característica (véanse las curvas características hidráulicas).</p>

6.2.4.3 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.

2553.8048/14-ES

6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

El grupo motobomba permanece montado

	<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.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Peligro de congelación ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ En caso de peligro de congelación, retirar el grupo de bomba del líquido de bombeo, limpiarlo, conservarlo y almacenarlo.

✓ Debe asegurarse la cantidad de líquido suficiente para la marcha de prueba del grupo motobomba.

1. Si se va a dejar fuera de servicio durante un tiempo prolongado, el grupo motobomba se deberá activar y dejar en marcha durante 1 minuto aproximadamente trimestralmente.
 De esta forma se impide la formación de sedimentaciones en el interior de la bomba y en zonas inmediatas de afluencia.

La bomba/el grupo motobomba se desmonta y almacena

✓ Deben respetarse las indicaciones de seguridad. (⇒ Capítulo 7.1, Página 69)

1. Limpiar el grupo motobomba.
2. Conservar el grupo motobomba. (⇒ Capítulo 3.3, Página 17)
3. Prestar atención a las indicaciones explicadas en (⇒ Capítulo 3.2, Página 14) (⇒ Capítulo 3.3, Página 17) .

6.4 Nueva puesta en marcha

Para la nueva puesta en servicio del grupo motobomba se deben observar las indicaciones de la puesta en servicio. (⇒ Capítulo 6.1, Página 61)

Tener en cuenta y respetar los límites de servicio. (⇒ Capítulo 6.2, Página 64)

Antes de la nueva puesta en marcha del grupo motobomba tras su almacenamiento, deberán tenerse en cuenta asimismo los puntos relativos al mantenimiento/ inspección.

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 2px;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>No hay dispositivos de protección Riesgo de lesiones por piezas móviles o salida del líquido de bombeo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.
	<p style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px;">INDICACIÓN</p> <p>En el caso de bombas/grupos de bomba de más de 5 años, recomendamos sustituir los elastómeros.</p>

7 Mantenimiento / puesta a punto

7.1 Medidas de seguridad

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>⚠ 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. ▷ No abrir nunca el grupo motobomba bajo tensión. ▷ Las labores de mantenimiento de los grupos de bomba con protección contra explosiones deben llevarse a cabo fuera de las zonas con peligro de explosión.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Mantenimiento inadecuado del grupo motobomba ¡Peligro de explosión!</p> <p>Daños del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Realizar el mantenimiento regular en el grupo motobomba. ▷ Establecer un plan de mantenimiento que preste especial atención a los lubricantes, el cableado eléctrico, al cojinete, y al cierre del eje.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Trabajos en la conexión eléctrica a cargo de personal no cualificado Peligro de muerte por descarga eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Solo personal especializado debe encargarse de la conexión eléctrica. ▷ Se deben tener en cuenta la norma EN 61557 y las normativas regionales vigentes.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Peligro de caída al trabajar a gran altura Peligro de muerte por una caída desde gran altura.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ En los trabajos de montaje o desmontaje, no se puede subir a la bomba/grupo motobomba. ▷ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad referentes por ejemplo a barandillas, cubiertas, cierres, etc. ▷ Observar las disposiciones locales vigentes sobre seguridad laboral y las normas de prevención de riesgos laborales.
	<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 style="background-color: #f4a460; padding: 2px;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Manos, otras partes del cuerpo u objetos en el rodete o en la zona de hélices Riesgo de lesiones. Daño de la motobomba sumergible.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No introducir las manos, otras partes del cuerpo u objetos en el rodete o en la zona de hélices. ▷ Comprobar que el rodete puede girar sin dificultad solo cuando las conexiones eléctricas estén desconectadas.
	<p style="background-color: #f4a460; padding: 2px;">⚠ 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.
	<p style="background-color: #f4a460; padding: 2px;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Superficie caliente ¡Riesgo de lesiones!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.
	<p style="background-color: #f4a460; padding: 2px;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.
	<p style="background-color: #f4a460; padding: 2px;">⚠ ADVERTENCIA</p> <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.
	<p style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px;">INDICACIÓN</p> <p>La reparación de las bombas protegidas contra explosiones está sujeta a normas específicas. Las modificaciones o cambios en los grupos de bomba pueden perjudicar a la protección contra explosiones, por ello sólo se podrán realizar tras ser acordados con el fabricante.</p>

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

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

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

7.2 Mantenimiento/inspección

KSB recomienda el mantenimiento regular según el plan siguiente:

Tabla 27: Resumen de las medidas de mantenimiento

Intervalo de mantenimiento	Medidas de mantenimiento	Véase también...
Cada 4000 horas de servicio ¹³⁾	Medición de la resistencia de aislamiento	(⇒ Capítulo 7.2.1.4, Página 73)
	Comprobación de los cables de conexión eléctrica	(⇒ Capítulo 7.2.1.3, Página 72)
	Comprobación visual de la cadena/cuerda de izado	(⇒ Capítulo 7.2.1.1, Página 72)
	Comprobación visual del accesorio de elevación	(⇒ Capítulo 7.2.1.2, Página 72)
Cada 8000 horas de servicio ¹⁴⁾	Comprobación de los sensores	(⇒ Capítulo 7.2.1.5, Página 73)
	Comprobación de las fugas del cierre mecánico	(⇒ Capítulo 7.2.1.6, Página 74)
	Cambio del lubricante	(⇒ Capítulo 7.2.3.1.4, Página 84)
	Lubricación de los cojinetes	(⇒ Capítulo 7.2.3.2.3, Página 86) (⇒ Capítulo 7.2.3.2, Página 85)
Cada 5 años	Repaso general (incluyendo cambio del líquido refrigerante en los tipos de instalación K y D)	(⇒ Capítulo 7.2.2.3, Página 79)

	INDICACIÓN
	<p>Dotar todos los tornillos de cierre con sellante líquido.</p>

2553.8048/14-ES

¹³⁾ Al menos una vez al año

¹⁴⁾ Al menos cada 2 años

7.2.1 Trabajos de inspección

7.2.1.1 Comprobación de la cadena/cuerda de izado

- ✓ El grupo motobomba se ha extraído del pozo de bombeo y se ha limpiado (solo para el tipo de instalación K).
- 1. Comprobar si existen daños visibles en la cadena/cuerda de izado y en su fijación (grillete).
- 2. Sustituir las piezas dañadas por repuestos originales.
- 3. Para la evaluación de la cadena/cuerda de izado o el grillete, se deben tener en cuenta las normativas locales vigentes en materia de herramientas elevadoras.
- 4. Además, se debe observar el manual de instrucciones de estos accesorios de elevación.

7.2.1.2 Comprobar el dispositivo de suspensión de la carga

- ✓ El grupo motobomba se ha extraído del pozo de bombeo y se ha limpiado (Solo para tipos de instalación K, P y S)
- 1. Comprobar si el estribo o la armella, y los elementos de fijación (tornillos) presentan daños visuales.
- 2. Sustituir las piezas dañadas por repuestos originales.
- 3. En caso de fuerte corrosión, del accesorio de elevación de carga debe sustituirse por un material adecuado para el medio.
- 4. Para la evaluación de los estribos o armellas, se deben tener en cuenta las normativas locales vigentes en materia de herramientas elevadoras.

7.2.1.3 Comprobación de los cables eléctricos

Comprobación visual

- ✓ Extraer el grupo motobomba del pozo de bombeo y proceder a su limpieza.
- 1. Comprobar si el cable eléctrico presenta daños externos.
- 2. Las piezas dañadas deberán sustituirse por repuestos originales.

Comprobación de los conductores de protección

- ✓ Extraer el grupo motobomba del pozo de bombeo y proceder a su limpieza.
- 1. Medir la resistencia eléctrica entre el conductor de protección y la masa. El nivel debe ser inferior a 1 Ω.
- 2. Las piezas dañadas deberán sustituirse por repuestos originales.

	 PELIGRO
	<p>Conductor de protección defectuoso ¡Electrocución!</p> <p>▷ No poner nunca en servicio el grupo de bomba con un conductor de protección defectuoso.</p>

7.2.1.4 Medición del nivel de aislamiento

Durante las labores de mantenimiento anuales debe medirse el nivel de aislamiento del bobinado del motor.

- ✓ El grupo de bomba está conectado al armario de conexión.
 - ✓ El procedimiento debe llevarse a cabo con un dispositivo de medición del estado de aislamiento.
 - ✓ La tensión de medición recomendada es de 500 V (valor máximo permitido: 1.000 V).
 1. Medir el bobinado frente a la masa.
Para ello deberán unirse todos los extremos de bobinado.
 2. Medir el sensor de temperatura de bobinado frente a masa.
Conectar para ello todos los extremos de los hilos del sensor de temperatura de bobinado y todos los extremos de bobinado a masa.
- ⇒ No deberá permitirse que el estado de aislamiento de los hilos conductores frente a masa quede por debajo de 1 MΩ.
Si no se alcanza este valor, será necesaria una medición por separado del motor y el cable eléctrico. Para esta medición debe conectarse el cable eléctrico desde el motor.

	INDICACIÓN
	Si el estado de aislamiento del cableado eléctrico no alcanza 1 MΩ, significará que este está dañado y debe renovarse.

	INDICACIÓN
	Unos valores de aislamiento del motor demasiado bajos indican un defecto en el aislamiento del bobinado. En este caso, no volver a poner en servicio el grupo motobomba.

7.2.1.5 Comprobación de los sensores

	ATENCIÓN
	Tensión de prueba demasiado alta ¡Daños en los sensores! ▶ Utilizar un dispositivo de medición de resistencia (ohmiómetro) habitual.

Las comprobaciones que se describen a continuación son mediciones de estado en los extremos de los cables del cableado del control. Mediante estas mediciones no se está comprobando el funcionamiento real de los sensores.

Sensores de temperatura en el bobinado del motor

Tabla 28: Medición de la resistencia

Medición entre las conexiones...	Valor de resistencia
	[Ω]
21 y 22 ¹⁵⁾	< 1
10 y 11	100 hasta 1000
31 y 32 ¹⁶⁾	100 hasta 120
33 y 34 ¹⁶⁾	100 hasta 120
35 y 36 ¹⁶⁾	100 hasta 120

2553.8048/14-ES

¹⁵⁾ Solo para grupos motobomba sin sistema de refrigeración, tipo de montaje S

¹⁶⁾ opcional

Si se superan las tolerancias establecidas, desconectar el cable eléctrico del grupo de bomba y realizar una nueva comprobación en el interior del motor.
Si con este procedimiento se superan también las tolerancias, deberá abrirse y revisarse la pieza del motor. Los sensores de temperatura se encuentran en la bobina del estator y no se pueden sustituir.

Para la reparación se pueden utilizar los sensores de reserva que se encuentran en la misma posición que la bobina del estator.

Sensores de fugas del motor

Tabla 29: Medición de estado del sensor de fugas del motor

Medición entre las conexiones...	Coefficiente de pérdida
	[kΩ]
9 y conductor de protección (PE)	> 60
8 y 9 ¹⁷⁾	> 60

Los valores más reducidos permiten un cierre en caso de entrada de agua en el motor. En este caso debe abrirse y revisarse la pieza del motor.

Interruptor flotador (fugas en el cierre mecánico)

Tabla 30: Medición de estado del interruptor flotador

Medición entre las conexiones...	Coefficiente de pérdida
	[Ω]
3 y 4	< 1

Si los valores de medición indican que el interruptor está abierto, proceder a la comprobación de las fugas del cierre mecánico.

Sensor de temperatura de los cojinetes

Tabla 31: Medición de pérdida del sensor de temperatura de los cojinetes

Medición entre las conexiones...	Coefficiente de pérdida
	[Ω]
15 y 16	100 hasta 120
16 y 17 ¹⁸⁾	100 hasta 120

Sensor de vibraciones

Tabla 32: Medición de caudal en el sensor de vibraciones

Medición entre las conexiones...	Valor de corriente
41 y 42 ¹⁹⁾	4 mA constantes en parada

Comprobación de funcionamiento

Conectar el sensor de vibraciones. Medir la corriente del circuito de medición con un amperímetro adecuado. (⇒ Capítulo 5.4.1.4.5, Página 57)

7.2.1.6 Comprobación de fugas del cierre mecánico

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

¹⁷ Solo en los grupos motobomba con sensor de vibraciones

¹⁸ Opcional

¹⁹ opcional

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Sobrepresión en el interior del grupo de bomba ¡Riesgo de lesiones al abrir! ▷ Abrir con cuidado las zonas internas.</p>

	INDICACIÓN
	<p>Es inevitable un pequeño desgaste del cierre mecánico, desgaste que generan los componentes abrasivos del líquido de bombeo.</p>

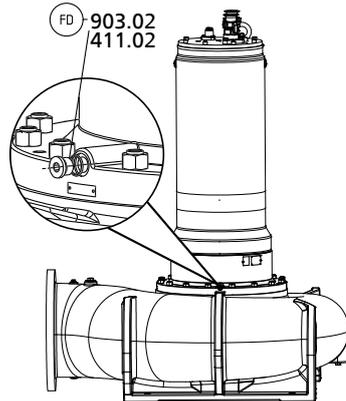


Fig. 43: Comprobación de fugas del cierre mecánico

- ✓ El grupo de bomba se encuentra situado en sentido vertical.
- 1. Colocar un recipiente adecuado bajo el tornillo de cierre 903.02.
- 2. Retirar el tornillo de cierre 903.02 y la junta anular 411.02.
- 3. Evacuar el líquido de fuga.

	INDICACIÓN
	<p>Si se obtienen más de 5 litros de líquido de fuga es recomendable sustituir los cierres mecánicos.</p>

- 4. Atornillar de nuevo el tornillo de cierre 903.02 y la junta anular 411.02 con agente obturador líquido.

7.2.1.7 Comprobación visual a través de la abertura de limpieza (sólo en instalación en zona seca, tipo de montaje D)

En el caso de problemas de obstrucción, es posible controlar la carcasa de la bomba o el rodete a través del orificio de 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.

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Manos en la carcasa de la bomba</p> <p>¡Lesiones, daño de la bomba!</p> <p>▷ No se deben introducir las manos y otros objetos en la bomba mientras no se haya retirado la conexión eléctrica del grupo de bomba y asegurado que no se pueda volver a conectar.</p>

Si surge un problema que precisa de una comprobación visual, seguir los siguientes puntos:

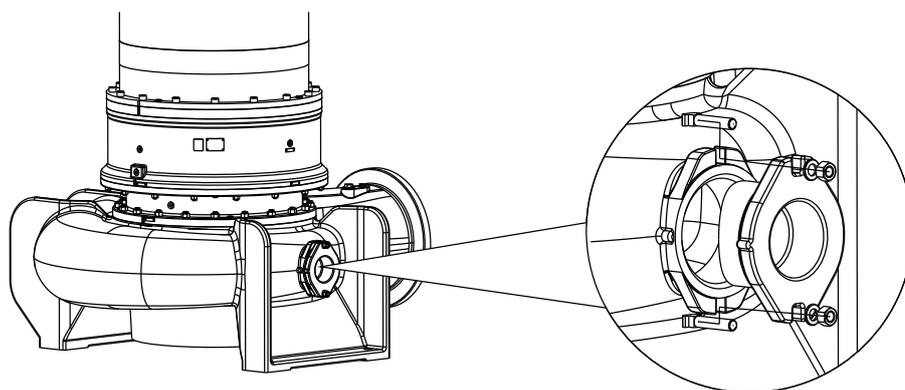


Fig. 44: Orificio de limpieza en la carcasa

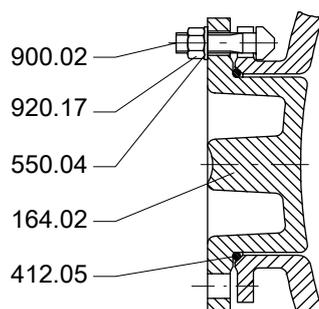


Fig. 45: Orificio de limpieza en la carcasa

Desmontaje de la abertura de limpieza

- Cerrar el dispositivo de cierre en el lado de aspiración.
- Apagar el accionamiento y proteger contra encendidos accidentales.
- Cerrar el dispositivo de cierre en el lado de impulsión.
- Abrir el tornillo de vaciado (borne auxiliar 6B). (⇒ Capítulo 5.3.2.3.2, Página 48)
- Recoger y eliminar cualquier resto de líquido.
- Bloquear las tuercas 920.17 de la abertura de limpieza y retirar la tapa del orificio de limpieza 164.02.
- Realizar la comprobación visual con ayuda de una lámpara o similar, por ejemplo. .

Montaje de la abertura de limpieza

- Insertar la nueva junta tórica 412.05.
- Insertar la tapa de la abertura de limpieza 164.02.
- Colocar y apretar las arandelas 550.04 y las tuercas 920.17 sobre los tornillos 900.02.
- Observar los puntos de la puesta en servicio.

7.2.2 Refrigerante (sólo en grupos de bomba con sistema de refrigeración, tipos de montaje D y K)

El sistema de refrigeración del grupo de bomba se llena en fábrica con una mezcla de agua y propilenglicol respetuosa con el medio ambiente. El preparado refrigerante impide la corrosión del sistema de refrigeración y evita la congelación hasta 20 °C bajo cero. El refrigerante sirve también para la lubricación del cierre mecánico.

7.2.2.1 Calidad del refrigerante

	ATENCIÓN
	<p>Mezcla de refrigerante incorrecta Corrosión del sistema de refrigeración</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Utilizar únicamente mezclas de refrigerante exactas.

Mezcla de agua y propilenglicol con inhibidores de la corrosión, para evitar la congelación hasta una temperatura de -20 °C (p. ej. mezcla de Tyfocor L²⁰) y agua en una proporción 62:38)

²⁰ Fabricante: Metasol Chemie, Magdeburgo (Alemania)

7.2.2.2 Volumen de refrigerante

Tabla 33: Volumen de refrigerante en litros

Tamaño	Tipo de rodete	Motor					
		35 4	95 4	130 4	200 4	320 6	400 6
		50 4	110 4	155 4	250 4	360 6	440 6
		65 4	80 6	175 4	300 4	260 8	480 6
		80 4	100 6	120 6	350 4	300 8	350 8
		32 6	75 8	140 6	190 6	230 10	400 8
		40 6		165 6	225 6	195 12	270 10
		50 6		90 8	260 6		310 10
		60 6		110 8	150 8		350 10
		26 8		130 8	185 8		265 12
		35 8		40 10	220 8		230 12
		50 8		60 10	110 10		300 12
				75 10	150 10		
				90 10	190 10		
					105 12		
					135 12		
					165 12		
[l]							
100-400	K	28,0	30,0	60,0	-	-	-
100-401	E	28,0	30,0	60,0	-	-	-
100-401	F	28,0	30,0	60,0	-	-	-
100-401	K	28,0	30,0	60,0	-	-	-
100-403	D	28,0	30,0	60,0	-	-	-
150-400	K	28,0	30,0	60,0	-	-	-
150-401	E	28,0	30,0	60,0	-	-	-
150-401	F	28,0	30,0	60,0	-	-	-
150-403	D	28,0	30,0	60,0	-	-	-
150-403	K	28,0	30,0	60,0	-	-	-
150-503	K	40,0	42,0	75,0	80,0	-	-
151-403	K	28,0	30,0	60,0	-	-	-
200-401	E	28,0	30,0	60,0	-	-	-
200-402	D	28,0	30,0	60,0	-	-	-
200-402	K	28,0	30,0	60,0	-	-	-
200-403	K	28,0	30,0	60,0	-	-	-
200-405	D	28,0	30,0	60,0	-	-	-
200-502	K	40,0	42,0	75,0	80,0	-	-
200-503	K	40,0	42,0	75,0	80,0	-	-
250-401	K	28,0	30,0	60,0	-	-	-
250-402	D	28,0	30,0	60,0	-	-	-
250-403	K	28,0	30,0	60,0	-	-	-
250-632	K	-	-	90,0	90,0	110,0	120,0
250-900	K	-	-	-	-	125,0	135,0
300-400	K	28,0	30,0	60,0	-	-	-
300-401	K	28,0	30,0	60,0	-	-	-
300-402	D	28,0	30,0	60,0	-	-	-
300-403	K	28,0	30,0	60,0	-	-	-
300-420	K	40,0	42,0	75,0	80,0	-	-
300-500	K	40,0	42,0	75,0	80,0	-	-
300-505	K	40,0	42,0	75,0	80,0	-	-
350-500	K	40,0	42,0	75,0	80,0	-	-

2553.8048/14-ES

Tamaño	Tipo de rodete	Motor					
		35 4 50 4 65 4 80 4 32 6 40 6 50 6 60 6 26 8 35 8 50 8	95 4 110 4 80 6 100 6 75 8	130 4 155 4 175 4 120 6 140 6 165 6 90 8 110 8 130 8 40 10 60 10 75 10 90 10	200 4 250 4 300 4 350 4 190 6 225 6 260 6 150 8 185 8 220 8 110 10 150 10 190 10 105 12 135 12 165 12	320 6 360 6 260 8 300 8 230 10 195 12	400 6 440 6 480 6 350 8 400 8 270 10 310 10 350 10 265 12 230 12 300 12
[!]							
350-503	K	40,0	42,0	75,0	80,0	-	-
350-632	K	-	-	90,0	90,0	110,0	120,0
350-633	K	-	-	90,0	90,0	110,0	120,0
350-710	K	-	-	90,0	90,0	110,0	120,0
350-713	K	-	-	-	90,0	110,0	120,0
400-500	K	40,0	42,0	75,0	80,0	-	-
400-632	K	-	-	90,0	90,0	110,0	120,0
400-900	K	-	-	-	-	125,0	135,0
401-710	K	-	-	-	90,0	110,0	120,0
401-713	K	-	-	-	90,0	110,0	120,0
500-634	K	-	-	90,0	90,0	110,0	120,0
500-640	K	-	-	90,0	90,0	110,0	120,0
501-710	K	-	-	-	-	110,0	120,0
501-900	K	-	-	-	-	125,0	135,0
600-520	K	-	-	90,0	90,0	-	-
600-710	K	-	-	-	90,0	110,0	120,0
700-901	K	-	-	-	-	125,0	135,0
700-902	K	-	-	-	-	125,0	135,0

7.2.2.3 Cambio del líquido refrigerante

	ADVERTENCIA
	<p>Líquidos refrigerantes calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares</p> <p>¡Peligro de daños personales o al medio ambiente!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Para la evacuación del líquido refrigerante deben respetarse las medidas de protección para las personas y el medio ambiente. ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.
	ADVERTENCIA
	<p>¡Al sobrepresionar el depósito de líquido refrigerante puede salpicar líquido a temperatura de servicio!</p> <p>¡Lesiones por la posible proyección de fragmentos y fuga de líquido!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Abrir con cuidado el tornillo de apriete del depósito de líquido refrigerante.

Drenaje del líquido refrigerante

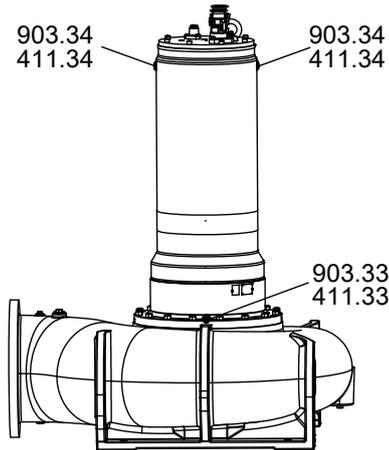


Fig. 46: Orificios de llenado del refrigerante

✓ El grupo motobomba se encuentra situado en posición vertical.

1. Colocar un recipiente adecuado bajo el tornillo de cierre 903.33 (Volumen de líquido refrigerante (⇒ Capítulo 7.2.2.2, Página 78))
2. Desatornillar los dos tornillos de cierre 903.34 y las juntas anulares 411.34 de los orificios de llenado del líquido refrigerante (situados uno frente a otro a 180°).
3. Desatornillar el tornillo de cierre 903.33 y la junta anular 411.33 y drenar el líquido refrigerante.

	INDICACIÓN
<p>El tornillo de vaciado se encuentra en el punto más bajo del sistema de refrigeración. Para vaciar el resto del refrigerante, proceder como se describe a continuación.</p>	

4. **Variante 1:** Introducir una bomba de aspiración en la abertura de llenado del líquido refrigerante y aspirar el resto del líquido.
Variante 2: Pasar el grupo de bomba del sentido vertical al horizontal y terminar de vaciar el sistema de refrigeración.

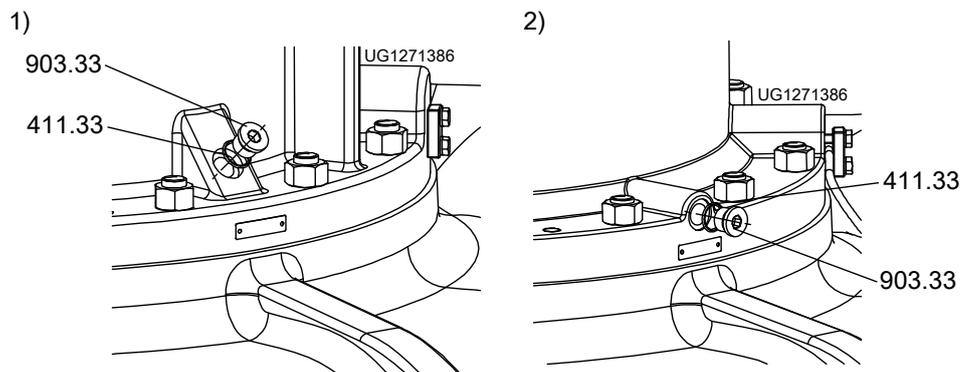


Fig. 47: Modos de drenaje del refrigerante

	INDICACIÓN
<p>El líquido refrigerante es claro y transparente. Una ligera decoloración motivada por la puesta en marcha de un cierre mecánico nuevo o por un poco de suciedad debido a pequeñas fugas del líquido de bombeo no tiene efecto perjudicial alguno. No obstante, un refrigerante muy sucio debido al líquido de bombeo indica que existen cierres mecánicos dañados.</p>	

2553.8048/14-ES

Llenado del líquido refrigerante

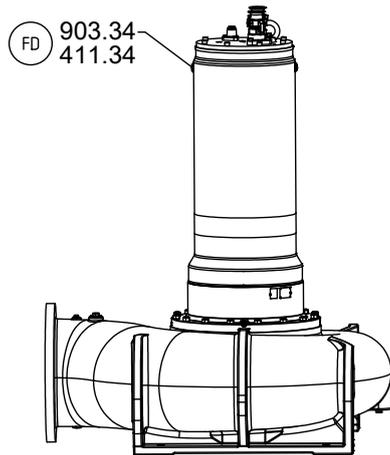


Fig. 48: Llenado del líquido refrigerante

- ✓ El grupo motobomba se encuentra situado en posición vertical.
 1. Atornillar los tornillos de cierre 903.33 con la junta anular 411.33.
 2. Añadir refrigerante a través del orificio de llenado (tornillo de cierre 903.34) hasta que se desborde. (⇒ Capítulo 7.2.2.2, Página 78)
 3. Aspirar 1 litro de líquido refrigerante con la bomba de aspiración o drenar mediante el tornillo de cierre 903.33.
 - ⇒ El nivel de líquido refrigerante debe estar aprox. 3 cm por debajo del orificio de llenado.
 4. Atornillar el tornillo de cierre 903.34 con la nueva junta anular 411.34.

Tabla 34: Explicaciones sobre símbolos

Símbolo	Explicación
	Aplicar siempre agente obturador líquido sobre las superficies estancas (p. ej., Hylomar SQ32M).

7.2.3 Lubricación y cambio del líquido lubricante

7.2.3.1 Lubricación del cierre mecánico (tipos de montaje S y P):

	⚠ PELIGRO
<p>Exceso de temperatura en el cierre del eje Peligro de explosión. Daños del grupo motobomba.</p> <p>▷ Controlar regularmente el nivel del lubricante de la cámara del colector del cierre mecánico y, en caso necesario, rellenarla.</p>	

7.2.3.1.1 Intervalos

El líquido lubricante deberá sustituirse tras 8000 horas de servicio o como mínimo cada 2 años.

Tamaño	Tipo de rodete	Motor											
		35 4		95 4		130 4		200 4		320 6		400 6	
		50 4		110 4		155 4		250 4		360 6		440 6	
		65 4		80 6		175 4		300 4		260 8		480 6	
80 4		100 6		120 6		350 4		300 8		350 8			
32 6		75 8		140 6		190 6		230 10		400 8			
40 6				165 6		225 6		195 12		270 10			
50 6				90 8		260 6				310 10			
60 6				110 8		150 8				350 10			
26 8				130 8		185 8				265 12			
35 8				40 10		220 8				230 12			
50 8				60 10		110 10				300 12			
				75 10		150 10							
				90 10		190 10							
						105 12							
						135 12							
						165 12							
		G/G1/G2/GH/H	C1/C2										
[I]													
100-401	K	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
100-403	D	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
150-400	K	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
150-401	E	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
150-401	F	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
150-403	D	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
150-403	K	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
150-503	K	4,7	4,7	4,7	4,7	7,0	7,0	7,5	4,0	-	-	-	-
151-403	K	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
200-401	E	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
200-402	D	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
200-402	K	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
200-403	K	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
200-405	D	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
200-502	K	4,7	4,7	4,7	4,7	7,0	7,0	7,5	4,0	-	-	-	-
200-503	K	4,7	4,7	4,7	4,7	7,0	7,0	7,5	4,0	-	-	-	-
250-401	K	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
250-402	D	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
250-403	K	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
250-632	K	-	-	-	-	5,8	5,8	7,0	7,0	10,5	6,8	10,5	6,8
250-900	K	-	-	-	-	-	-	-	-	10,5	10,5	10,5	10,5
300-400	K	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
300-401	K	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
300-402	D	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
300-403	K	4,0	1,4	4,0	4,0	5,5	1,3	-	-	-	-	-	-
300-420	K	4,7	4,7	4,7	4,7	7,0	7,0	7,5	4,0	-	-	-	-
300-500	K	4,7	4,7	4,7	4,7	7,0	7,0	7,5	4,0	-	-	-	-
300-505	K	4,7	4,7	4,7	4,7	7,0	7,0	7,5	4,0	-	-	-	-
350-500	K	4,7	4,7	4,7	4,7	7,0	7,0	7,5	4,0	-	-	-	-
350-503	K	4,7	4,7	4,7	4,7	7,0	7,0	7,5	4,0	-	-	-	-
350-632	K	-	-	-	-	5,8	5,8	7,0	7,0	10,5	6,8	10,5	6,8

Tamaño	Tipo de rodete	Motor											
		35 4		95 4		130 4		200 4		320 6		400 6	
		50 4		110 4		155 4		250 4		360 6		440 6	
		65 4		80 6		175 4		300 4		260 8		480 6	
		80 4		100 6		120 6		350 4		300 8		350 8	
		32 6		75 8		140 6		190 6		230 10		400 8	
		40 6				165 6		225 6		195 12		270 10	
		50 6				90 8		260 6				310 10	
		60 6				110 8		150 8				350 10	
		26 8				130 8		185 8				265 12	
		35 8				40 10		220 8				230 12	
		50 8				60 10		110 10				300 12	
						75 10		150 10					
						90 10		190 10					
								105 12					
								135 12					
								165 12					
		G/G1/G2/GH/H	C1/C2										
		[I]											
350-633	K	-	-	-	-	5,8	5,8	7,0	7,0	10,5	6,8	10,5	6,8
350-710	K	-	-	-	-	-	-	7,0	7,0	10,5	10,5	10,5	10,5
350-713	K	-	-	-	-	-	-	7,0	7,0	10,5	10,5	10,5	10,5
400-500	K	4,7	4,7	4,7	4,7	7,0	7,0	7,5	4,0	-	-	-	-
400-632	K	-	-	-	-	5,8	5,8	7,0	7,0	10,5	6,8	10,5	6,8
400-900	K	-	-	-	-	-	-	-	-	10,5	10,5	10,5	10,5
401-710	K	-	-	-	-	-	-	7,0	7,0	10,5	10,5	10,5	10,5
401-713	K	-	-	-	-	-	-	7,0	7,0	10,5	10,5	10,5	10,5
500-634	K	-	-	-	-	5,8	5,8	7,0	7,0	10,5	6,8	10,5	6,8
500-640	K	-	-	-	-	5,8	5,8	7,0	7,0	10,5	6,8	10,5	6,8
501-710	K	-	-	-	-	-	-	-	-	10,5	10,5	10,5	10,5
501-900	K	-	-	-	-	-	-	-	-	10,5	10,5	10,5	10,5
600-520	K	-	-	-	-	5,8	5,8	7,0	7,0	-	-	-	-
600-710	K	-	-	-	-	-	-	7,0	7,0	10,5	10,5	10,5	10,5
700-901	K	-	-	-	-	-	-	-	-	10,5	10,5	10,5	10,5
700-902	K	-	-	-	-	-	-	-	-	10,5	10,5	10,5	10,5

7.2.3.1.4 Cambio del líquido lubricante

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

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Sobrepresión en el depósito de líquido lubricante Al abrir el depósito de líquido lubricante puede salpicar líquido a la temperatura de servicio.</p> <p>▷ Abrir con cuidado el tornillo de apriete del depósito de líquido lubricante.</p>

Purga del líquido lubricante

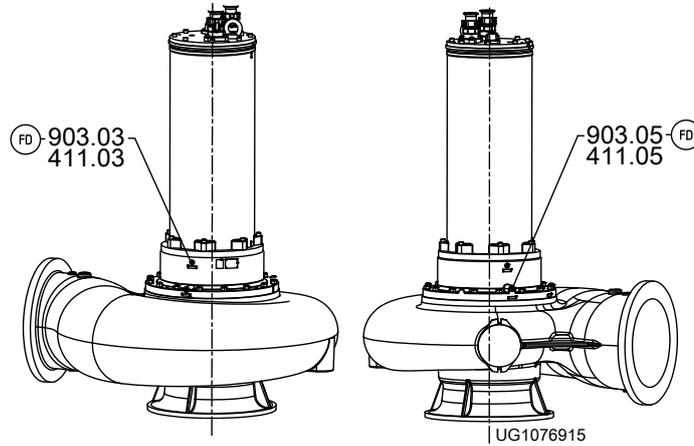


Fig. 49: Drenaje y llenado del líquido lubricante

- ✓ El grupo motobomba se encuentra situado en posición vertical.
 1. Colocar un recipiente adecuado bajo el tornillo de cierre 903.05.
 2. Desatornillar el tornillo de cierre 903.03 con la junta anular 411.03.
 3. Desatornillar los tornillos de cierre 903.05 y la junta anular 411.05 y drenar el líquido lubricante.
- ✓ El grupo motobomba se encuentra situado en posición vertical.
 1. Situar el grupo motobomba como se muestra en la figura.
 2. Atornillar los tornillos de cierre 903.05 con junta anular 411.05.
 3. Llenar el depósito de líquido lubricante con líquido lubricante a través del orificio de llenado de líquido lubricante 903.03 hasta que se desborde. (⇒ Capítulo 7.2.3.1.3, Página 82)
 4. Atornillar el tornillo de cierre 903.03 con la nueva junta anular 411.03.

Llenado del líquido lubricante

Tabla 37: Explicaciones sobre símbolos

Símbolo	Explicación
	Aplicar siempre agente obturador líquido sobre las superficies estancas (p. ej., Hylomar SQ32M).

7.2.3.2 Lubricación de los rodamientos

El rodamiento superior del grupo de bomba (cojinete libre) incluye un engrase que no requiere mantenimiento. Los rodamientos inferiores pueden engrasarse de nuevo y se deben engrasar en los intervalos de mantenimiento correspondientes.

7.2.3.2.1 Calidad de la grasa

	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Mezcla de distintos tipos de grasa ¡Daño del grupo de bomba!</p> <p>▷ Hay que utilizar siempre el tipo de grasa adecuado.</p> <p>▷ No mezclar nunca entre sí distintos tipos de grasa.</p>

Para la lubricación de los rodamientos podrán emplearse las grasas siguientes:

Tabla 38: Datos de lubricación

Tipo	Aceite de base	Espesante	Clase NLGI (DIN 51518)	Penetración trabajada a 25 °C, 0,1 mm (DIN 51818)	Punto de goteo (ISO 2176)"	Rango de temperaturas de uso [°C]	Viscosidad a 40 °C (DIN 51562)
A	Aceite mineral	Jabón complejo de litio	2 o 3	220 a 295	>275 °C	-20 a +160	≤120
B	Aceite éster	Poliurea	2	265 a 295	>250 °C	-40 a +180	100

Los plazos de relubricación y los intervalos de mantenimiento son válidos para el tipo de grasa rellenado previamente por el fabricante (en función del motor, véase (⇒ Tabla 39)):

- Tipo A
 - Multis Complex EP2, Cía. TOTAL
- Tipo B
 - Klüberquiet BQH 72-102, Cía. Klüber Lubrication, KG Múnich

7.2.3.2.2 Cantidad de grasa de relubricación

	INDICACIÓN
	En los motores de acero inoxidable (motores ..NC..), utilizar siempre el tipo de grasa B.

Tabla 39: Cantidad de grasa

Motor	35 4	95 4	130 4	155 4...-K	200 4	320 6	400 6
	50 4	110 4	155 4...-S	155 4...-D	250 4	360 6	440 6
	65 4	80 6	155 4...-P		300 4	260 8	480 6
	80 4	100 6	175 4		350 4	300 8	350 8
	32 6	75 8	120 6		190 6	230 10	400 8
	40 6		140 6		225 6	195 12	270 10
	50 6		165 6		260 6		310 10
	60 6		90 8		150 8		350 10
	26 8		110 8		185 8		265 12
	35 8		130 8		220 8		230 12
	50 8		40 10		110 10		300 12
			60 10		150 10		
			75 10		190 10		
			90 10		105 12		
				135 12			
				165 10			
Cantidad de grasa	70 g	90 g	110 g	110 g	160 g	180 g	180 g
Tipos de grasa ²¹⁾	Tipo A	Tipo A	Tipo A	Tipo B	Tipo B	Tipo B	Tipo B

7.2.3.2.3 Reengrase

Boquilla de engrase Una boquilla de engrase encapsulada hermética permite volver a engrasar el rodamiento de bolas de contacto angular desde el exterior.

	⚠ PELIGRO
	<p>Marcha en seco ¡Peligro de explosión!</p> <p>▷ La relubricación de un grupo de bomba con protección contra explosiones debe llevarse a cabo fuera de las zonas con peligro de explosión.</p>

²¹ Consultar el capítulo Calidad de la grasa.

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Manos en la carcasa de la bomba ¡Lesiones, daño de la bomba!</p> <p>▷ No se deben introducir las manos y otros objetos en la bomba mientras no se haya retirado la conexión eléctrica del grupo de bomba y asegurado que no se pueda volver a conectar.</p>
	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Reengrase incompleto ¡Daño en los cojinetes!</p> <p>▷ Realizar el reengrase únicamente con el grupo de bomba en marcha.</p>

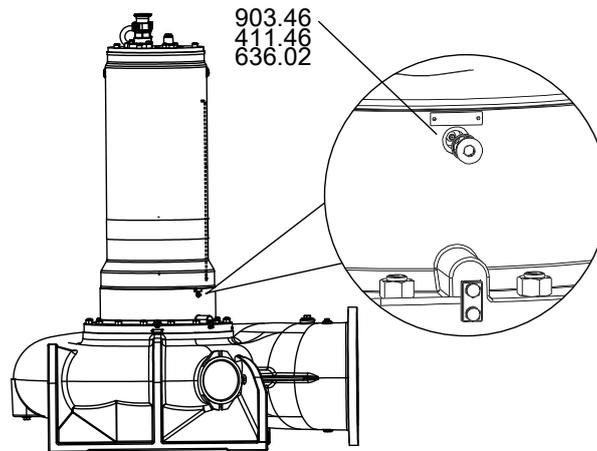


Fig. 50: Boquilla de engrase

- ✓ El grupo motobomba debe estar situado sobre una superficie nivelada.
 - ✓ El grupo motobomba está protegido contra accidentes.
1. Retirar el tornillo de cierre 903.46 y la junta anular 411.46.
 2. Conectar el grupo motobomba a la red eléctrica.

	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Funcionamiento en seco del grupo motobomba Fuertes vibraciones. Daño de los cierres mecánicos y los cojinetes.</p> <p>▷ El grupo motobomba no debe dejarse encendido sin líquido de bombeo durante más de 60 segundos.</p>

3. Proteger el grupo de bombas para que no se vuelque.
4. Encender el grupo motobomba.
5. Llenar de grasa a través de la boquilla de engrase 636.02.
6. Desembornar la conexión eléctrica del grupo motobomba y protegerla contra un encendido accidental.
7. Atornillar de nuevo el tornillo de cierre 903.46 con la junta anular 411.46.

7.3 Vaciado/Limpieza

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

1. Limpiar la bomba en caso de líquidos de bombeo perjudiciales, explosivos, calientes o con otros factores de riesgo.
2. Antes del transporte al taller, limpiar bien la bomba.
Además, adjuntar un certificado de conformidad al grupo motobomba.
(⇒ Capítulo 11, Página 147)

7.4 Desmontaje del grupo motobomba

7.4.1 Indicaciones generales/Medidas de seguridad

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

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

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

Se deben seguir las normas e indicaciones de seguridad.

Durante el desmontaje y el montaje deberá prestarse atención a la representación de conjunto.

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

	 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. ▷ Cerrar los dispositivos de cierre de las tuberías de aspiración e impulsión. ▷ Vaciar y despresurizar la bomba. ▷ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente. ▷ Dejar enfriar el grupo motobomba hasta que alcance la temperatura ambiente.
	 ADVERTENCIA
	<p>Piezas cortantes Peligro de lesión por corte.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Las tareas de montaje y desmontaje se deben realizar siempre con el cuidado necesario. ▷ Llevar guantes de trabajo.

7.4.2 Preparación del grupo de bomba

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 88) .
- 1. Interrumpir el suministro de energía y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.
- 2. En los grupos de bomba sin sistema de refrigeración (tipos de montaje S y P), purgar el líquido lubricante.
- 3. En los grupos de bomba con sistema de refrigeración (tipos de montaje D y K), purgar el líquido refrigerante.
- 4. Vaciar la cámara de fugas y mantenerla abierta durante el desmontaje.

7.4.3 Desmontaje de la pieza de la bomba

El desmontaje de la pieza de la bomba deberá realizarse según la representación de conjunto correspondiente.

7.4.3.1 Ampliación de la unidad modular

Soporte estándar del cable guía / instalación en zona seca:

1. Desmontar el tapón de cierre 903.58 y atornillar una segunda armella 900 o un pivote de carga adecuado en la tapa de la carcasa del motor 812.
2. Aflojar los tornillos 902.01 y 920.01 y retirar la unidad modular completa de la carcasa de la bomba 101.
3. Situar la unidad modular en un lugar de montaje seco y seguro, y asegurarla para que no vuelque o se balancee.

Soporte estándar de la barra guía:

1. Desatornillar la armella 900.04 de la brida 575.
2. Retirar el tapón de cierre central 903.56 de la brida 575.
3. Atornillar la armella 900.04 en esta rosca.
4. Aflojar los tornillos 902.01 y 920.01 y retirar la unidad modular completa de la carcasa de la bomba 101.
5. Situar la unidad modular en un lugar de montaje seco y seguro, y asegurarla para que no vuelque o se balancee.

Opción con estribo:

1. Aflojar las tuercas 920.13 para retirar el estribo 571.
2. Utilizar pernos roscados 902.13 como punto de tope para pivotes de carga o armellas adecuados.
3. Aflojar los tornillos 902.01 y 920.01 y retirar la unidad modular completa de la carcasa de la bomba 101.
4. Situar la unidad modular en un lugar de montaje seco y seguro, y asegurarla para que no vuelque o se balancee.

7.4.3.2 Desmontaje del rodete

El desmontaje del rodete es diferente en función del sistema hidráulico y el motor.

Tabla 40: Sujeción del rodete

Tamaño	Tipo de rodete	Asiento cónico			Asiento cilíndrico					
		35 4	95 4	130 4	35 4	95 4	130 4	200 4	320 6	400 6
		50 4	110 4	155 4	50 4	110 4	155 4	250 4	360 6	440 6
		65 4	80 6	175 4	65 4	80 6	175 4	300 4	260 8	480 6
		80 4	100 6	120 6	80 4	100 6	120 6	350 4	300 8	350 8
		32 6	75 8	140 6	32 6	75 8	140 6	190 6	230 10	400 8
		40 6		90 8	40 6		165 6	225 6	195 12	270 10
		50 6			50 6		90 8	260 6		310 10
		60 6			60 6		110 8	150 8		350 10
		26 8			26 8		130 8	185 8		265 12
		35 8			35 8		40 10	220 8		230 12
		50 8			50 8		60 10	110 10		300 12
							75 10	150 10		
							90 10	190 10		
								105 12		
								135 12		
								165 12		
100-400	K	M20	M20	-	-	-	-	-	-	-
100-401	E	M20	M20	-	-	-	-	-	-	-
100-401	F	M20	M20	-	-	-	-	-	-	-
100-401	K	M20	M20	-	-	-	-	-	-	-
100-403	D	M20	M20	M20	-	-	-	-	-	-
150-400	K	M20	M20	M20	-	-	-	-	-	-
150-401	E	M20	M20	M20	-	-	-	-	-	-
150-401	F	M20	M20	-	-	-	-	-	-	-
150-403	D	M20	M20	M20	-	-	-	-	-	-
150-403	K	M20	M20	M20	-	-	-	-	-	-
150-503	K	-	-	-	M85 x 2	M85 x 2	M85 x 2	M100 x 2	-	-
151-403	K	M20	M20	M20	-	-	M85 x 2	-	-	-
200-401	E	M20	M20	M20	-	-	-	-	-	-
200-402	D	M20	M20	M20	-	-	-	-	-	-
200-402	K	M20	M20	M20	-	-	-	-	-	-
200-403	K	M20	M20	M20	-	-	-	-	-	-
200-405	D	M20	M20	M20	-	-	-	-	-	-
200-502	K	-	-	-	M100 x 2	M100 x 2	M100 x 2	M100 x 2	-	-
200-503	K	-	-	-	M100 x 2	M100 x 2	M100 x 2	M100 x 2	-	-
250-401	K	M20	M20	M20	-	-	-	-	-	-
250-402	D	M20	M20	M20	-	-	-	-	-	-
250-403	K	M20	M20	M20	-	-	-	-	-	-
250-632	K	-	-	-	-	-	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2
250-900	K	-	-	-	-	-	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2
300-400	K	M20	M20	-	-	-	M85 x 2	-	-	-
300-401	K	M20	M20	-	-	-	-	-	-	-
300-402	D	M20	M20	M20	-	-	-	-	-	-
300-403	K	M20	M20	M20	-	-	-	-	-	-
300-420	K	-	-	-	M100 x 2	M100 x 2	M100 x 2	M100 x 2	-	-
300-500	K	-	-	-	-	-	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2
300-505	K	-	-	-	M100 x 2	M100 x 2	M100 x 2	M100 x 2	-	-
350-500	K	-	-	-	-	-	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2
350-503	K	-	-	-	M85 x 2	M85 x 2	M85 x 2	M85 x 2	-	-

2553.8048/14-ES

Tamaño	Tipo de rodete	Asiento cónico			Asiento cilíndrico					
		35 4	95 4	130 4	35 4	95 4	130 4	200 4	320 6	400 6
		50 4	110 4	155 4	50 4	110 4	155 4	250 4	360 6	440 6
		65 4	80 6	175 4	65 4	80 6	175 4	300 4	260 8	480 6
		80 4	100 6	120 6	80 4	100 6	120 6	350 4	300 8	350 8
		32 6	75 8	140 6	32 6	75 8	140 6	190 6	230 10	400 8
		40 6		90 8	40 6		165 6	225 6	195 12	270 10
		50 6			50 6		90 8	260 6		310 10
		60 6			60 6		110 8	150 8		350 10
		26 8			26 8		130 8	185 8		265 12
		35 8			35 8		40 10	220 8		230 12
		50 8			50 8		60 10	110 10		300 12
							75 10	150 10		
							90 10	190 10		
								105 12		
								135 12		
								165 12		
350-632	K	-	-	-	-	-	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2
350-633	K	-	-	-	-	-	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2
350-710	K	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350-713	K	-	-	-	-	-	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2
400-500	K	-	-	-	M100 x 2	M100 x 2	M100 x 2	M100 x 2	-	-
400-632	K	-	-	-	-	-	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2
400-900	K	-	-	-	-	-	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2
401-710	K	-	-	-	-	-	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2
401-713	K	-	-	-	-	-	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2
500-634	K	-	-	-	-	-	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2
500-640	K	-	-	-	M100 x 2	M100 x 2	M100 x 2	M100 x 2	M100 x 2	M100 x 2
501-710	K	-	-	-	-	-	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2
501-900	K	-	-	-	-	-	M160 x 3	M160 x 3	M160 x 3	M160 x 3
600-520	K	-	-	-	M100 x 2	M100 x 2	M100 x 2	M100 x 2	-	-
600-710	K	-	-	-	-	-	-	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2
700-901	K	-	-	-	-	-	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2
700-902	K	-	-	-	-	-	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2	M125 x 2


INDICACIÓN

Para desmontar el rodete, utilizar un dispositivo extractor especial o un tornillo de desmontaje.


INDICACIÓN

El dispositivo extractor especial y el tornillo de desmontaje no están incluidos en el volumen de suministro. KSB los vende por separado.

Tabla 41: Dispositivo especial de montaje y desmontaje del rodete

Tamaño	Tipo de rodete	Asiento cónico			Asiento cilíndrico					
		35 4	95 4	130 4	35 4	95 4	130 4	200 4	320 6	400 6
		50 4	110 4	155 4	50 4	110 4	155 4	250 4	360 6	440 6
		65 4	80 6	175 4	65 4	80 6	175 4	300 4	260 8	480 6
		80 4	100 6	120 6	80 4	100 6	120 6	350 4	300 8	350 8
		32 6	75 8	140 6	32 6	75 8	140 6	190 6	230 10	400 8
		40 6		90 8	40 6		165 6	225 6	195 12	270 10
		50 6			50 6		90 8	260 6		310 10
		60 6			60 6		110 8	150 8		350 10
		26 8			26 8		130 8	185 8		265 12
		35 8			35 8		40 10	220 8		230 12
		50 8			50 8		60 10	110 10		300 12
							75 10	150 10		
							90 10	190 10		
								105 12		
								135 12		
								165 12		
100-400	K	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
100-401	E	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
100-401	F	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
100-401	K	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
100-403	D	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
150-400	K	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
150-401	E	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
150-401	F	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
150-403	D	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
150-403	K	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
150-503	K	-	-	AV3	AV3	AV3	AV5	-	-	-
151-403	K	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
200-401	E	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
200-402	D	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
200-402	K	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
200-403	K	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
200-405	D	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
200-502	K	-	-	AV5	AV5	AV5	AV5	-	-	-
200-503	K	-	-	AV5	AV5	AV5	AV5	-	-	AV4
250-401	K	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
250-402	D	M24	ADS9	-	-	-	-	-	-	-
250-403	K	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
250-632	K	-	-	-	-	AV4	AV4	AV4	AV4	AV4
250-900	K	-	-	-	-	AV4	AV4	AV4	AV4	AV4
300-400	K	M24	ADS5	-	-	AV3	-	-	-	-
300-401	K	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
300-402	D	M24	ADS9	-	-	-	-	-	-	-
300-403	K	M24	ADS5	-	-	-	-	-	-	-
300-420	K	-	-	AV5	AV5	AV5	AV5	-	-	AV4
300-500	K	-	-	-	-	AV4	AV4	AV4	AV4	-
300-505	K	-	-	AV5	AV5	AV5	AV5	-	-	-
350-500	K	-	-	-	-	AV4	AV4	AV4	AV4	AV4
350-503	K	-	-	AV3	AV3	AV3	AV5	-	-	AV4
350-632	K	-	-	-	-	AV4	AV4	AV4	AV4	-
350-633	K	-	-	-	-	AV4	AV4	AV4	AV4	AV4
350-710	K	-	-	-	-	-	-	-	-	AV4

2553.8048/14-ES

Tamaño	Tipo de rodete	Asiento cónico			Asiento cilíndrico					
		35 4	95 4	130 4	35 4	95 4	130 4	200 4	320 6	400 6
		50 4	110 4	155 4	50 4	110 4	155 4	250 4	360 6	440 6
		65 4	80 6	175 4	65 4	80 6	175 4	300 4	260 8	480 6
		80 4	100 6	120 6	80 4	100 6	120 6	350 4	300 8	350 8
		32 6	75 8	140 6	32 6	75 8	140 6	190 6	230 10	400 8
		40 6		90 8	40 6		165 6	225 6	195 12	270 10
		50 6			50 6		90 8	260 6		310 10
		60 6			60 6		110 8	150 8		350 10
		26 8			26 8		130 8	185 8		265 12
		35 8			35 8		40 10	220 8		230 12
		50 8			50 8		60 10	110 10		300 12
							75 10	150 10		
							90 10	190 10		
								105 12		
								135 12		
								165 12		
350-713	K	-	-	-	-	-	AV4	AV4	AV4	AV4
400-500	K	-	-	AV5	AV5	AV5	AV5	-	-	-
400-632	K	-	-	-	-	AV4	AV4	AV4	AV4	AV4
400-900	K	-	-	-	-	AV4	AV4	AV4	AV4	-
401-710	K	-	-	-	-	AV4	AV4	AV4	AV4	AV4
401-713	K	-	-	-	-	AV4	AV4	AV4	AV4	AV4
500-634	K	-	-	-	-	AV4	AV4	AV4	AV4	AV4
500-640	K	-	-	AV5	AV5	AV5	AV5	AV5	AV5	AV4
501-710	K	-	-	-	-	AV4	AV4	AV4	AV4	AV4
501-900	K	-	-	-	-	AV7	AV7	AV7	AV7	AV5
600-520	K	-	-	AV5	AV5	AV5	AV5	-	-	AV4
600-710	K	-	-	-	-	-	AV4	AV4	AV4	AV5
700-901	K	-	-	-	-	AV4	AV4	AV4	AV4	AV4
700-902	K	-	-	-	-	AV4	AV4	AV4	AV4	AV7

Fijación del rodete M20

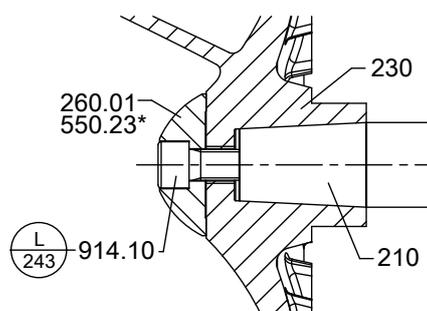


Fig. 51: Desmontaje del rodete

*: solo disponible en determinados modelos

- ✓ La unidad modular está en horizontal sobre soportes de madera y se ha asegurado para evitar que se desplace.
- ✓ Se han purgado los líquidos lubricante y de fugas.
 1. Soltar y retirar el tornillo hexagonal interior 914.10.
 - ⇒ La unión de rodete/eje se realiza a través de un asiento cónico.
 2. Retirar la cubierta del rodete 260.01 o la arandela 550.23.
 - ⇒ Para el desmontaje del rodete existe una rosca de desmontaje en el cubo del rodete.
 3. Atornillar el tornillo de desmontaje y aflojar el rodete 230.

Fijación del rodete M42 x 1,5

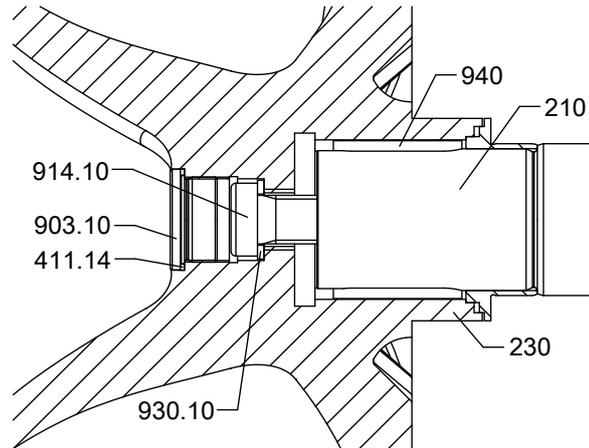


Fig. 52: Fijación del rodete M42 x 1,5

1. Desatornillar el tornillo de cierre 903.10 (rosca a derechas).
2. Retirar la junta anular 411.14.
3. Aflojar el tornillo cilíndrico 914.10 y extraerlo con la arandela de seguridad 930.10.
⇒ Para el desmontaje del rodete existe una rosca de desmontaje en el cubo del rodete.
4. Atornillar el tornillo de desmontaje y aflojar el rodete 230.
5. Extraer las chavetas 940.01.

Fijación del rodete M85 x 2; M100 x 2; M125 x 2; M160 x 3

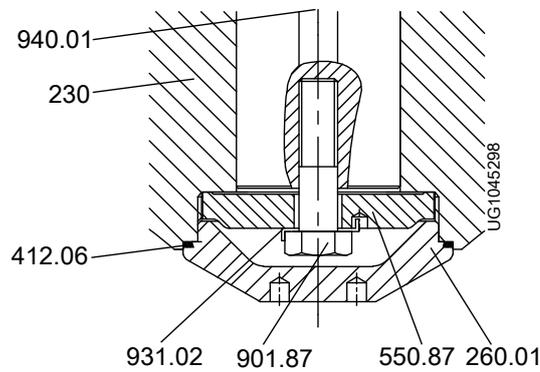


Fig. 53: Fijación del rodete

1. Desatornillar la cubierta del rodete 260.01 con una llave especial (rosca a derechas).
2. Retirar la junta tórica 412.06.
3. Doblar la chapa de seguridad 931.02, aflojar el tornillo hexagonal 901.87 y retirarlo con la arandela 550.87.
4. Extraer el rodete 230 con un dispositivo especial de montaje y desmontaje.

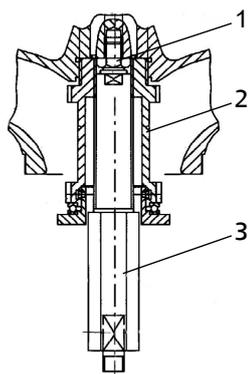


Fig. 54: Dispositivo especial de montaje y desmontaje

5. Atornillar el tornillo hexagonal 1 en el extremo del eje para evitar daños en la rosca del eje.
6. Atornillar la pieza 2 en el rodete.
7. Atornillar los pernos roscados 3 en la pieza 2 y retirar el rodete.
8. Extraer la chaveta 940.01.

Fijación del rodete M75 × 2 (para el sistema hidráulico E 200-401), M100 × 2 (para el sistema hidráulico K 350-710)

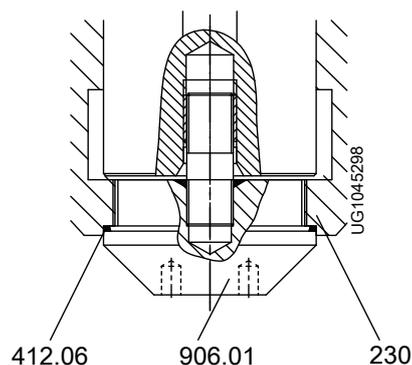


Fig. 55: Fijación del rodete M75 × 2 (para el sistema hidráulico E 200-401), M100 × 2 (para el sistema hidráulico K 350-710)

1. Desatornillar el tornillo del rodete 906.01 con una llave especial (rosca a derechas).
2. Retirar la junta tórica 412.06.
3. Extraer el rodete 230 con un dispositivo especial de montaje y desmontaje.

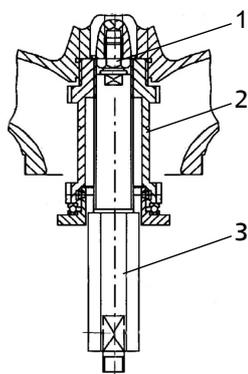


Fig. 56: Dispositivo especial de montaje y desmontaje

4. Atornillar el tornillo hexagonal 1 en el extremo del eje para evitar daños en la rosca del eje.
5. Atornillar la pieza 2 en el rodete.

6. Atornillar los pernos roscados 3 en la pieza 2 y retirar el rodete.
7. Extraer la chaveta 940.01.

Fijación del rodete M100 x 2 (para los sistemas hidráulicos K 500-632, K 500-640)

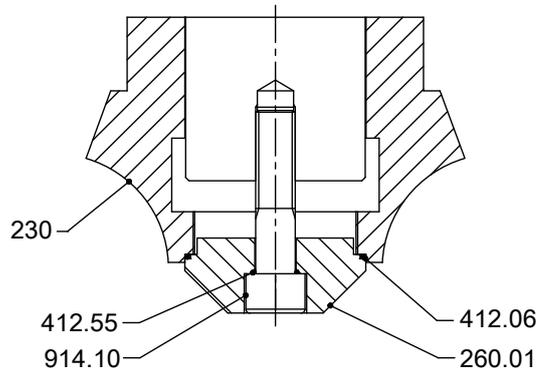


Fig. 57: Fijación del rodete M100 x 2 (para los sistemas hidráulicos K 500-632, K 500-640)

1. Desatornillar el tornillo cilíndrico 914.10 (rosca a derechas).
2. Retirar la cubierta del rodete 260.01 con las juntas tóricas 412.55 y 412.06.
3. Extraer el rodete 230 con un dispositivo especial de montaje y desmontaje.

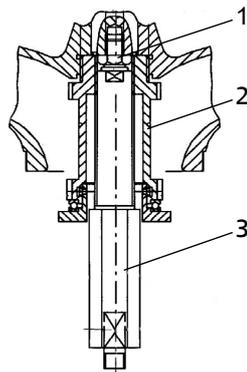


Fig. 58: Dispositivo especial de montaje y desmontaje

4. Atornillar el tornillo hexagonal 1 en el extremo del eje para evitar daños en la rosca del eje.
5. Atornillar la pieza 2 en el rodete.
6. Atornillar los pernos roscados 3 en la pieza 2 y retirar el rodete.
7. Extraer las chavetas 940.01.

7.4.3.3 Desmontaje del cierre mecánico

Para el desmontaje del cierre mecánico deberá prestarse atención a la representación de conjunto. (⇒ Capítulo 9.5, Página 141)

7.4.3.3.1 Desmontaje del cierre mecánico del lado de la bomba

Motor: 35 4...110 4, 130 4...175 4, 200 4...350 4, 32 6...100 6, 120 6...165 6, 190 6...206 6, 26 8...75 8, 90 8...130 8, 150 8...220 8, 40 10...90 10, 110 10...190 10, 105 12...165 12

✓ La unidad modular y el rodete se desmontan del modo descrito.

1. Retirar la unidad rotativa del cierre mecánico 433.02 junto con el manguito distanciador 525, si está disponible, del eje 210.
2. Extraer la tapa de presión 163 de la carcasa de cojinetes 350 si no hay un seguro contra desacoplamiento.
3. Tirar del asiento fijo del cierre mecánico 433.02, o soporte del anillo deslizante, a través de la tapa de presión 163.

7.4.3.3.2 Desmontaje del cierre mecánico 4STC del lado de la bomba

Motor: 320 6...480 6, 260 8...400 8, 230 10...350 10, 195 12...300 12

- ✓ La unidad modular y el rodete se desmontan del modo descrito.
 1. Soltar las varillas roscadas 904, retirar el soporte del anillo estacionario 476 y el anillo estacionario 475 del eje 210. En el modelo con soporte del anillo estacionario encajado, este se extrae directamente del eje junto con el anillo estacionario.
 2. En caso de juntas con seguro axial del soporte del anillo deslizante 473, retirar los tornillos 914.55.
 3. Soltar el soporte del anillo deslizante con ayuda de la rosca de desmontaje.
 4. En caso de juntas sin seguro axial, soltar el soporte del anillo deslizante con medios auxiliares de montaje. Tras desmontar la tapa de presión, el soporte del anillo deslizante también se puede soltar mediante presión por la parte trasera.

7.4.3.3.3 Desmontaje del cierre mecánico del lado del accionamiento

- ✓ La unidad modular, el rodete y el cierre mecánico del lado de la bomba se desmontan del modo descrito.
 1. Retirar el anillo tensor 515 o anillo de seguridad 932.03 y el disco de apoyo 550.05 o aflojar la varilla roscada 904.01.
 2. Retirar la unidad rotativa del cierre mecánico 433.01 del eje 210.
 3. Tirar del asiento fijo del cierre mecánico 433.01 a través del soporte de cojinetes 350.

7.4.3.4 Desmontaje de la camisa de refrigeración

	ATENCIÓN
	<p>Desmontaje de la camisa de refrigeración sin utilizar anillas Daño de la camisa de refrigeración</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Para desmontar la camisa de refrigeración, utilizar siempre anillas.

1. Atornillar dos armellas G 1/2 y R 1/2 en los orificios de llenado.
2. Fijar un medio de suspensión en las anillas.
3. Mediante el medio de suspensión, extraer hacia arriba la camisa de refrigeración del grupo motobomba.

7.4.3.5 Desmontaje de la placa de desgaste (solo con rodete D)

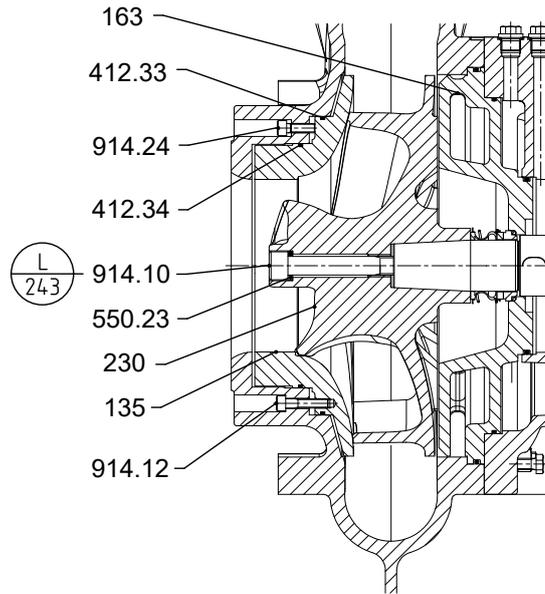


Fig. 59: Desmontaje de la placa de desgaste

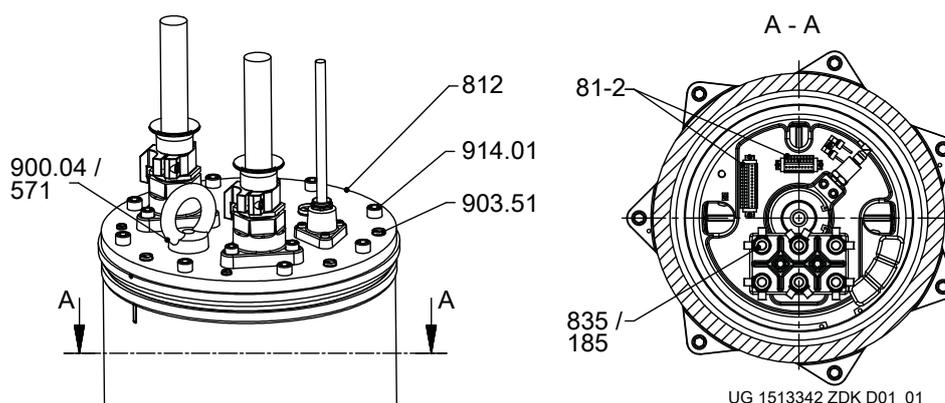
- ✓ Separar la unidad modular de la carcasa de la bomba.
 - ✓ El interior de la carcasa está limpio.
 - ✓ Mediante una comprobación visual se puede constatar si debe sustituirse la placa de desgaste.
1. Soltar los tornillos hexagonales interiores 914.12.
 2. Retirar la placa de desgaste 135 con las juntas tóricas 412.33 / 412.34.

7.4.4 Desmontaje de la pieza del motor

	INDICACIÓN
	<p>La reparación de los grupos de bomba protegidos contra explosiones está sujeta a normas específicas. Las modificaciones o cambios en los grupos de bomba pueden perjudicar a la protección contra explosiones. Por ello, sólo se podrán realizar tras ser acordados con el fabricante.</p>
	INDICACIÓN
	<p>Los motores de los grupos motobomba con protección contra explosiones son del tipo de protección antideflagrante "Envolvente antideflagrante". Todas las labores que puedan influir en la protección contra explosiones, como el rebobinado y las puestas a punto con mecanizado, requieren la aceptación de un experto autorizado o deben ser llevadas a cabo por el fabricante. El diseño interno del compartimento de motor debe permanecer sin modificación alguna. La reparación en los espacios protegidos contra la inflamación solo podrá realizarse de acuerdo con las premisas constructivas del fabricante. No está permitida la reparación sujeta a los valores de la norma EN 60079-1 de las tablas 1 y 2.</p>

Durante el desmontaje de la pieza del motor, así como del cableado eléctrico, deberá garantizarse que se marcan correctamente las identificaciones de los hilos conductores y los bornes para su posterior montaje.

7.4.4.1 Desmontaje de la tapa de la carcasa del motor


Fig. 60: Desmontaje de la tapa de la carcasa del motor

- ✓ Se dispone de herramientas elevadoras adecuadas.
 - ✓ La conexión eléctrica del grupo motobomba está desembornada, asegurada en posición vertical y sobre una superficie plana.
1. Fijar el medio de elevación en la armella 900.04 o el estribo 571.
 2. Soltar los tornillos hexagonales interiores 914.01.
 3. Levantar con cuidado la tapa de la carcasa del motor 812. Si no se puede elevar la tapa de la carcasa del motor, utilizar las roscas de extracción situadas debajo de las tapas protectoras 903.51.
 4. Retirar los sujetacables.
 5. Continuar levantando la tapa de la carcasa del motor 812 hasta que se puedan desembornar los cables de transmisión y de control.
 6. Quitar el conector 81-2 del cable de control de la barra de conectores correspondiente.
 7. Quitar los conductores del cable de transmisión de la placa de terminales 835 y del borne de fijación 185.
 8. Colocar la tapa de la carcasa del motor 812 y asegurarla para que no se desplace.

7.4.4.2 Desmontaje de la guía con los cables eléctricos

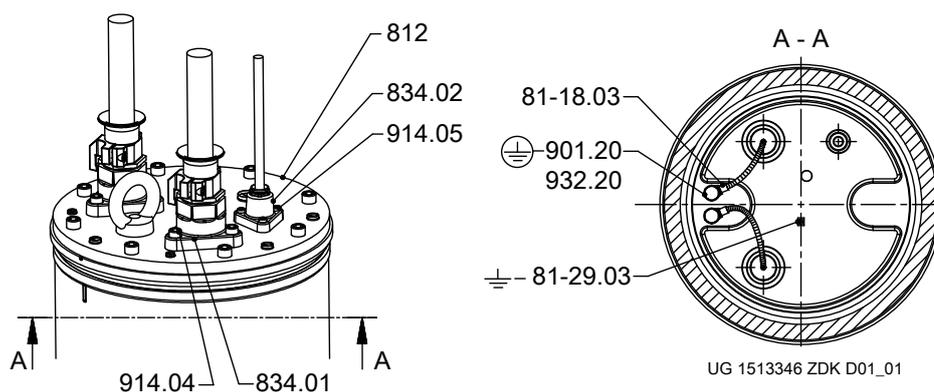


Fig. 61: Desmontaje del paso de cables y del cable de conexión

Desmontaje del cable de transmisión

- ✓ La tapa de la carcasa del motor está desmontada y asegurada para evitar que se deslice.
- 1. En el lado interior de la tapa de la carcasa del motor 812, soltar el conductor de protección; si se trata de un cable blindado, soltar también el blindaje.
- 2. Quitar la unión roscada 914.04 del paso de cables 834.01.
- 3. Extraer el paso de cables 834.01 del centrado situado en la tapa de la carcasa del motor 812.

Desmontaje del cable de control

- ✓ La tapa de la carcasa del motor está desmontada y asegurada para evitar que se deslice.
- 1. Soltar los hilos conductores del cable de control del conector 81-2.
- 2. Quitar la unión roscada 914.05 del paso de cables 834.02.
- 3. Extraer el paso de cables 834.02 del centrado situado en la tapa de la carcasa del motor 812.


INDICACIÓN

Es recomendable apuntar la identificación y longitud de los conductores de los cables para el montaje de la guía de cables de repuesto.

7.5 Montaje del grupo motobomba

7.5.1 Indicaciones generales/Medidas de seguridad

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Piezas cortantes Peligro de lesión por corte.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Las tareas de montaje y desmontaje se deben realizar siempre con el cuidado necesario. ▸ Llevar guantes de trabajo.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Montaje inadecuado ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Montar la bomba/grupo motobomba siguiendo las normas vigentes. ▸ Se deben utilizar siempre repuestos originales.
	<p>INDICACIÓN</p> <p>Antes del nuevo montaje de la pieza del motor deberá controlarse que ninguno de los espacios relevantes para la protección contra explosiones está dañado. Deberán sustituirse las piezas con espacios dañados. Consultar la ubicación de los espacios de protección contra explosiones en el anexo "Espacios de protección contra explosiones".</p>

Secuencia Montar el grupo de bomba siguiendo la representación de conjunto pertinente.

Juntas ▪ Juntas tóricas

- Comprobar si hay daños en las juntas tóricas y, si es necesario, sustituirlas con nuevas juntas.
- No emplear nunca juntas tóricas hechas con material adquirido por metros, cortado y pegado por sus extremos.

▪ Ayudas de montaje

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

Pares de apriete Durante el montaje, apretar todos los tornillos según las indicaciones . Todas las uniones atornilladas que cierran el espacio con envoltorio antideflagrante, deben dotarse además de un bloqueo de tornillos (Loctite tipo 243).

7.5.2 Montaje de la pieza del motor

	INDICACIÓN
	<p>Antes del nuevo montaje de la pieza del motor deberá controlarse que ninguno de los espacios relevantes de protección contra explosiones está dañado. Deberán sustituirse las piezas con espacios de protección contra explosiones dañados. Para un grupo motobomba con protección contra explosiones solo podrán utilizarse piezas originales de KSB. Consultar la ubicación de los espacios de protección contra explosiones en el anexo "Espacios de protección contra explosiones en los motores antideflagrantes". Todas las uniones atornilladas que cierran el espacio con envoltorio antideflagrante, deben dotarse además de un bloqueo de tornillos (Loctite tipo 243).</p>
	! PELIGRO
	<p>Uso de tornillos incorrectos ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Para el montaje de un grupo de bomba con protección contra explosiones solamente se deben utilizar tornillos originales. ▷ No utilizar nunca tornillos con dimensiones diferentes o con una clase de resistencia inferior.

7.5.2.1 Montaje de la guía de cables de repuesto

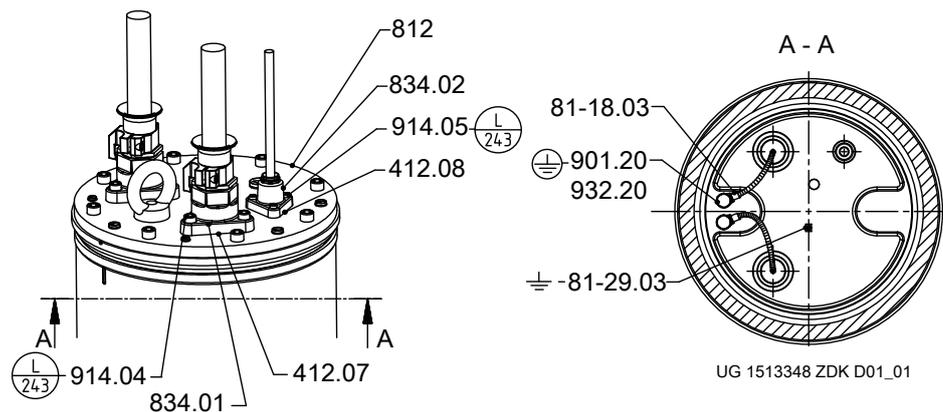


Fig. 62: Montaje del paso de cables

Tabla 42: Explicaciones sobre símbolos

Símbolo	Explicación
	Para evitar que se suelten, fijar siempre con Loctite 243 las uniones atornilladas identificadas.

Montaje del cable de transmisión

- ✓ La tapa de la carcasa del motor está desmontada y asegurada para evitar que se deslice.
- 1. Adaptar la longitud de los hilos conductores del cable al paso de cables original.
- 2. Colocar las identificaciones de los hilos conductores de acuerdo con el paso de cables original.
- 3. Deslizar la junta tórica 412.07 sobre los extremos de los hilos conductores del cable de transmisión hasta que quede centrada en la ranura.
- 4. Insertar el paso de cables 834.01 con el cable de transmisión y la junta tórica 412.07 en el orificio previsto para ello.
- 5. Atornillar el paso de cables 834.01 con tornillos hexagonales interiores 914.04 y fijar con Loctite 243.

Montaje del cableado de control

6. Fijar terminales de cable a los extremos de los hilos conductores del cable de transmisión.
 7. Fijar el conductor de protección (verde/amarillo) con el tornillo 901.20 y la arandela elástica 932.20 en el interior de la tapa de la carcasa del motor 812.
 8. Si se utilizan cables apantallados, fijar el apantallamiento con el borne 81-29.03 en el interior de la tapa de la carcasa del motor 812.
- ✓ La tapa de la carcasa del motor está desmontada y asegurada para evitar que se deslice.
1. Adaptar la longitud de los hilos conductores del cable al paso de cables original.
 2. Colocar las identificaciones de los hilos conductores de acuerdo con el paso de cables original.
 3. Deslizar la junta tórica 412.08 sobre los extremos de cable corto del cableado de control hasta que quede centrada en la ranura.
 4. Insertar la guía de cables 834.02 con el cableado de control y la junta tórica 412.08 en el orificio previsto para ello.
 5. Fijar la guía de cables 834.02 con tornillos hexagonales 914.05 y fijar la unión con Loctite 243.
 6. Enchufar el conector 81-2 a los hilos conductores del cableado de control.

7.5.2.2 Montaje de la tapa de la carcasa del motor

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Trabajos en la conexión eléctrica a cargo de personal no cualificado</p> <p>Peligro de muerte por descarga eléctrica.</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 .
--	---

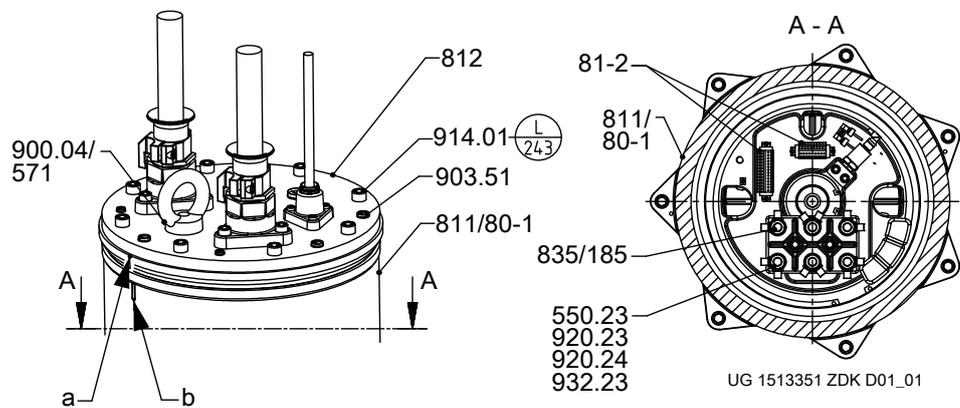


Fig. 63: Montaje de la tapa de la carcasa del motor

a	Muescas de orientación de la tapa de la carcasa del motor 812
b	Muesca de orientación de la carcasa del motor 811

Tabla 43: Explicaciones sobre símbolos

Símbolo	Explicación
	Para evitar que se suelten, fijar siempre con Loctite 243 las uniones atornilladas identificadas.

- ✓ Se ha insertado una nueva junta tórica en la muesca de la tapa de la carcasa del motor 812.
- 1. Fijar la tapa de la carcasa del motor 812 con la armella 900.04 o el estribo 571. Bajarla sobre la carcasa del motor 811 o el componente de motor 80-1 hasta alcanzar la holgura de servicio. Observar las muescas de orientación de la tapa de la carcasa del motor 812 y la carcasa del motor 811. Las muescas de orientación deben estar alineadas.
- 2. Enchufar el conector 81-2 del cable de control en la barra de conectores correspondiente.
- 3. Conectar los conductores del cable de transmisión a la placa de terminales 835 según el esquema de conexiones utilizando la arandela 550.23, el anillo de seguridad 932.23 y las tuercas 920.23/920.24.
- 4. Unir los conductores de los cables de control y de transmisión con presillas.
- 5. Bajar lentamente la tapa de la carcasa del motor 812 sobre la carcasa del motor 811. Observar las muescas de orientación de la tapa de la carcasa del motor 812 y la carcasa del motor 811. Las muescas de orientación deben estar alineadas.
- 6. Atornillar la tapa de la carcasa del motor 812 y la carcasa del motor 811 o el motor por piezas 80-1 mediante tornillos hexagonales internos 914.01. Asegurar con Loctite 243. Observar los pares de apriete de los tornillos.
- 7. Cerrar las roscas de extracción con las tapas protectoras 903.51.
- 8. Comprobar la estanquidad del motor.

7.5.3 Montaje de la pieza de la bomba

7.5.3.1 Montaje del cierre mecánico del lado del accionamiento

Para un perfecto funcionamiento del cierre mecánico, deberán tenerse en cuenta los puntos siguientes:

- Antes de proceder al montaje, retirar la protección contra contacto de las superficies de deslizamiento.
- La superficie del eje debe estar totalmente limpia y sin daños.
- Antes del montaje final del cierre mecánico, humedecer las superficies de deslizamiento con una gota de aceite.
- Para un montaje sencillo del cierre mecánico de membrana, humedecer el diámetro interior de la membrana con agua con jabón (sin aceite).
- Para evitar daños en la membrana de goma, colocar una fina lámina (aprox. 0,1 - 0,3 mm de grosor) en torno al extremo libre del eje. Colocar la unidad giratoria sobre la lámina y llevarla a la posición de montaje. A continuación, retirar la lámina.
- ✓ El eje y los rodamientos están integrados en el motor, conforme a lo prescrito.
- 1. Montar el cierre mecánico del lado del accionamiento 433.01 con el casquillo distanciador 550.05 en el eje 210. Presionar el soporte del anillo deslizante en el asiento del soporte de cojinetes 350.
- 2. Colocar las juntas tóricas 412.04 o 412.35 y 412.15 o 412.11 en la cubierta de presión 163 y presionar hasta el tope en la carcasa de cojinetes 350.

7.5.3.2 Montaje del cierre mecánico del lado de la bomba

Motor: 35 4...110 4, 130 4...175 4, 200 4...350 4, 32 6...100 6, 120 6...165 6, 190 6...206 6, 26 8...75 8, 90 8...130 8, 150 8...220 8, 40 10...90 10, 110 10...190 10, 105 12...165 12

Para un perfecto funcionamiento del cierre mecánico, deberán tenerse en cuenta los puntos siguientes:

- Antes de proceder al montaje, retirar la protección contra contacto de las superficies de deslizamiento.
- La superficie del eje debe estar totalmente limpia y sin daños.
- Antes del montaje final del cierre mecánico, humedecer las superficies de deslizamiento con una gota de aceite.
- Para un montaje sencillo del cierre mecánico de membrana, humedecer el diámetro interior de la membrana con agua con jabón (sin aceite).
- Para evitar daños en la membrana de goma, colocar una fina lámina (aprox. 0,1 - 0,3 mm de grosor) en torno al extremo libre del eje.
Colocar la unidad giratoria sobre la lámina y llevarla a la posición de montaje.
A continuación, retirar la lámina.
- ✓ El eje, los rodamientos y la tapa de presión están integrados en el motor, conforme a lo prescrito.
 1. Presionar el asiento fijo del cierre mecánico 433.02, o el soporte del anillo deslizante, en el asiento de la tapa de presión 163.
 2. Deslizar el cierre mecánico del lado de la bomba 433.02 con el casquillo distanciador 525.04, si está disponible, sobre el eje 210 hasta la posición de montaje.

7.5.3.3 Montaje del cierre mecánico 4STC del lado de la bomba

Motor: 320 6...480 6, 260 8...400 8, 230 10...350 10, 195 12...300 12

	ATENCIÓN
	<p>Uso de grasa u otros lubricantes permanentes</p> <p>Es posible que se impida la transmisión de par / se provoque un sobrecalentamiento y, en consecuencia, daños en la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No utilizar nunca grasa ni otros lubricantes permanentes para el montaje de componentes de transmisión de par de un cierre mecánico. ▷ Para reducir la fricción resultante durante el montaje, utilizar jabón de lubricación. ▷ Nunca aplicar grasa ni aceite en las superficies estancas del cierre mecánico.

- ✓ El montaje del cierre mecánico se realiza según los documentos correspondientes (⇒ Capítulo 7.5.3.3, Página 106) .
- ✓ La unidad modular se ha desmontado de la carcasa de la bomba y se encuentra montada y fijada de forma segura en posición horizontal.
- ✓ El cierre mecánico KSB 4STC original está completamente montado y no presenta ningún daño.
- ✓ Los medios auxiliares de montaje están preparados.
 1. El personal técnico debe solucionar los indicios de corrosión y desgaste.
 2. Limpiar las superficies de deslizamiento con un paño adecuado y, en caso necesario, con etanol.
 3. Humedecer la junta tórica 412.54 y la tapa de presión 163 con lubricante no permanente (p. ej. mezcla de jabón y agua).
 4. Presionar la unidad del soporte del anillo deslizante 473, el anillo deslizante 472, el anillo de presión 474, los muelles y las juntas tóricas 412 en el asiento de la tapa de presión 163. En caso necesario, utilizar un manguito distanciador y un elemento intermedio elástico para proteger las superficies de deslizamiento.

	INDICACIÓN
	<p>Las superficies de deslizamiento no pueden dañarse (arañazos, etc.). La unidad no debe presionarse en el asiento ejerciendo presión en el anillo deslizante (peligro de rotura). La fuerza para el montaje se debe aplicar a través del soporte del anillo deslizante.</p>

5. Fijar el soporte del anillo deslizante 473 con los tornillos 901.55 a la tapa de presión 163 y apretar en cruz realizando varias pasadas. Se deben tener en cuenta los pares de apriete. En el modelo sin seguro axial del soporte del anillo deslizante, este punto deberá omitirse.
6. Comprobar si la superficie de deslizamiento presenta daños y, si es necesario, volver a limpiarla.
7. Comprobar que el anillo deslizante 472 está correctamente asentado.
8. Humedecer la junta tórica 412.55 y la superficie correspondiente del eje 210 con un lubricante no permanente adecuado.
9. Deslizar la unidad giratoria de la junta, es decir, el soporte del anillo estacionario 476, el anillo estacionario 475 y las juntas tóricas 412, hasta el tope en el eje 210.
10. Pretensar la unidad giratoria con medios auxiliares de montaje hasta que alcance la medida de montaje. En la variante con soporte del anillo estacionario encajado, este punto deberá omitirse. La medida de ajuste y el par de giro se garantizan mediante el montaje del rodete 230.
11. Apretar las varillas roscadas 904 teniendo en cuenta las medidas de montaje y los pares de apriete.

	INDICACIÓN
	<p>¡No utilizar varillas roscadas con filo cortante anular varias veces! Las varillas roscadas utilizadas deben sustituirse por nuevas varillas roscadas con filo cortante anular.</p>

⇒ Las varillas roscadas con filo cortante anular solo deben utilizarse una vez. Apretarlas de forma reiterada pone en peligro la seguridad de la transmisión de fuerzas.

7.5.3.4 Montaje del rodete

El montaje del rodete es diferente en función del sistema hidráulico y el motor.
(⇒ Capítulo 7.4.3.2, Página 91)

Fijación del rodete M20

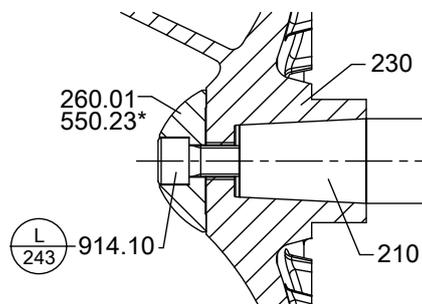


Fig. 64: Montaje del rodete

*: solo disponible en determinados modelos


INDICACIÓN

En el caso de los soportes de cojinetes con asiento cónico, es necesario asegurarse de que el asiento cónico del rodete y el eje no presentan daños y se montan sin grasa alguna.

- ✓ El eje y los rodamientos están montados conforme a lo prescrito.
 - ✓ Los cierres mecánicos están montados conforme a lo prescrito.
1. Desplazar el rodete 230 sobre el extremo del eje.
 2. Aplicar Loctite 243 como adherente sobre las roscas y los tornillos del rodete.
 3. Atornillar el tornillo del rodete 914.10 y la arandela 550.23, si procede, y apretarlos con la llave dinamométrica. Tener en cuenta los pares de apriete en función del material del tornillo (⇒ Capítulo 7.6, Página 115) .

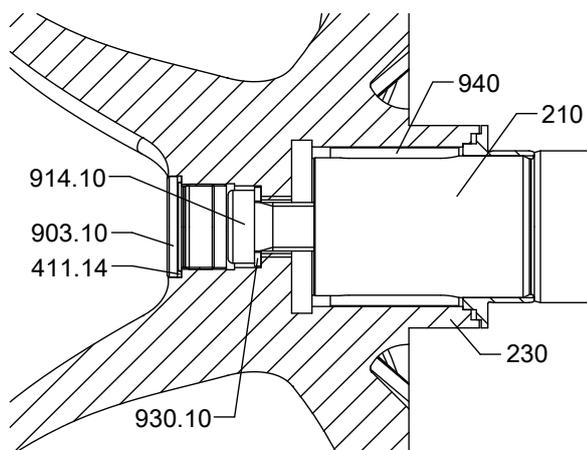
Fijación del rodete M42 × 1,5


Fig. 65: Fijación del rodete M42 × 1,5

1. Colocar la chaveta 940.01.
2. Desplazar el rodete 230 sobre el extremo del eje.
3. Atornillar el tornillo cilíndrico 914.10 con la arandela de seguridad 930.10 y apretar con la llave dinamométrica. Tener en cuenta el par de apriete.
4. Colocar la junta anular 411.14.
5. Atornillar el tornillo de cierre 903.10 (rosca a derechas).

Fijación del rodete M85 × 2, M125 × 2, M100 × 2, M160 × 3

- ✓ La unidad modular está en horizontal sobre soportes de madera y se ha asegurado para evitar que se desplace.
 - ✓ Los cierres mecánicos y las chavetas están montados conforme a lo prescrito.
1. Colocar la chaveta 940.01.
 2. Montar el rodete 230 con un dispositivo especial de montaje y desmontaje.

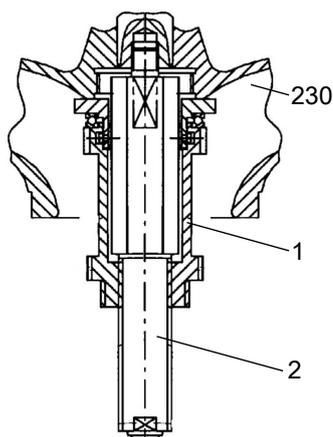


Fig. 66: Dispositivo especial de montaje y desmontaje

3. Atornillar la pieza 2 del dispositivo especial de montaje y desmontaje en el extremo del eje del grupo de bomba.
4. Atornillar la pieza 1 en los pernos roscados de la pieza 2.

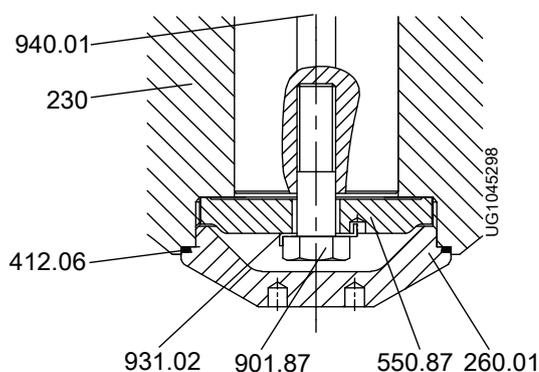


Fig. 67: Fijación del rodete

5. Atornillar el tornillo hexagonal 901.87 con la arandela 550.87 y doblar la chapa de seguridad 931.02.
6. Colocar la junta tórica 412.06.
7. Atornillar la cubierta del rodete 260.01 con una llave especial (rosca a derechas).

Fijación del rodete M75 × 2 (para el sistema hidráulico E 200-401), M100 × 2 (para el sistema hidráulico K 350-710)

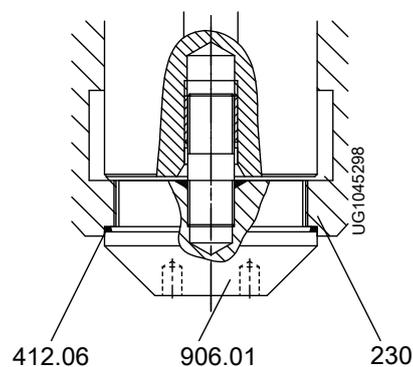


Fig. 68: Fijación del rodete M75 × 2 (para el sistema hidráulico E 200-401), M100 × 2 (para el sistema hidráulico K 350-710)

1. Colocar la chaveta 940.01.
2. Montar el rodete 230 con un dispositivo especial de montaje y desmontaje.

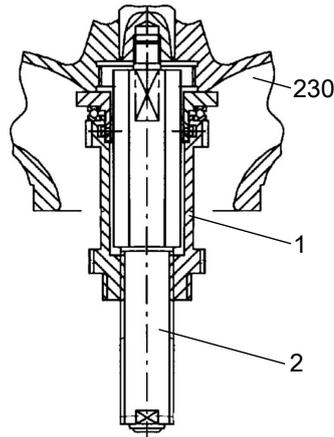


Fig. 69: Dispositivo especial de montaje y desmontaje

3. Atornillar la pieza 2 del dispositivo de montaje y desmontaje en el extremo del eje del grupo motobomba.
4. Atornillar la pieza 1 en los pernos roscados de la pieza 2.
5. Colocar la junta tórica 412.06.
6. Atornillar el tornillo del rodete 906.01 con una llave especial (rosca a derechas).

Fijación del rodete M100 × 2 (para los sistemas hidráulicos K 500-632, K 500-640)

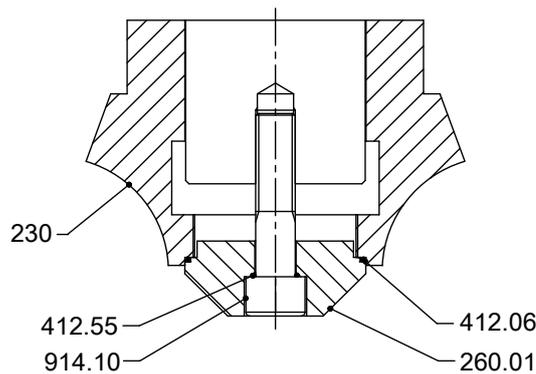


Fig. 70: Fijación del rodete M100 × 2 (para los sistemas hidráulicos K 500-632, K 500-640)

1. Colocar las chavetas 940.01.
2. Montar el rodete 230 con un dispositivo especial de montaje y desmontaje.

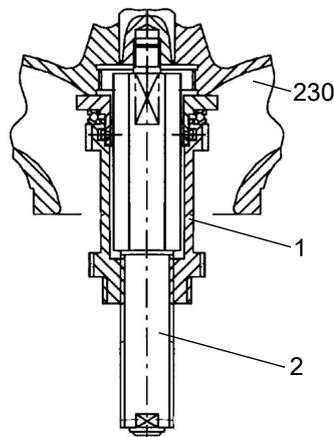


Fig. 71: Dispositivo especial de montaje y desmontaje

3. Atornillar la pieza 2 del dispositivo de montaje y desmontaje en el extremo del eje del grupo motobomba.

4. Atornillar la pieza 1 en los pernos roscados de la pieza 2.
5. Colocar la cubierta del rodete 260.01 con las juntas tóricas 412.55 y 412.06.
6. Atornillar el tornillo cilíndrico 914.10 (rosca a derechas).

7.5.3.5 Montaje de la placa de desgaste (solo con rodete D)

- ✓ El eje, los rodamientos, el cierre mecánico y el rodete están montados conforme a lo prescrito.

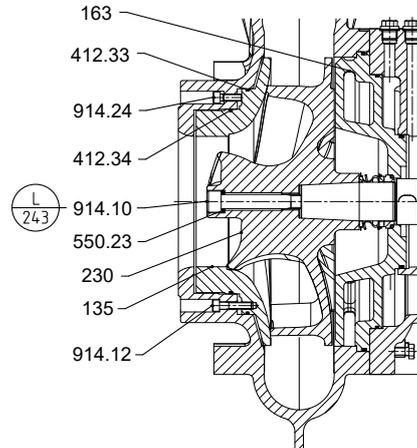


Fig. 72: Montaje de la placa de desgaste

1. Colocar en la placa de desgaste 135 dos nuevas juntas tóricas 412.33 y 412.34.
2. Introducir la placa de desgaste 135 en la carcasa de la bomba 101.
3. Fijar la placa de desgaste 135 con tornillos hexagonales interiores 914.12 a la carcasa de la bomba 101.
4. Ajustar la holgura entre el rodete 230 y la placa de desgaste 135 apretando y aflojando los tornillos 914.12 y 914.24.
 - ⇒ El tornillo 914.24 presiona la placa de desgaste hacia el rodete.
 - ⇒ La medida de holgura será de $0,3 \pm 0,1$ mm (medida en el lado de aspiración desde la superficie exterior del álabe del rodete hasta la placa de desgaste).
5. Introducir la unidad modular completa en la carcasa de la bomba.
6. Apretar las uniones roscadas 920.01 y 902.01 o 914.74 entre la carcasa de la bomba y la carcasa de cojinetes de manera uniforme.

7.5.3.6 Ajuste de la placa de desgaste

1. Introducir la unidad modular completa en la carcasa de la bomba.
2. Apretar las uniones roscadas 920.01 y 902.01 o 914.74 entre la carcasa de la bomba y la carcasa de cojinetes de manera uniforme.

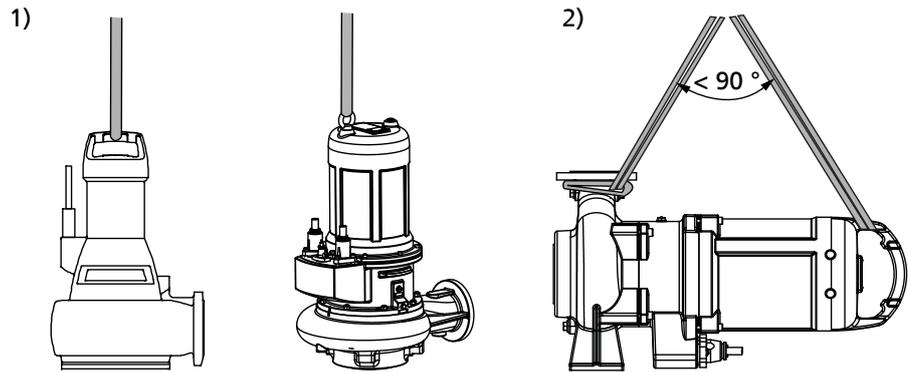


Fig. 73: Transporte del grupo motobomba 1) Instalación vertical 2) Instalación horizontal

✓ El grupo motobomba está sujeto y suspendido como se muestra en la figura.

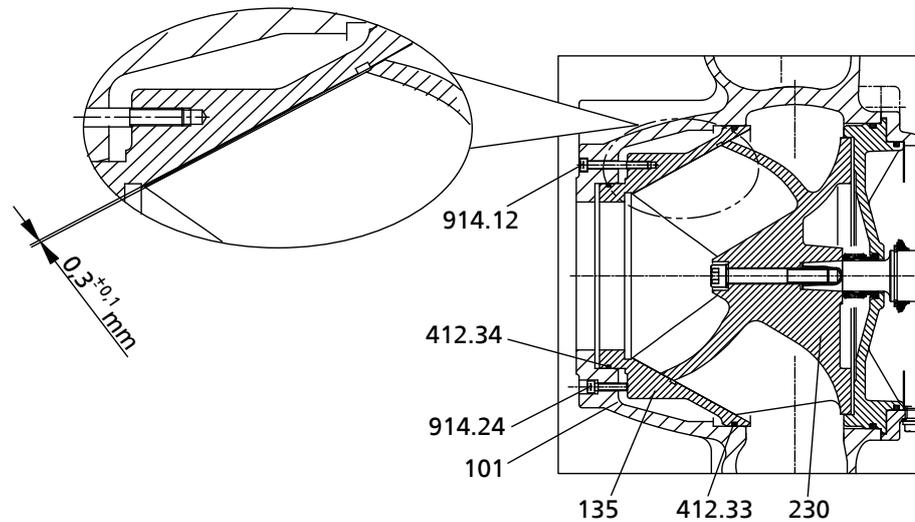


Fig. 74: Ajuste de la placa de desgaste

1. Ajustar la holgura entre el rodete 230 y la placa de desgaste 135 apretando y aflojando los tornillos 914.12 y 914.24.
 - ⇒ El tornillo 914.24 presiona la placa de desgaste hacia el rodete.
 - ⇒ La medida de holgura será de $0,3^{+0,1}$ mm (medida en el lado de aspiración desde la superficie exterior del álabe del rodete hasta la placa de desgaste).

7.5.3.7 Montaje de la unidad modular

- ✓ El eje, los rodamientos, el cierre mecánico y el rodete están montados conforme a lo prescrito
1. Introducir la unidad modular completa en la carcasa de la bomba.
 2. Fijar los tornillos 920.01 entre la carcasa de la bomba y la carcasa de cojinetes 350 o el adaptador 82-5 de forma regular.

7.5.4 Prueba de estanqueidad

Tras el montaje, debe comprobarse la estanqueidad del juego del cierre mecánico (cámara de aceite o sistema de refrigeración) y del motor.

7.5.4.1 Comprobación de los cierres mecánicos

Durante la prueba de estanqueidad, emplear los valores siguientes:

- **Medio de comprobación:** aire comprimido
- **Presión de comprobación:** 1 bar
- **Duración de comprobación:** 5 minutos
- **Orificio:**
 - Grupos motobomba con sistema de refrigeración (tipos de instalación D y K): orificio de vaciado o de llenado del refrigerante

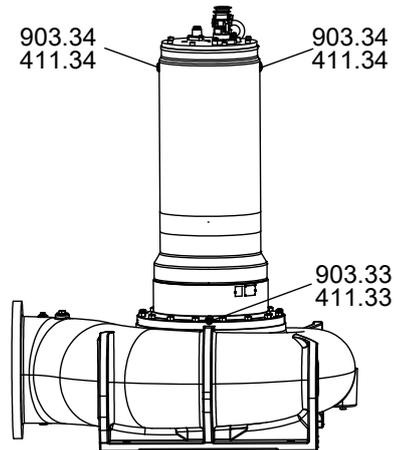


Fig. 75: Grupos motobomba con sistema de refrigeración

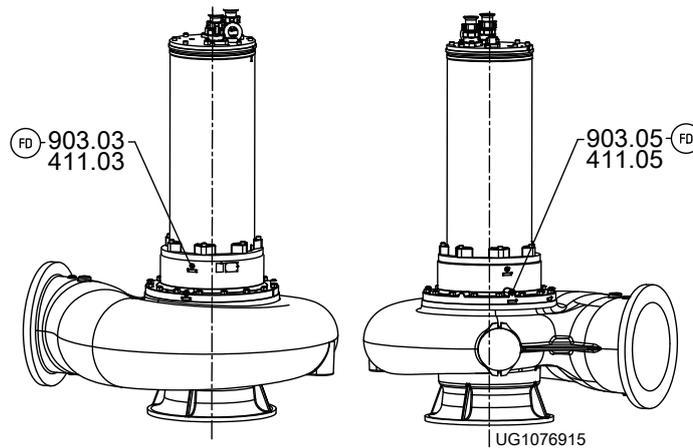


Fig. 76: Grupos motobomba sin sistema de refrigeración

- Grupos motobomba sin sistema de refrigeración (tipos de instalación S y P): orificio de llenado o vaciado del líquido lubricante
1. Destornillar el tornillo de cierre y la junta anular del depósito de líquido lubricante o del sistema de refrigeración.
 2. Atornillar la unidad de comprobación en la rosca de cierre G 1/2.
 3. Llevar a cabo la prueba de estanqueidad según los valores anteriormente descritos.
 - ⇒ Durante el tiempo de comprobación no puede bajar la presión.
 - ⇒ Si la presión cae, comprobar las uniones herméticas y atornilladas.
 4. Si es necesario, volver a realizar la prueba de estanqueidad.
 5. Retirar la unidad de comprobación.
 6. Una vez realizada correctamente la prueba de estanqueidad, rellenar con líquido refrigerante o lubricante. (⇒ Capítulo 7.2.2, Página 77)

7.5.4.2 Comprobación de la estanquidad del motor

Durante la prueba de estanquidad, emplear los valores siguientes:

- Medio de comprobación: nitrógeno
- Presión de comprobación: 0,8 bar
- Duración de comprobación: 2 minutos
- Orificio: orificio 903.31

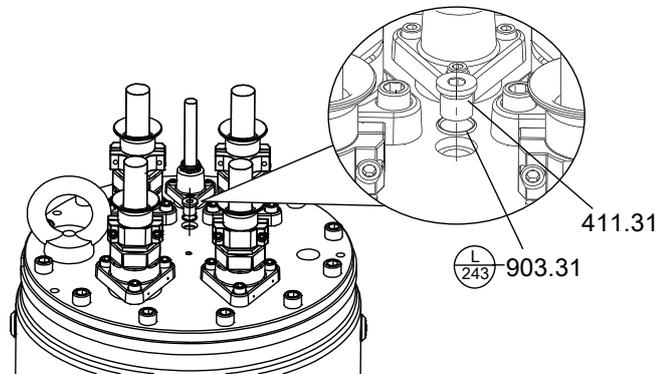


Fig. 77: Prueba de estanquidad del motor

1. Desatornillar el tornillo de cierre 903.31 y la junta anular 411.31.
2. Atornillar la unidad de comprobación en la rosca de cierre G½.
3. Llevar a cabo la prueba de estanquidad según los valores anteriormente descritos.
 - ⇒ Durante el tiempo de comprobación no puede bajar la presión.
 - ⇒ Si la presión cae, comprobar las uniones herméticas y atornilladas.
4. Si es necesario, volver a realizar la prueba de estanquidad.
5. Retirar la unidad de comprobación.

 	<p>⚠ PELIGRO</p>
<p>Tornillo de cierre no estanco o ausente Peligro de explosión. Daño del motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ No poner nunca en servicio un grupo motobomba sin un tornillo de cierre. ▸ En el tornillo de cierre debe aplicarse fijador de tornillos (Loctite 243). 	

6. El tornillo de cierre 903.31 debe contar con un bloqueo de tornillos (Loctite, tipo 243).
7. Atornillar de nuevo el tornillo de cierre 903.31 y una nueva junta anular 411.31.

7.5.5 Comprobación de la conexión eléctrica/del motor

Comprobar el cableado eléctrico tras el montaje. (⇒ Capítulo 7.2.1, Página 72)

7.6 Pares de apriete

Tabla 44: Pares de apriete [Nm] en función de la rosca, el material y la clase de resistencia

Rosca	Material					
	A4-50	A4-70	A4-70	1,4462	D6-80	8.8 / C3-80
	Clase de resistencia Rp 0,2 ^N /mm ²					
	210	250	450	450	600	640
M5	-	-	4	4	-	6
M6	-	-	7	7	-	10
M8	-	-	17	17	23	25
M10	-	-	35	35	46	50
M12	-	-	60	60	79	85
M14	-	-	90	90	121	130
M16	-	-	150	150	196	210
M20	-	-	290	290	384	410
M24	230	278	-	500	656	700
M30	460	-	-	1000	1312	1400
M42	1300	-	-	2750	3656	3900
M48	1950	-	-	4200	5625	6000

7.7 Almacenaje de piezas de repuesto

7.7.1 Pedido de repuestos

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

- Número de pedido
- Número de pedido de KSB
- Serie
- Tamaño
- Año de construcción
- Número de motor

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

Otros datos necesarios:

- Número de pieza y denominación (⇒ Capítulo 9.1, Página 119)
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

7.7.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 45: Cantidad de piezas de repuesto para el almacenaje de repuestos recomendado²²⁾

N.º de pieza	Denominación	Cantidad de grupos motobomba (incluidos los de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
80-1	Pieza del motor	-	-	-	1	1	2	30 %
834	Tendido del cableado	1	1	2	2	2	3	40 %
818	Rotor	-	-	-	1	1	2	30 %
230	Rodete	1	1	1	2	2	3	30 %
502	Anillo de desgaste	2	2	2	3	3	4	50 %
433.01	Cierre mecánico del lado del motor	2	3	4	5	6	7	90 %
433.02	Cierre mecánico del lado de la bomba	2	3	4	5	6	7	90 %
322	Cojinete radial de rodillos del lado del motor	1	1	2	2	3	4	50 %
321	Cojinete radial de bolas del lado de la bomba	1	1	2	2	3	4	50 %
99-9	Conjunto de juntas del motor	4	6	8	8	9	10	100 %
99-9	Conjunto de juntas del sistema hidráulico	4	6	8	8	9	10	100 %

²²⁾ para dos años de servicio continuo o 17 800 horas de servicio

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 La bomba no extrae
- B Caudal de bombeo demasiado bajo de la bomba
- C Consumo de corriente/potencia absorbida excesivos
- D Nivel de extracción demasiado bajo
- E La bomba emite mucho ruido

Tabla 46: Ayuda en caso de fallo

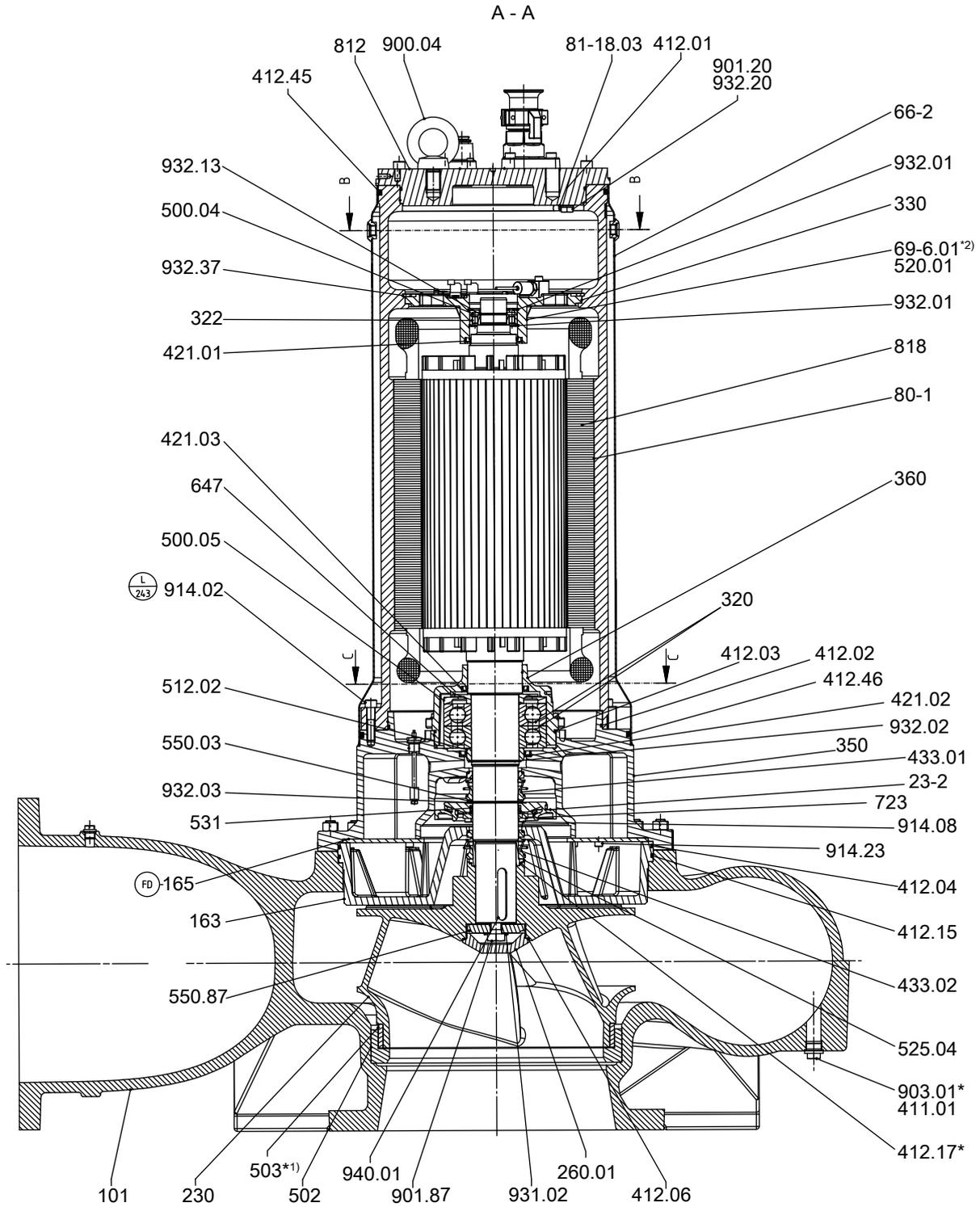
A	B	C	D	E	Causa posible	Solución
-	X	-	-	-	La bomba impulsa contra demasiada presión	Volver a ajustar el punto de servicio
-	X	-	-	-	La corredera del conducto de impulsión no se abre por completo	Abrir la corredera completamente
-	-	X	-	X	La bomba funciona en un ámbito de servicio no permitido (carga parcial / sobrecarga)	Comprobar los datos de servicio de la bomba
X	-	-	-	-	La bomba o la tubería no están totalmente purgadas	Instalación en zona seca: vaciado de la bomba y de las tuberías, si es necesario, Instalación en zona húmeda: purga, elevando la bomba del codo de base y volviendo a colocarla
X	X	-	X	X	Instalación en zona húmeda: obstrucción en la admisión de la bomba por formación de depósitos	Limpiar la admisión, las piezas de la bomba y la válvula de retención
					Instalación en zona seca: obstrucción en la tubería de alimentación por formación de depósitos	Limpiar la admisión o la tubería de alimentación, las piezas de la bomba y la válvula de retención
-	-	X	-	X	Suciedad/fibras en las zonas laterales del rodete que dificultan la marcha del rotor	Comprobar si el rodete gira con facilidad y, si fuese necesario, limpiar el rodete
-	X	X	X	X	Desgaste	Sustituir las piezas gastadas
X	X	-	X	-	Conducto ascendente dañado (tubo y junta)	Sustituir los tubos defectuosos y renovar las juntas
-	X	-	X	X	Contenido de aire o gas no permitido en el líquido de bombeo	Es necesario consultar
-	-	-	-	X	El equipo genera vibraciones	Es necesario consultar
-	X	X	X	X	Sentido de giro incorrecto	Comprobar la conexión eléctrica del motor y, en caso necesario, del equipo de control.
-	X	-	X	-	Tensión de servicio incorrecta	Comprobar la alimentación de red y las conexiones de cables
X	-	-	-	-	Falta de tensión	Comprobar la instalación eléctrica, avisar al proveedor de energía
-	-	-	-	X	Rodamientos desgastados o defectuosos	Es necesario consultar
-	X	-	X	-	Con encendido estrella triángulo, el motor funciona solo en modo estrella	Comprobar la protección estrella triángulo
X	-	-	-	-	Bobinado del motor averiado	Es necesario consultar

A	B	C	D	E	Causa posible	Solución
-	X	-	-	-	Instalación en zona húmeda: demasiada reducción del nivel de agua durante el servicio	Comprobar la regulación por niveles
					Instalación en zona seca: altura de aspiración excesiva/NPSH (carga neta positiva de aspiración) del sistema (entrada) insuficiente	Comprobar si la tubería de alimentación está obstruida, si es necesario limpiar y abrir el dispositivo de cierre de esa tubería
X	-	-	-	-	Grupos motobomba sin sistema de refrigeración (tipos de montaje P y S): El controlador de temperatura del control de bobinado ha realizado la desconexión al alcanzar una temperatura demasiado alta	El motor se encenderá automáticamente tras enfriarse
X	-	-	-	-	El termistor-dispositivo de conexión con barrera de reconexión para el limitador de temperatura se ha disparado al sobrepasar la temperatura de bobinado permitida.	Solicitar al personal especializado que diagnostique y solucione el fallo Grupos motobomba con sistema de refrigeración: controlar el nivel de refrigerante
X	-	-	-	-	Se ha disparado la supervisión de fugas del motor	Solicitar al personal especializado que diagnostique y solucione el fallo
X	-	-	-	-	El control del cierre mecánico se ha activado	Solicitar al personal especializado que diagnostique y solucione el fallo
X	-	-	-	-	El control de temperatura de los cojinetes se ha activado	Solicitar al personal especializado que diagnostique y solucione el fallo

9 Documentos pertinentes

9.1 Representaciones de conjunto con lista de piezas

9.1.1 Grupos de bomba con sistema de refrigeración (tipos de montaje K y D)



2553.8048/14-ES

Fig. 78: Representación de conjunto

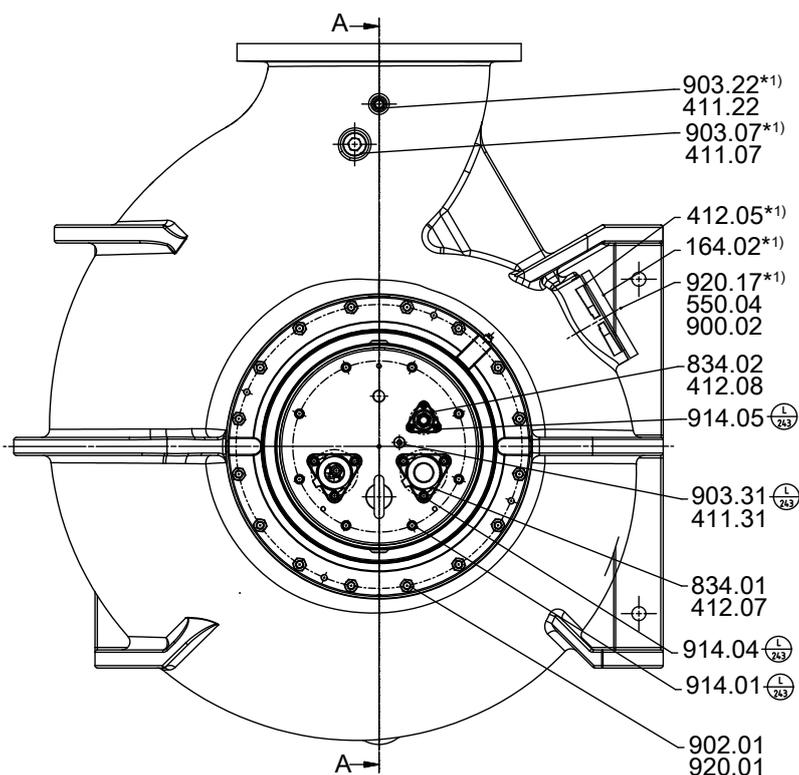


Fig. 79: Vista superior

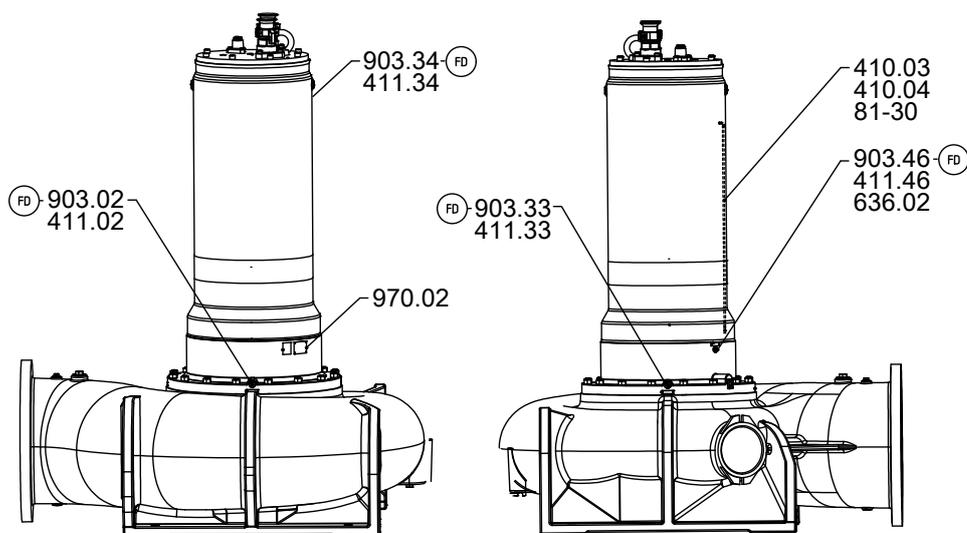


Fig. 80: Vistas laterales

*: solo en instalaciones en zona seca

*¹⁾: si está disponible

*²⁾: opcional

Tabla 47: Explicaciones sobre símbolos

Símbolo	Explicación
^(L/243)	Para evitar que se suelten, fijar siempre con Loctite 243 las uniones atornilladas identificadas.
(FD)	Aplicar siempre agente obturador líquido sobre las superficies estancas (p. ej., Hylomar SQ32M).

Tabla 48: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
23-2	Rodete auxiliar	502	Anillo de desgaste
66-2	Camisa de refrigeración	503	Anillo de rodadura
69-6,01	Sonda térmica	512,02	Placa de desgaste
80-1	Pieza del motor	520,01	Casquillo
81-18,03	Terminal de cable	525,04	Casquillo distanciador
81-30	Carril guía	531	Manguito de sujeción
101	Carcasa de la bomba	550.03/.04/.87	Arandela
163	Tapa de presión	636,02	Boquilla de engrase
164,02	Tapa del orificio de limpieza	647	Dosificador de grasa
165	Tapa de la cámara de refrigeración	723	Brida
230	Rodete	812	Tapa de la carcasa del motor
260,01	Cubierta del rodete	818	Rotor
320	Rodamiento	834.01/.02	Boquillas de paso
322	Cojinete radial de rodillos	900.02/.04	Tornillo
330	Soporte de cojinetes	901.20/.87	Tornillo hexagonal
350	Carcasa de cojinetes	902,01	Perno roscado
360	Tapa del cojinete	903.01/.02/.07/.22/.31/.33/.34/.46	Tornillo de cierre
410.03/.04	Junta de perfil	914.01/.02/.04/.05/.08/.23	Tornillo hexagonal interior
411.01/.02/.07/.22/.31/.33/.34/.46	Junta anular	920.01/.17	Tuerca
412.01/.02/.03/.04/.05/.06/.07/.08/.15/.17/.45/.46	Junta tórica	931,02	Chapa de seguridad
421.01/.02/.03	Junta anular radial	932.01/.02/.03/.13/.20/.37	Anillo de seguridad
433.01/.02	Cierre mecánico	940,01	Chaveta
500.04/.05	Anillo	970,02	Placa

9.1.2 Grupos de bomba sin sistema de refrigeración (tipos de montaje S y P)

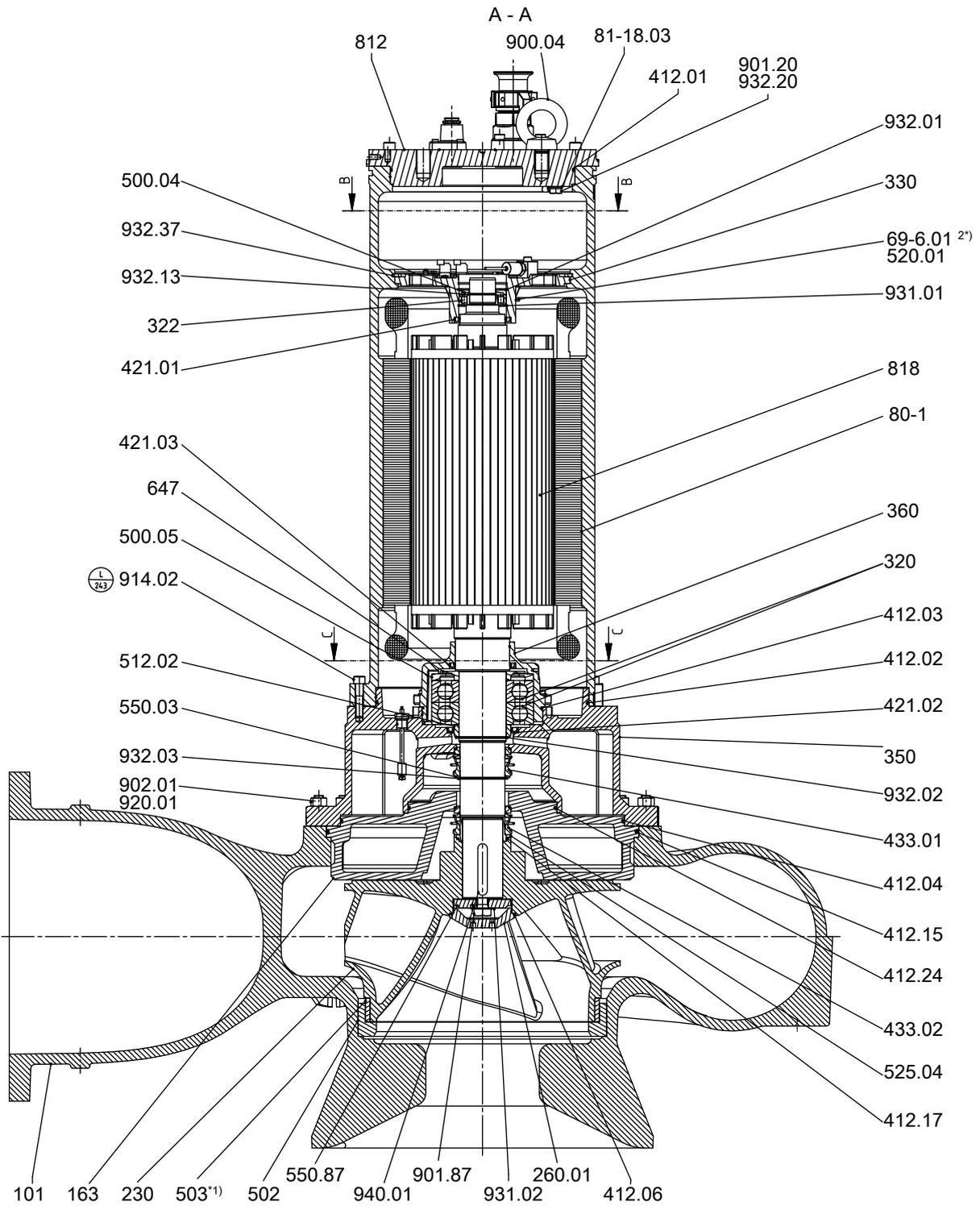


Fig. 81: Representación de conjunto

2553.8048/14-ES

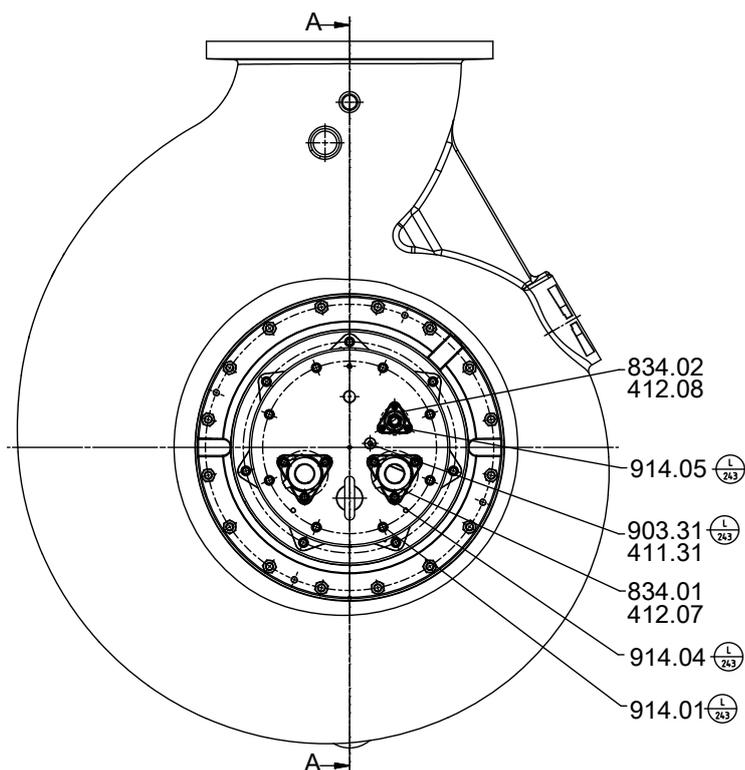


Fig. 82: Vista superior

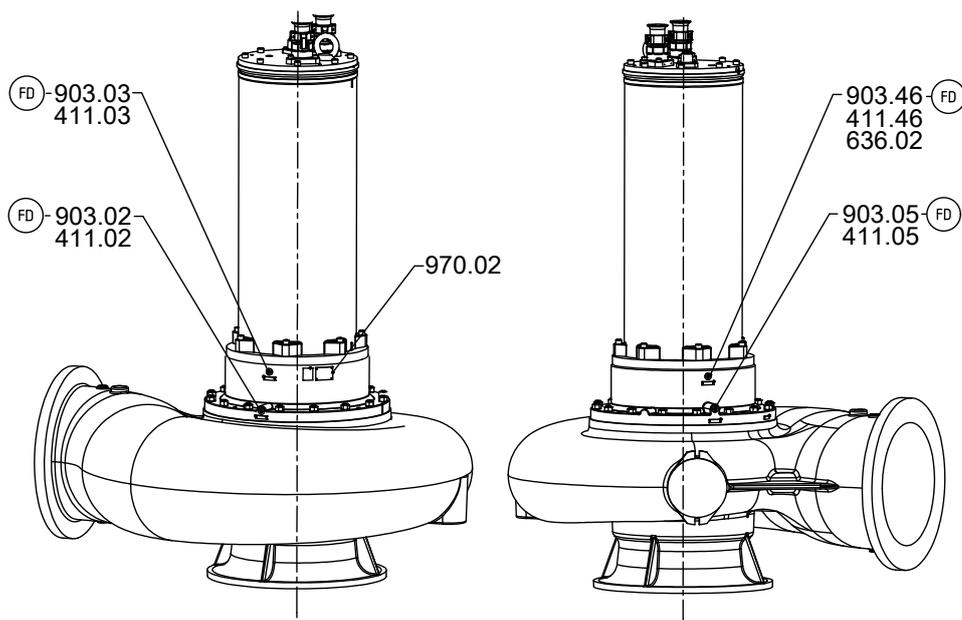


Fig. 83: Vista lateral

*1) si existe (⇒ Capítulo 9.5, Página 141)

*2) opcional

Tabla 49: Explicaciones sobre símbolos

Símbolo	Explicación
(L 243)	Para evitar que se suelten, fijar siempre con Loctite 243 las uniones atornilladas identificadas.
(FD)	Aplicar siempre agente obturador líquido sobre las superficies estancas (p. ej., Hylomar SQ32M).

Tabla 50: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
69-6,01	Sonda térmica	512,02	Placa de desgaste
80-1	Pieza del motor	520,01	Casquillo
81-18,03	Terminal de cable	525,04	Casquillo distanciador
101	Carcasa de la bomba	550.03/.87	Arandela
163	Tapa de presión	636,02	Boquilla de engrase
230	Rodete	647	Dosificador de grasa
260,01	Cubierta del rodete	812	Tapa de la carcasa del motor
320	Rodamiento	818	Rotor
322	Cojinete radial de rodillos	834.01/.02	Boquillas de paso
330	Soporte de cojinetes	900,04	Tornillo
350	Carcasa de cojinetes	901.20/.87	Tornillo hexagonal
360	Tapa del cojinete	902,01	Perno roscado
411.02/.03/.05/.31/.46	Junta anular	903.02/.03/.05/.31/.46	Tornillo de cierre
412.01/.02/.03/.04/.06/.07/.08/.15/.17/.24	Junta tórica	914.01/.02/.04/.05	Tornillo hexagonal interior
421.01/.02/.03	Junta anular radial	920,01	Tuerca
433.01/.02	Cierre mecánico	931.01/.02	Chapa de seguridad
500.04/.05	Anillo	932.01/.02/.03/.13/.20/.37	Anillo de seguridad
502	Anillo de desgaste	940,01	Chaveta
503	Anillo de rodadura	970,02	Placa

9.2 Esquema detallado

9.2.1 Sensores y bornes de conexión - Grupos motobomba con sistema de refrigeración

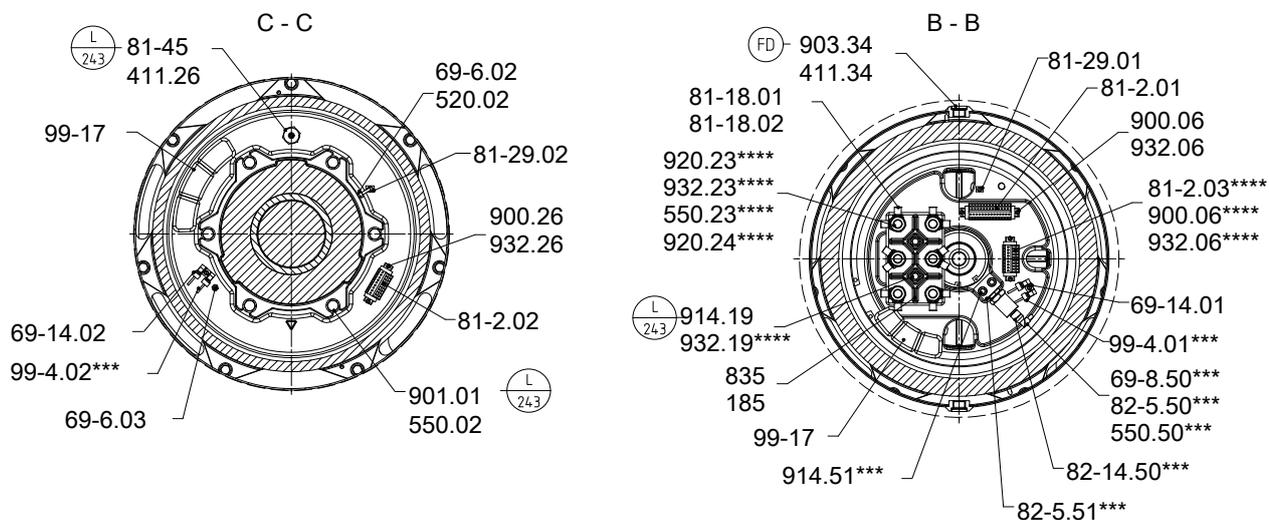


Fig. 84: Sensores y bornes de conexión - Grupo motobomba con sistema de refrigeración

***: solo en modelos con control de vibraciones

****: solo en determinados tamaños

Tabla 51: Explicaciones sobre símbolos

Símbolo	Explicación
	Para evitar que se suelten, fijar siempre con Loctite 243 las uniones atornilladas identificadas.

Tabla 52: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
69-14.01/02	Sensor de fugas	185	Placa
69-6.02/03	Sonda térmica	411.26/34	Junta anular
69-8,50	Transductor	520,02	Casquillo
81-18.01/02	Terminal de cable	550.02/.23/.50	Arandela
81-2.01/.02/.03	Enchufe	835	Placa de terminales
81-29.01/.02	Borne	900.06/.26	Tornillo
81-45	Interruptor flotador	901,01	Tornillo hexagonal
82-14,50	Cable con conector	903,34	Tornillo de cierre
82-5.50/.51	Adaptador	914.19/.51	Tornillo hexagonal interior
99-17	Agente secante	920.23/.24	Tuerca
99-4.01/.02	Juego de modificación	932.06/.19/.23/.26	Anillo de seguridad

9.2.2 Sensores y bornes de conexión - Grupos motobomba sin sistema de refrigeración

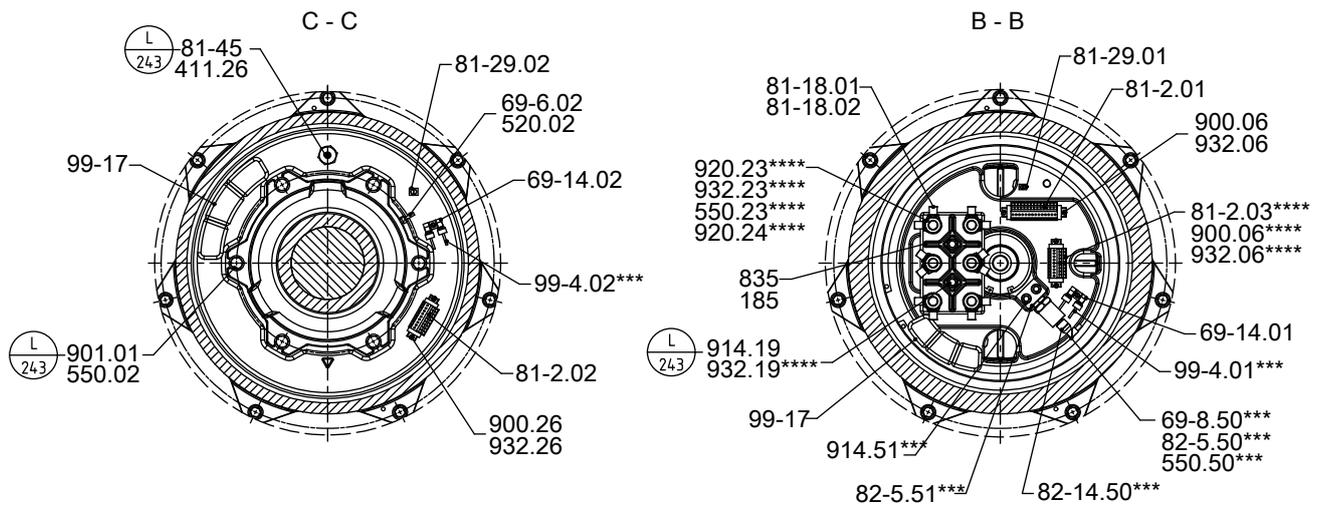


Fig. 85: Sensores y bornes de conexión - Grupos motobomba sin sistema de refrigeración

***: solo en modelos con control de vibraciones

****: solo en determinados tamaños

Tabla 53: Explicaciones sobre símbolos

Símbolo	Explicación
	Para evitar que se suelten, fijar siempre con Loctite 243 las uniones atornilladas identificadas.

Tabla 54: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
69-14.01/02	Sensor de fugas	185	Placa
69-6,02	Sonda térmica	411,26	Junta anular
69-8,50	Transductor	520,02	Casquillo
81-18.01/02	Terminal de cable	550.02/.23/.50	Arandela
81-2.01/02/03	Enchufe	835	Placa de terminales
81-29.01/02	Borne	900.06/.26	Tornillo
81-45	Interruptor flotador	901,01	Tornillo hexagonal
82-14,50	Cable con conector	914.19/.51	Tornillo hexagonal interior
82-5.50/51	Adaptador	920.23/.24	Tuerca
99-17	Agente secante	932.06/.19/.23/.26	Anillo de seguridad
99-4.01/02	Juego de modificación		

9.2.3 Cojinetes - Grupos motobomba con sistema de refrigeración

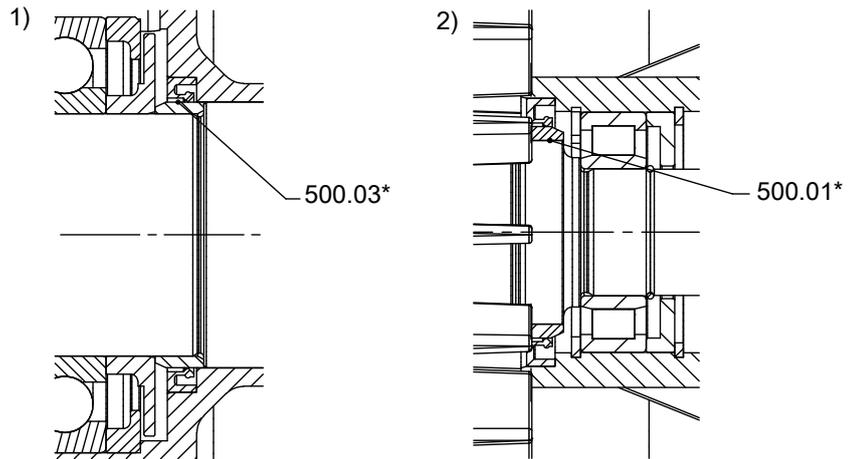


Fig. 86: Cojinetes - Grupos motobomba con sistema de refrigeración

1)	Motores: 65 4, 80 4, 50 6, 60 6, 35 8, 50 8
2)	Motores: 65 4, 80 4, 95 4, 110 4, 50 6, 60 6, 80 6, 100 6, 35 8, 50 8, 75 8

*: adicional

Tabla 55: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
500.01/03	Anillo		

9.2.4 Cojinetes - Grupos motobomba sin sistema de refrigeración

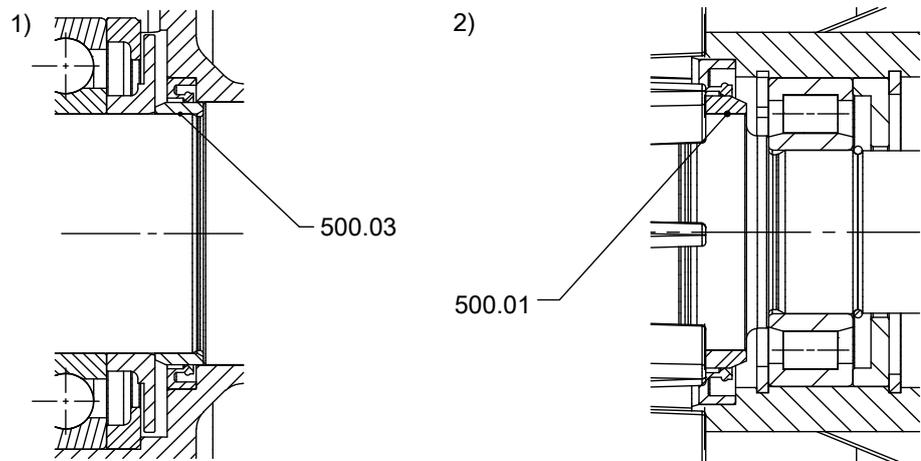


Fig. 87: Cojinetes - Grupos motobomba sin sistema de refrigeración

1	Motores: 35 4...80 4, 32 6...60 6, 26 8...50 8
2	Motores: 35 4...110 4, 32 6...100 6, 26 8...75 8

*: adicional

Tabla 56: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
500.01/03	Anillo		

9.2.5 Versión de cojinete del material de la carcasa de acero inoxidable

Motores NC
y sistemas hidráulicos
155 4 ...-K
155 4 ...-D

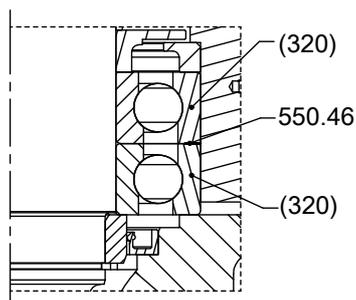


Fig. 88: Versión de cojinete del material de la carcasa de acero inoxidable

Tabla 57: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
320	Rodamiento	550.46	Arandela

9.2.6 Fijación del soporte de cojinetes

Motores:
35 4...175 4
32 6...165 6
26 8...130 8
40 10...90 10

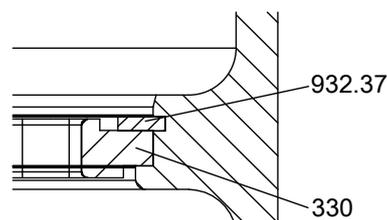


Fig. 89: Fijación del soporte de cojinetes

Tabla 58: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
330	Soporte de cojinetes	932.37	Anillo de seguridad

Motores:
200 4...350 4
190 6...480 6
150 8...400 8
110 10...350 10
105 12...300 12

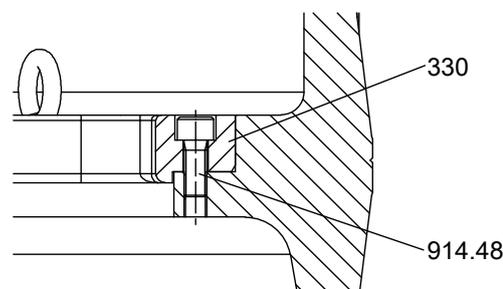


Fig. 90: Fijación del soporte de cojinetes

Tabla 59: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
330	Soporte de cojinetes	914.48	Tornillo hexagonal interior

9.2.7 Particularidad del sistema hidráulico - Grupos motobomba con sistema de refrigeración

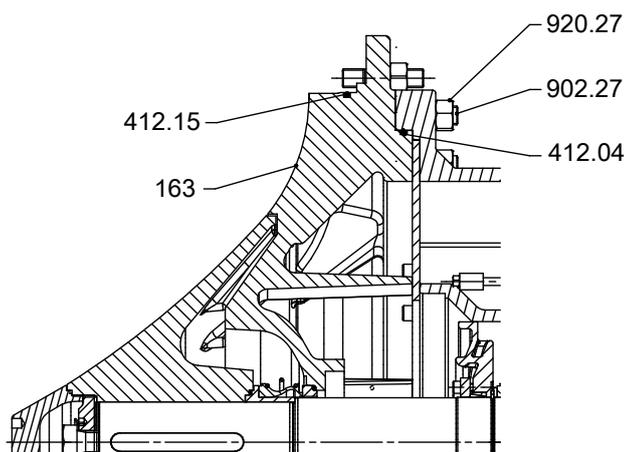


Fig. 91: Particularidad del sistema hidráulico - Grupos motobomba con sistema de refrigeración

Tabla 60: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
163	Tapa de presión	902.27	Perno roscado
412.04/.15	Junta tórica	920.27	Tuerca

9.2.8 Particularidad del sistema hidráulico - Grupos motobomba sin sistema de refrigeración

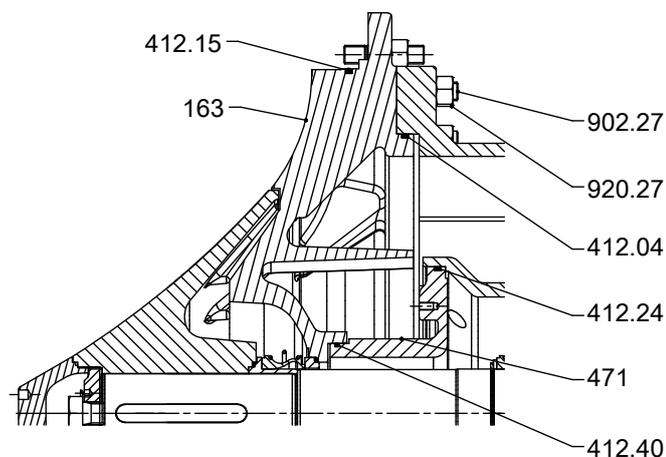


Fig. 92: Particularidad del sistema hidráulico - Grupos motobomba sin sistema de refrigeración

Tabla 61: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
163	Tapa de presión	902.27	Perno roscado
412.04/.15/.24/.40	Junta tórica	920.27	Tuerca
471	Tapa del cierre		

2553.8048/14-ES

9.2.9 Particularidad del sistema hidráulico - K 350-710, K 350-713, K 401-710, K 401-713, K 501-710, K 600-710

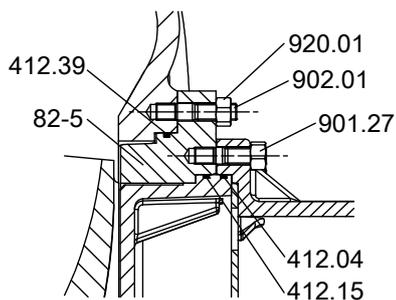


Fig. 93: Particularidad del sistema hidráulico - K 350-710, K 350-713, K 401-710, K 401-713, K 501-710, K 600-710

Tabla 62: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
82-5	Adaptador	902.01	Perno roscado
412.04/.15/.39	Junta tórica	920.01	Tuerca
901.27	Tornillo hexagonal		

9.2.10 Zona de conexión en motores K35

320 6...480 6
 260 8...400 8
 230 10...350 10
 195 12...300 12

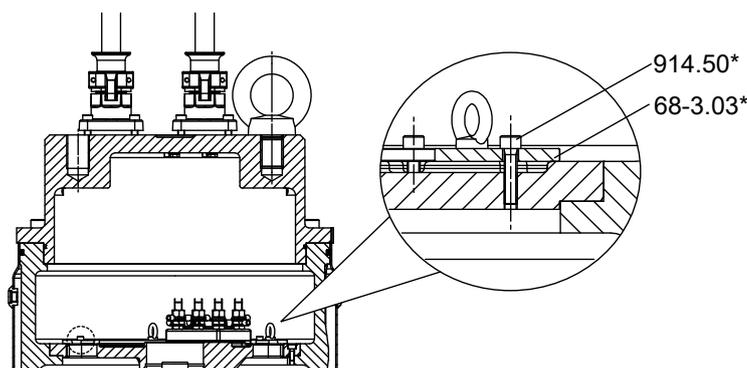


Fig. 94: Zona de conexión en motores K35

*: solo en modelos con protección contra explosiones

Tabla 63: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
68-3.03	Placa de cubierta	914.50	Tornillo hexagonal interior

9.2.11 Estribo

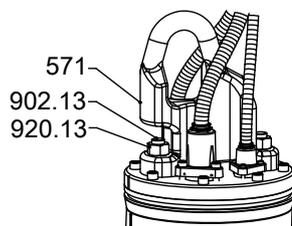


Fig. 95: Estribo

Tabla 64: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
571	Estribo	920.13	Tuerca
902.13	Perno roscado		

9.3 Planos de conexión eléctrica

9.3.1 Plano de conexiones eléctricas para el cable de conexión eléctrica

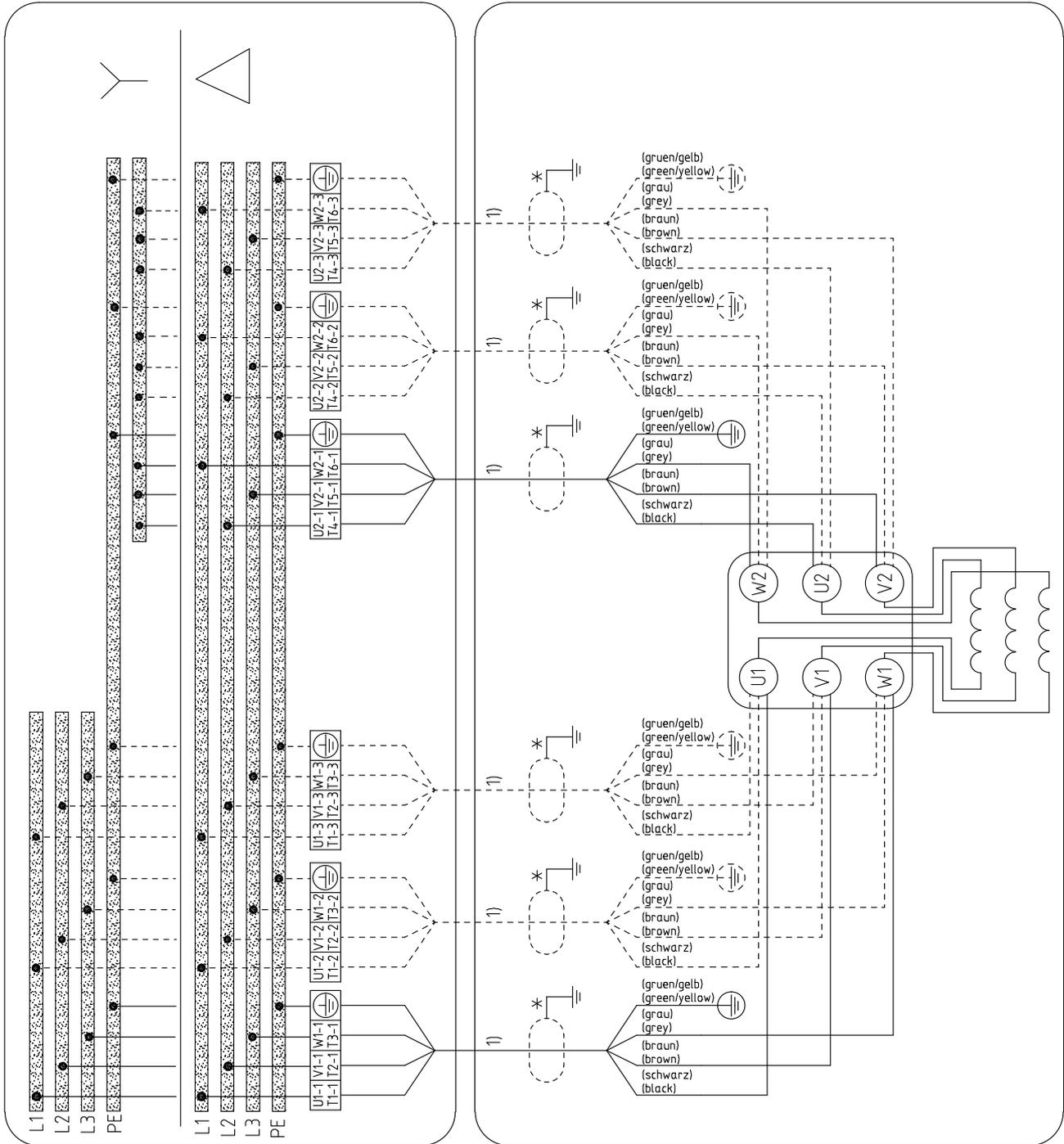


Fig. 96: Plano de conexiones eléctricas para el cable de conexión eléctrica

* Opción con cable de conexión apantallado

¹⁾ Posibilidad de hasta 3 pares de cables paralelos

9.3.2 Esquemas de conexión, sensores

9.3.2.1 Grupos motobomba con sistema de refrigeración, tipos de montaje D y K

Grupo motobomba estándar, tipos de montaje D y K

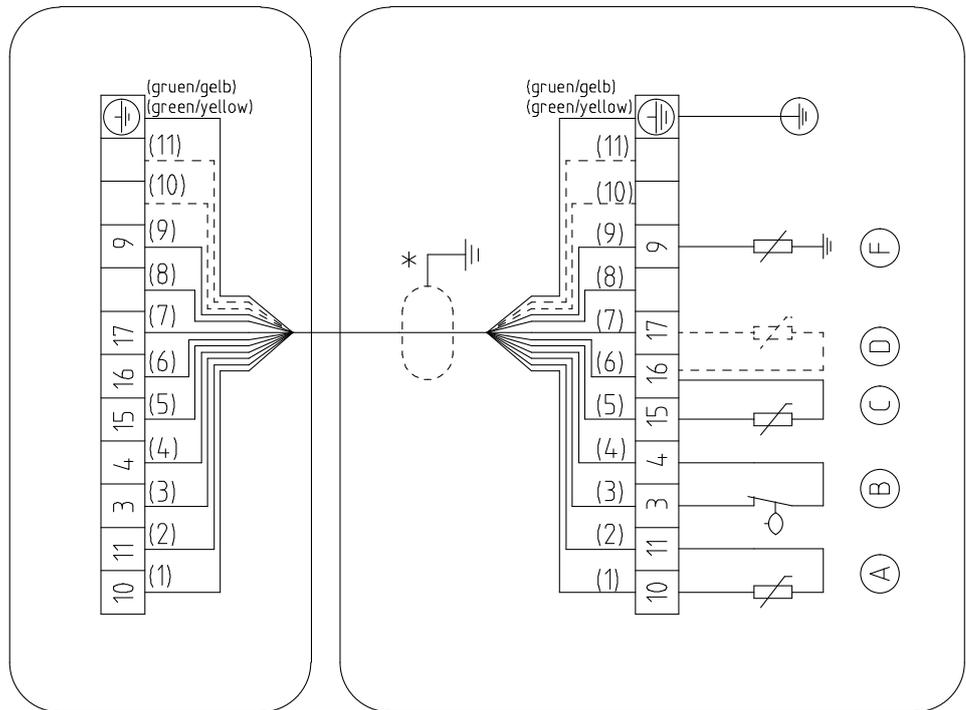


Fig. 97: Plan de conexión de los sensores para grupos motobomba estándar, tipos de montaje D y K

*	Cables blindados, opcionales
(A)	Temperatura del motor (PTC)
(B)	Fugas del cierre mecánico
(C)	Temperatura de los cojinetes (cojinetes inferiores)
(D)	Temperatura de los cojinetes (cojinetes superiores, opcional)
(E)	Fugas del motor

Grupos motobomba con supervisión adicional del sensor de vibraciones, tipos de montaje D y K

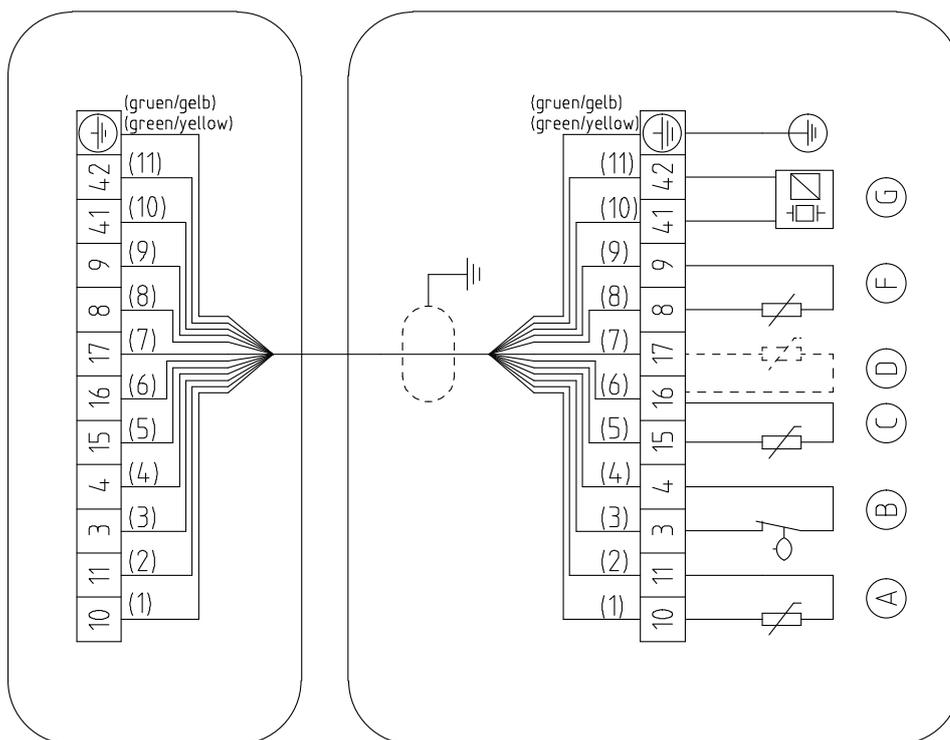


Fig. 98: Esquema de conexión de sensores para grupos motobomba con supervisión adicional del sensor de vibraciones, tipos de montaje D y K

Ⓐ	Temperatura del motor (PTC)
Ⓑ	Fugas del cierre mecánico
Ⓒ	Temperatura de los cojinetes (cojinetes inferiores)
Ⓓ	Temperatura de los cojinetes (cojinetes superiores, opcional)
Ⓔ	Fugas del motor
Ⓕ	Amortiguador de vibraciones de vibraciones

Grupos motobomba con supervisión adicional de la temperatura del motor Pt100, tipos de montaje D y K

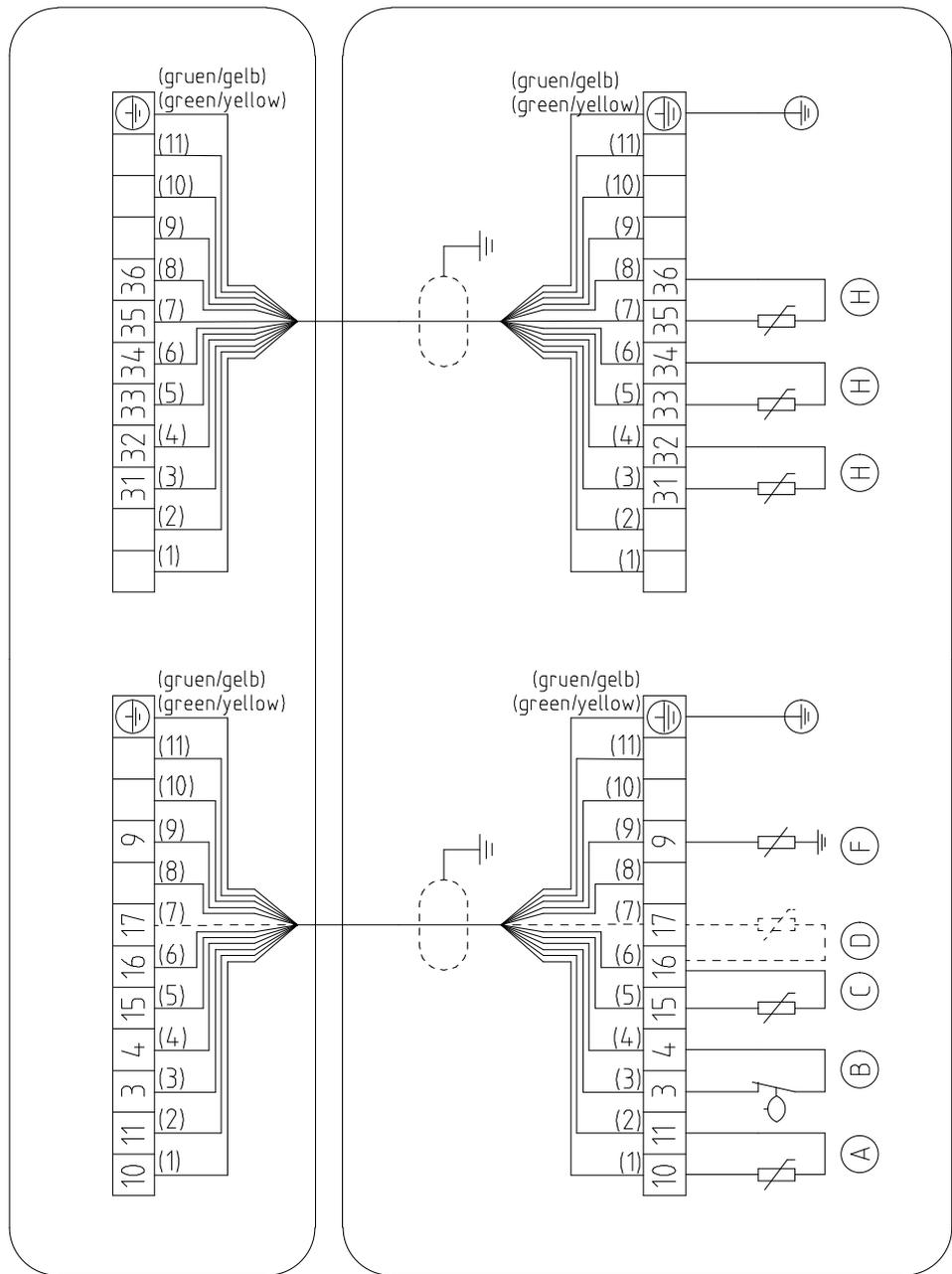


Fig. 99: Esquema de conexión de sensores para grupos motobomba con supervisión adicional de la temperatura del motor Pt100, tipos de montaje D y K

(A)	Temperatura del motor (PTC)
(B)	Fugas del cierre mecánico
(C)	Temperatura de los cojinetes (cojinetes inferiores)
(D)	Temperatura de los cojinetes (cojinetes superiores, opcional)
(E)	Fugas del motor
(H)	Temperatura del motor (Pt100)

Grupos motobomba con supervisión adicional de la temperatura del motor Pt100 y sensor de vibraciones, tipos de montaje D y K

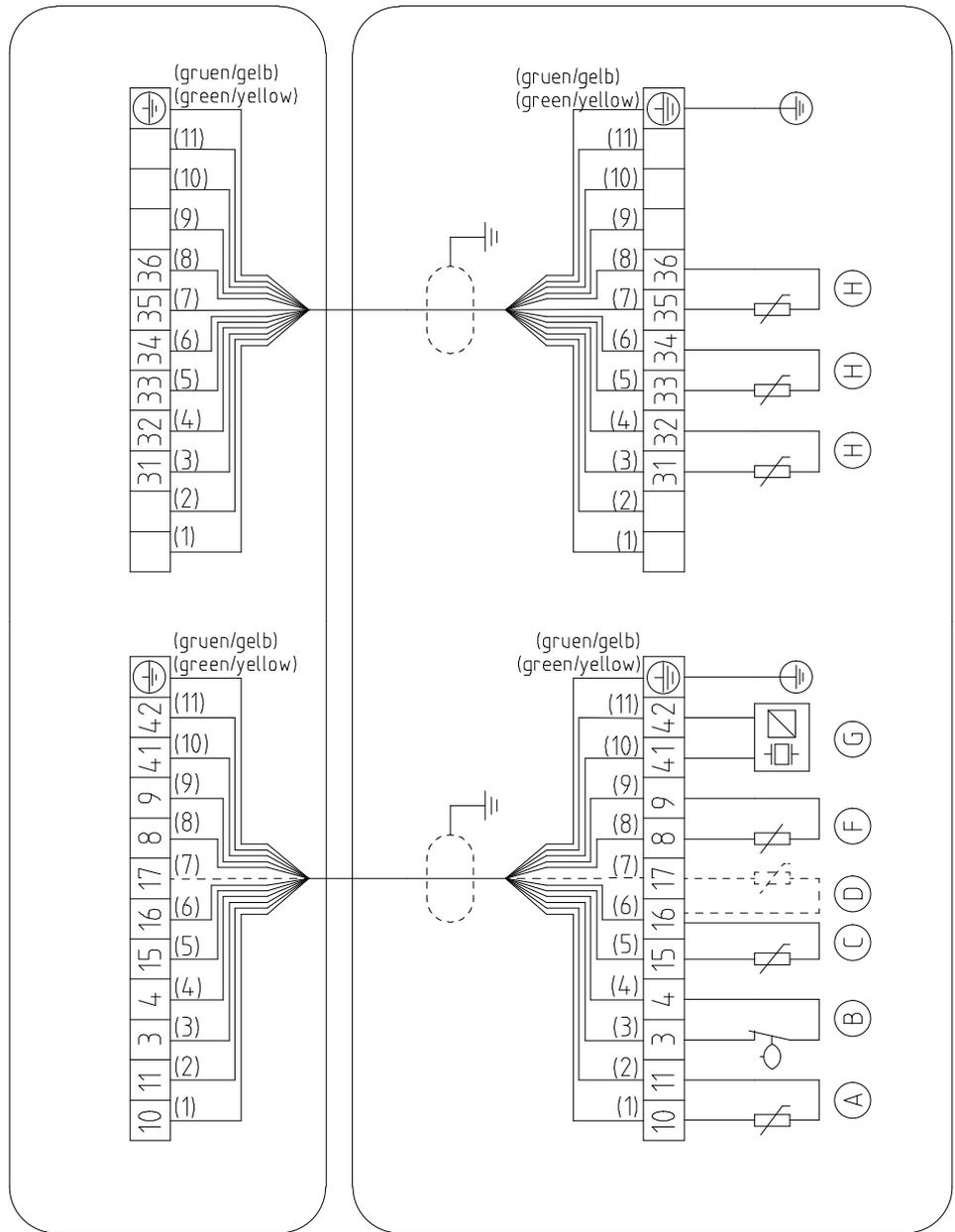


Fig. 100: Esquema de conexión de sensores para grupos motobomba con supervisión adicional de la temperatura del motor Pt100 y sensor de vibraciones, tipos de montaje D y K

Ⓐ	Temperatura del motor (PTC)
Ⓑ	Fugas del cierre mecánico
Ⓒ	Temperatura de los cojinetes (cojinetes inferiores)
Ⓓ	Temperatura de los cojinetes (cojinetes superiores, opcional)
Ⓕ	Fugas del motor
Ⓖ	Amortiguador de vibraciones de vibraciones
Ⓗ	Temperatura del motor (Pt100)

9.3.2.2 Grupos motobomba sin sistema de refrigeración, tipos de instalación P y S

Grupos motobomba estándar, tipos de instalación P y S

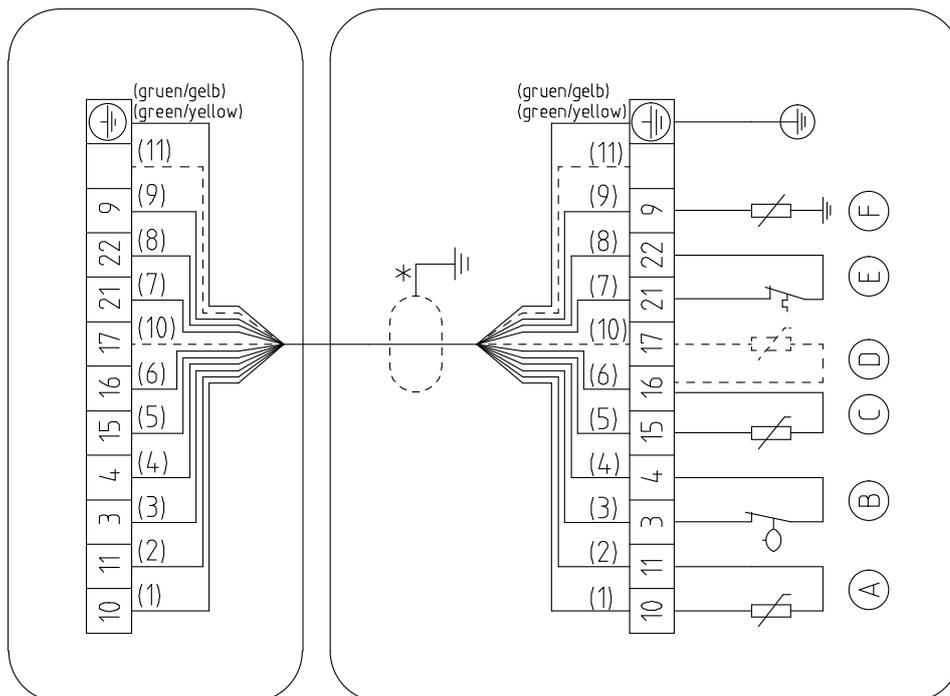


Fig. 101: Plano de conexiones eléctricas de sensores para grupos motobomba estándar, tipos de instalación P y S

*	Cableados eléctricos apantallados opcionales
A	Temperatura del motor (posistor)
B	Fugas en el cierre mecánico
C	Temperatura de los cojinetes (cojinetes inferiores)
D	Temperatura de los cojinetes (cojinetes superiores, opcional)
E	Temperatura del motor
F	Fugas del motor

Grupos motobomba con supervisión adicional del sensor de vibraciones, tipos de instalación P y S

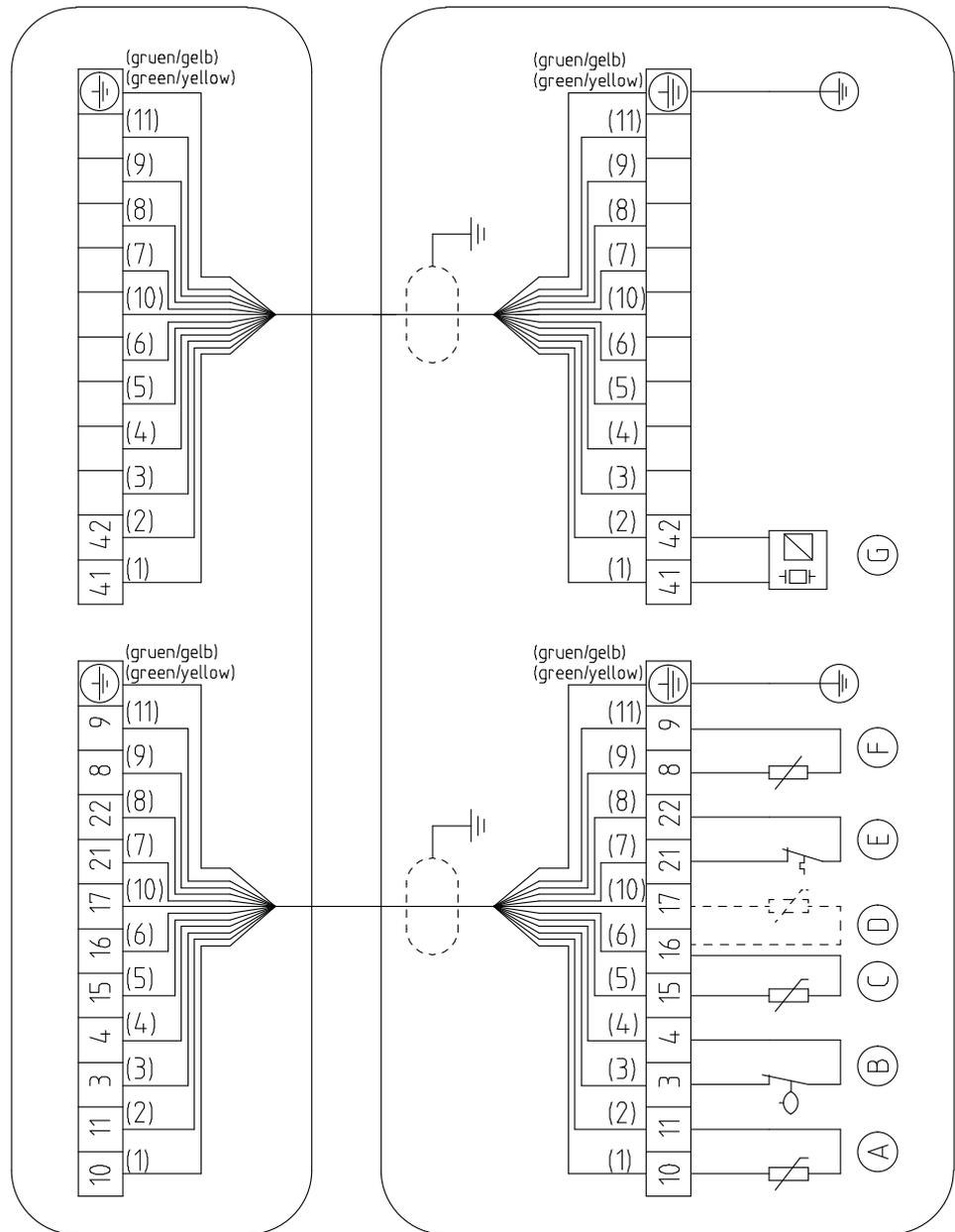


Fig. 102: Plano de conexiones eléctricas de sensores para grupos motobomba con supervisión adicional del sensor de vibraciones, tipos de instalación P y S

Ⓐ	Temperatura del motor (posistor)
Ⓑ	Fugas en el cierre mecánico
Ⓒ	Temperatura de los cojinetes (cojinetes inferiores)
Ⓓ	Temperatura de los cojinetes (cojinetes superiores, opcional)
Ⓔ	Temperatura del motor
Ⓕ	Fugas del motor
Ⓖ	Sensor de vibraciones

Grupos motobomba con supervisión adicional de la temperatura del motor con termómetro de resistencia eléctrica PT100, tipos de instalación P y S

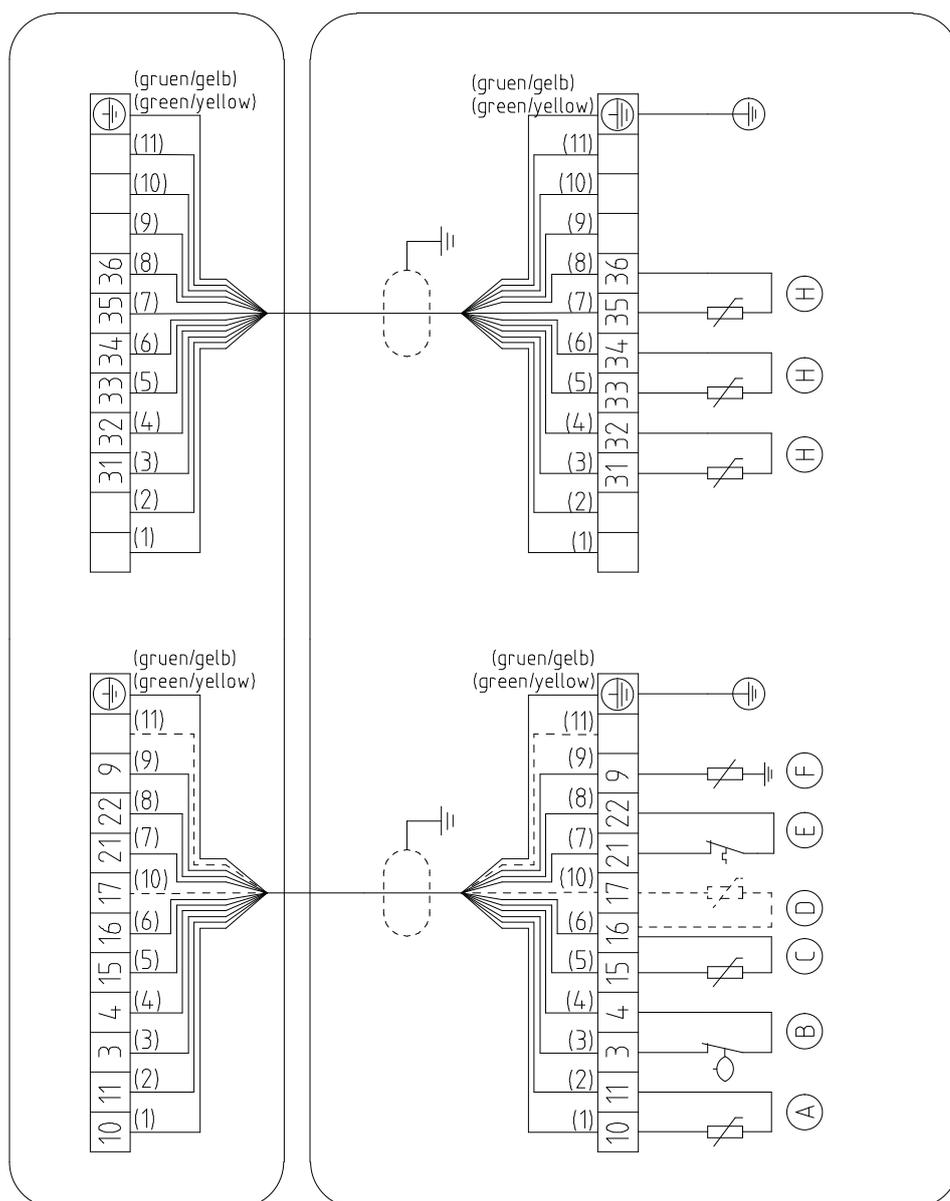


Fig. 103: Plano de conexiones eléctricas de sensores para grupos motobomba con supervisión adicional de la temperatura del motor con termómetro de resistencia eléctrica PT100, tipos de instalación P y S

Ⓐ	Temperatura del motor (posistor)
Ⓑ	Fugas en el cierre mecánico
Ⓒ	Temperatura de los cojinetes (cojinetes inferiores)
Ⓓ	Temperatura de los cojinetes (cojinetes superiores, opcional)
Ⓔ	Temperatura del motor
Ⓕ	Fugas del motor
Ⓖ	Temperatura del motor (termómetro de resistencia eléctrica Pt100)

Grupos motobomba con supervisión adicional de la temperatura del motor con termómetro de resistencia eléctrica Pt100 y sensor de vibraciones, tipos de instalación P y S

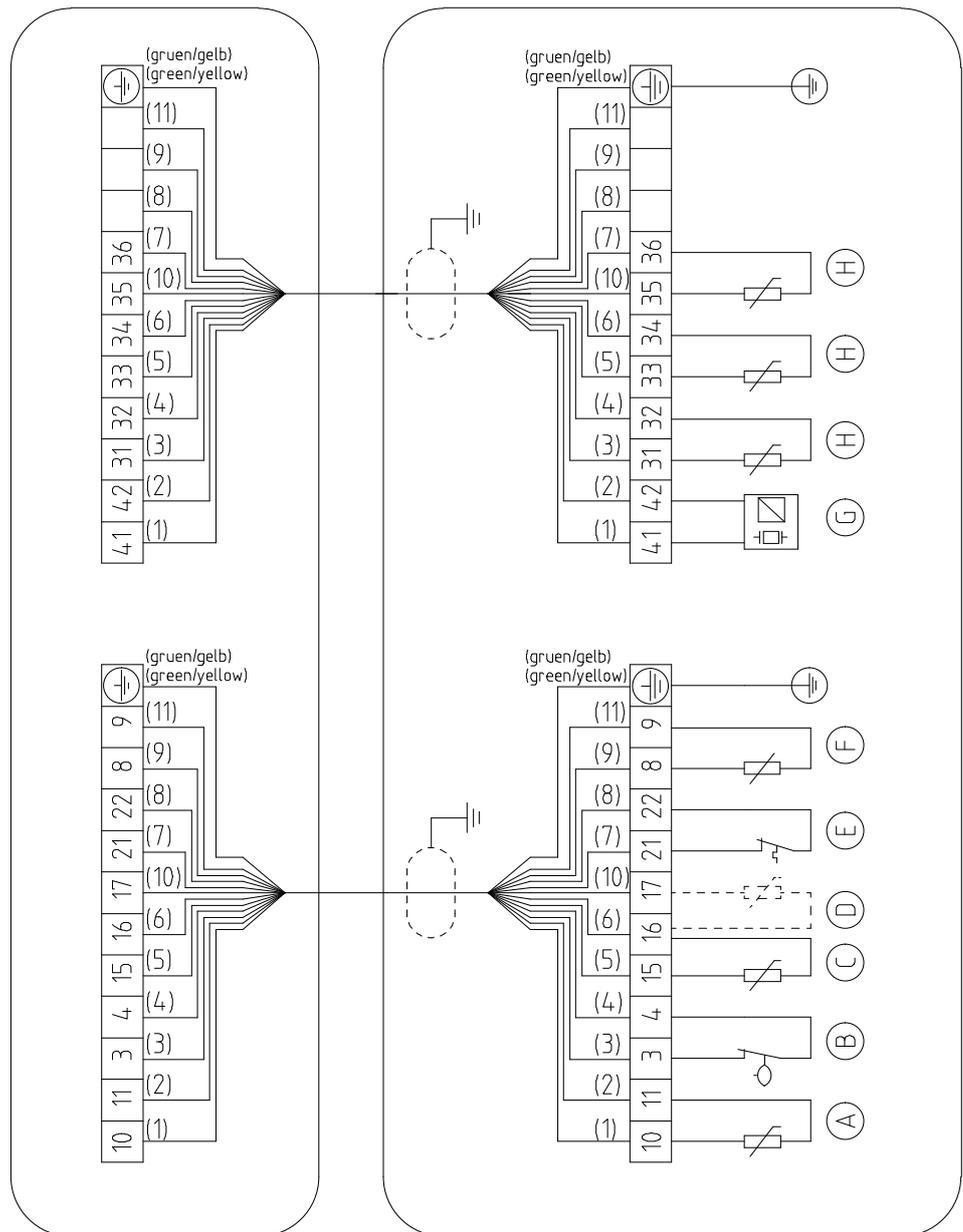


Fig. 104: Plano de conexiones eléctricas de sensores para grupos motobomba con supervisión adicional de la temperatura del motor con termómetro de resistencia eléctrica Pt100 y sensor de vibraciones, tipos de instalación P y S

Ⓐ	Temperatura del motor (posistor)
Ⓑ	Fugas en el cierre mecánico
Ⓒ	Temperatura de los cojinetes (cojinetes inferiores)
Ⓓ	Temperatura de los cojinetes (cojinetes superiores, opcional)
Ⓔ	Temperatura del motor
Ⓕ	Fugas del motor
Ⓖ	Sensor de vibraciones
Ⓗ	Temperatura del motor (termómetro de resistencia eléctrica Pt100)

9.4 Espacios de protección contra explosiones en motores con protección contra explosiones

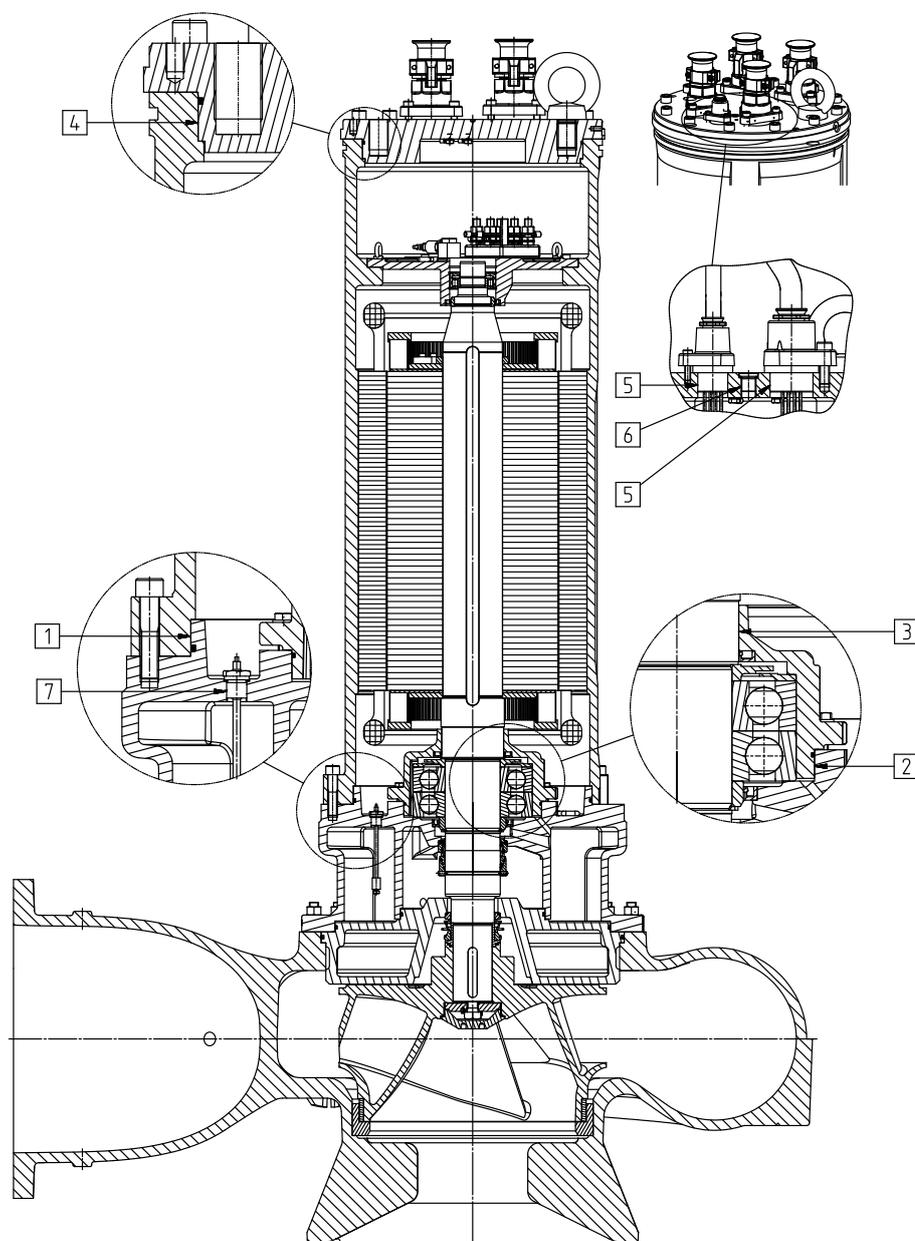


Fig. 105: Espacios de protección contra explosiones en motores con protección contra explosiones

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Espacios de protección contra explosiones
---------------------	---

9.5 Planos de montaje del cierre mecánico

Motores: 35 4...110 4, 32 6...100 6, 26 8...75 8

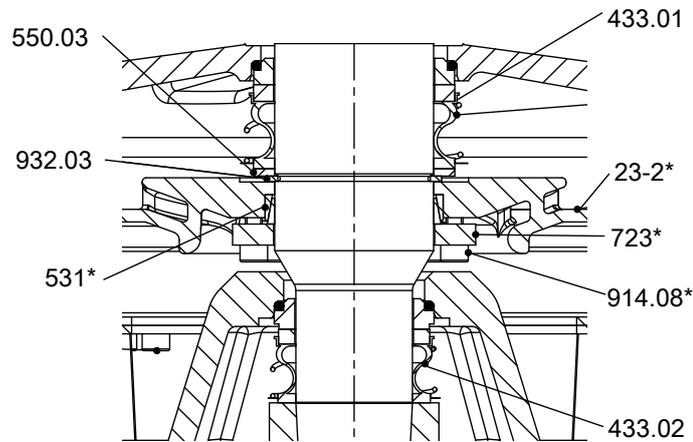


Fig. 106: Cierre mecánico para motores: 35 4...110 4, 32 6...100 6, 26 8...75 8

*: solo en modelos con sistema de refrigeración

Tabla 65: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
23-2	Rodete auxiliar	723	Brida
433.01/02	Cierre mecánico	914,08	Tornillo hexagonal interior
531	Manguito de sujeción	932,03	Anillo de seguridad
550,03	Arandela		

Motores: 130 4...175 4, 120 6...165 6, 90 8...130 8, 40 10...90 10

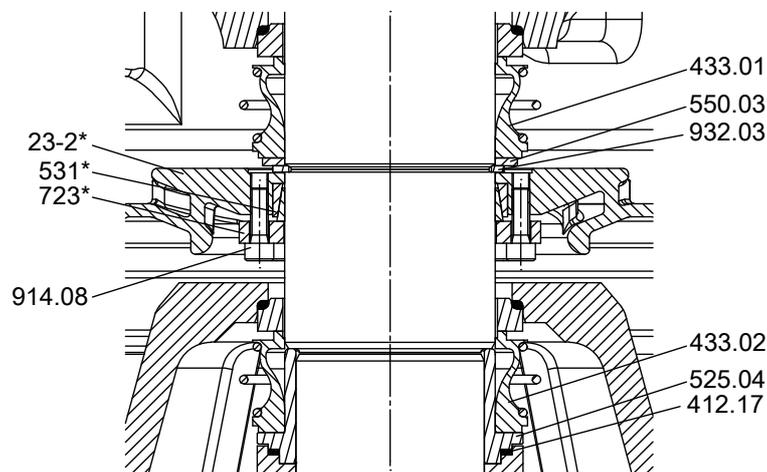


Fig. 107: Cierre mecánico para motores: 130 4...175 4, 120 6...165 6, 90 8...130 8, 40 10...90 10

*: solo en modelos con sistema de refrigeración

Tabla 66: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
23-2	Rodete auxiliar	550,03	Arandela
412,17	Junta tórica	723	Brida
433.01/02	Cierre mecánico	914,08	Tornillo hexagonal interior
525,04	Casquillo distanciador	932,03	Anillo de seguridad
531	Manguito de sujeción		

Motores: 200 4...350 4, 190 6...206 6, 150 8...220 8, 110 10...190 10, 105 12...165 12

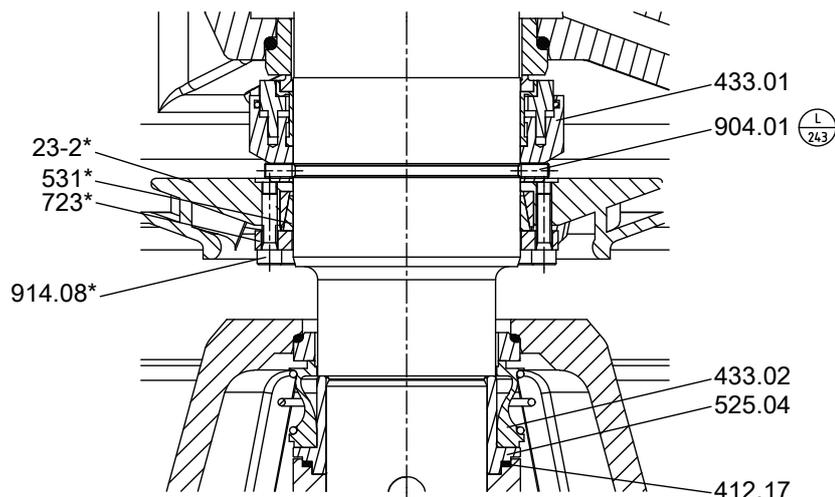


Fig. 108: Cierre mecánico para motores: 200 4...350 4, 190 6...206 6, 150 8...220 8, 110 10...190 10, 105 12...165 12

*: solo en modelos con sistema de refrigeración

Tabla 67: Explicaciones sobre símbolos

Símbolo	Explicación
	Para evitar que se suelten, fijar siempre con Loctite 243 las uniones atornilladas identificadas.

Tabla 68: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
23-2	Rodete auxiliar	531	Manguito de sujeción
412,17	Junta tórica	723	Brida
433.01/02	Cierre mecánico	904,01	Varilla roscada
525,04	Casquillo distanciador	914,08	Tornillo hexagonal interior

Motores: 320 6...480 6, 260 8...400 8, 230 10...350 10, 195 12...300 12

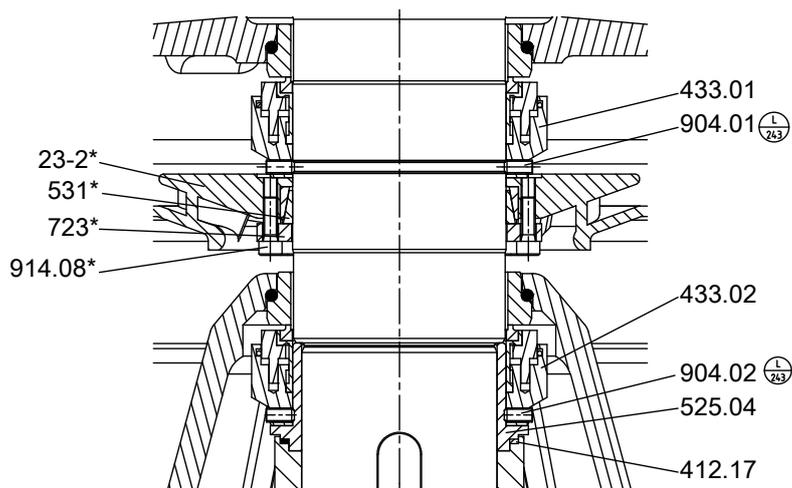


Fig. 109: Cierre mecánico para motores: 320 6...480 6, 260 8...400 8, 230 10...350 10, 195 12...300 12

*: solo en modelos con sistema de refrigeración

Tabla 69: Explicaciones sobre símbolos

Símbolo	Explicación
	Para evitar que se suelten, fijar siempre con Loctite 243 las uniones atornilladas identificadas.

Tabla 70: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
23-2	Rodete auxiliar	531	Manguito de sujeción
412,17	Junta tórica	723	Brida
433.01/.02	Cierre mecánico	904.01/.02	Varilla roscada
525,04	Casquillo distanciador	914,08	Tornillo hexagonal interior

9.5.1 Cierre mecánico del lado de la bomba (4STC, modelo con con soporte del anillo estacionario encajado y seguro del soporte del anillo deslizante)

Motores: 320 6...480 6, 260 8...400 8, 230 10...350 10, 195 12...300 12²³⁾

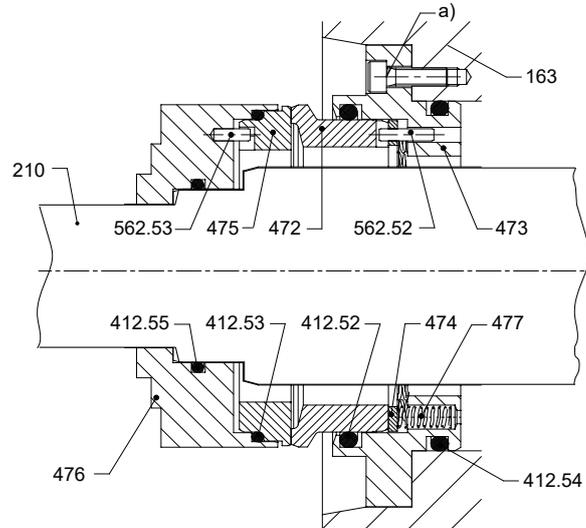


Fig. 110: Sección

a)	Tornillos ISO 4762-M6
----	-----------------------

Tabla 71: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación	N.º de pieza	Denominación
163	Tapa de presión	474	Anillo de presión
210	Eje ²⁴⁾	475	Anillo estacionario
412.52/.53/.54/.55	Junta tórica	476	Soporte del anillo estacionario
472	Anillo deslizante	477	Muelle para el cierre mecánico
473	Soporte de anillos de resorte	562.52/.53	Pasador cilíndrico

²³ Para el tipo de montaje K & D; sin seguro axial del soporte del anillo deslizante

²⁴ La representación no se corresponde con la escala.

9.5.2 Cierre mecánico del lado del accionamiento (4STC, modelo sin soporte del anillo deslizante con seguro axial)

Motores: 320 6...480 6, 260 8...400 8, 230 10...350 10, 195 12...300 12

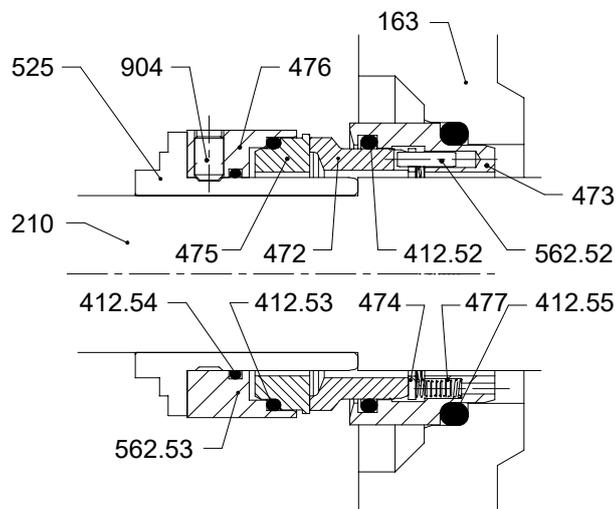


Fig. 111: Sección

Tabla 72: Índice de piezas

Número de pieza	Denominación de la pieza	Número de pieza	Denominación de la pieza
163	Tapa de presión	475	Anillo estacionario
210	Eje	476	Soporte del anillo estacionario
412.52/.53/.54/.55	Junta tórica	477	Muelle para el cierre mecánico
472	Anillo deslizante	525	Casquillo distanciador
473	Soporte de anillos de resorte	562.52/.53	Pasador cilíndrico
474	Anillo de presión	904	Varilla roscada

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:

Amarex KRT

Número de pedido de KSB:

- cumple todas las disposiciones de las siguientes directivas/reglamentos en la versión aplicable en cada caso:
 - Grupo motobomba: Directiva CE sobre máquinas 2006/42/CE

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas²⁵⁾ :
 - ISO 12100
 - EN 809
 - EN 60034-1, EN 60034-5/A1

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

.....²⁶⁾.....
Nombre
Función
Empresa
Dirección

²⁵ 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.

²⁶ La declaración de conformidad CE firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

Índice de palabras clave

A

Accionamiento 22
Alcance de suministro 25
Almacenaje de repuestos 116
Almacenamiento 17, 67
Ámbito de aplicación del manual de instrucciones 7

C

Campos de aplicación 10
Cargas de brida permitidas 35
Caso de avería
 Pedido de repuestos 116
Caso de daños 8
Cierre del eje 22
Cierre mecánico 71
Cojinete 22
Compatibilidad electromagnética 54
Conexión 63
Conexión eléctrica 59
Conservación 17

D

Declaración de conformidad 147
Derechos de garantía 8
Descripción del producto 20
Desmontaje 88
Devolución 18
Dispositivo de protección contra sobrecargas 53
Documentación adicional 8

E

Eliminación 19
Encendido 62
Espacios de protección contra explosiones 140

F

Fallos
 Causas y soluciones 117
Fugas del cierre mecánico 57
Funcionamiento con convertidor de frecuencia 65

H

Holguras 111, 112

I

Identificación de las indicaciones de precaución 9
Indicaciones de precaución 9
Instalación
 Instalación transportable 51

L

Líquido de bombeo
 Densidad 66
Líquido lubricante
 Calidad 82
 Cantidad 82
 Intervalos 71
Llenado y ventilación 61
Lubricación con aceite
 Calidad del aceite 82
Lubricación con grasa
 Calidad de la grasa 86
 Intervalos 71
Lugar de instalación 27

M

Máquinas incompletas 8
Medición de la resistencia de aislamiento 71
Medidas de mantenimiento 71
Modos operativos 23
Montaje 88

N

Nivel mínimo de líquido 66
niveles de ruido previsibles 24
Nueva puesta en servicio 67
Número de pedido 8

P

Pares de apriete 115
Pieza de repuesto
 Pedido de repuestos 116
Protección contra explosiones 13, 26, 31, 53, 54, 55, 59,
60, 62, 64, 65, 69, 70, 81, 86, 103
Puesta en marcha 61
Puesta fuera de servicio 67

R

Regulación por niveles 53
Resistencia a interferencias 54

S

Seguridad 10
Seguridad en el trabajo 12
Sensores 55
Sentido de giro 31
Servicio con convertidor de frecuencia 54
Supervisión de fugas 56
Supervisión de la temperatura 56
Supervisión de temperatura de los cojinetes 57

T

Tensión 64

Tipo 22

Tipo de rodete 22

Transporte 14

Tubería 35

Tuberías 47

U

Uso pertinente 10

Usos incorrectos 11



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

2553.8048/14-ES (01232441)