

Bomba sumergible

Amarex

Tamaños de construcción de DN 50 a DN 150
60 Hz, Nema
NEMA

Manual de instrucciones de servicio/montaje



Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Amarex

Instrucciones de uso originales

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

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

Índice

	Glosario.....	5
1	Generalidades.....	6
	1.1 Cuestiones básicas	6
	1.2 Montaje de máquinas desmontadas	6
	1.3 Destinatarios	6
	1.4 Documentos vigentes adicionales	6
	1.5 Símbolos.....	7
	1.6 Denominación de las indicaciones de precaución.....	7
2	Seguridad.....	8
	2.1 Generalidades.....	8
	2.2 Uso pertinente	8
	2.3 Calificación y formación del personal	9
	2.4 Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones	9
	2.5 Seguridad en el trabajo.....	9
	2.6 Indicaciones de seguridad para el titular/operario	9
	2.7 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje.....	10
	2.8 Uso no autorizado.....	10
	2.9 Indicaciones sobre la protección contra explosiones	10
	2.9.1 Reparación.....	11
3	Transporte/Almacenamiento/Eliminación.....	12
	3.1 Control del estado de suministro	12
	3.2 Transporte.....	12
	3.3 Almacenamiento/Conservación	12
	3.4 Devolución	13
	3.5 Eliminación.....	14
4	Descripción de la bomba/grupo motobomba	15
	4.1 Descripción general.....	15
	4.2 Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH)	15
	4.3 Denominación.....	15
	4.4 Placa de características.....	16
	4.5 Detalles de diseño	16
	4.6 Tipos de instalación	17
	4.7 Diseño y modos operativos.....	19
	4.8 Equipo de suministro.....	19
	4.9 Dimensiones y pesos.....	20
5	Instalación/Montaje	21
	5.1 Medidas de seguridad	21
	5.2 Comprobación previa a la instalación.....	22
	5.2.1 Preparación del lugar de instalación	22
	5.2.2 Comprobación del nivel del líquido lubricante.....	22
	5.2.3 Comprobación del sentido de giro	23
	5.3 Instalación del grupo de bomba.....	24
	5.3.1 Instalación estacionaria en zona húmeda	24
	5.3.2 Instalación transportable en zona húmeda	32
	5.4 Sistema eléctrico.....	32
	5.4.1 Notas para la planificación del equipo de control.....	32
	5.4.2 Conexión eléctrica.....	36
6	Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio	38
	6.1 Puesta en marcha	38
	6.1.1 Condiciones previas para la puesta en servicio	38
	6.1.2 Encendido.....	38

6.2	Límites del rango de potencia	39
6.2.1	Frecuencia de arranque	39
6.2.2	Funcionamiento del suministro eléctrico	39
6.2.3	Funcionamiento con convertidor de frecuencia	40
6.2.4	Líquido de bombeo.....	40
6.3	Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento.....	41
6.3.1	Medidas para la puesta fuera de servicio	41
6.4	Nueva puesta en marcha.....	42
7	Mantenimiento/Puesta a punto.....	43
7.1	Medidas de seguridad	43
7.2	Mantenimiento/inspección	44
7.2.1	Trabajos de inspección.....	45
7.2.2	Lubricación y cambio del líquido lubricante	46
7.3	Vaciado/Limpieza.....	51
7.4	Desmontaje del grupo motobomba.....	51
7.4.1	Indicaciones generales/Medidas de seguridad.....	51
7.4.2	Preparación del grupo de bomba	52
7.4.3	Desmontaje de la pieza de la bomba	52
7.4.4	Desmontaje del cierre mecánico y de la pieza del motor	53
7.5	Montaje del grupo motobomba.....	53
7.5.1	Indicaciones generales/de seguridad	53
7.5.2	Montaje de la pieza de la bomba	54
7.5.3	Montaje de la pieza del motor	56
7.5.4	Prueba de estanqueidad.....	56
7.5.5	Comprobación de la conexión eléctrica/del motor.....	57
7.6	Pares de apriete.....	57
7.7	Almacenaje de piezas de repuesto.....	57
7.7.1	Pedido de repuestos	57
7.7.2	Almacenaje de repuestos recomendado para dos años de servicio según DIN 24296	58
7.7.3	Juegos de repuestos.....	58
8	Fallos: causas y soluciones.....	59
9	Documentos pertinentes	61
9.1	Representaciones de conjunto con lista de piezas	61
9.1.1	Representación de conjunto	61
9.2	Vistas detalladas con índice de piezas.....	63
9.2.1	Vista detallada	63
9.3	Planos de conexión eléctrica.....	66
9.3.1	Cable de conexión eléctrica: AWG 15-7 o AWG 15-8	66
9.3.2	Cable de conexión eléctrica: AWG 15-12 o AWG 13-12	67
9.4	Espacios de protección contra explosiones en motores antideflagrantes	68
9.5	Planos de montaje del cierre mecánico.....	71
10	Certificado de conformidad.....	72
	Índice de palabras clave.....	73

Glosario

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.

IE3

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

Sistema hidráulico

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

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: Campo de aplicación del manual de instrucciones

Tamaño	Tipo de rodete	Combinación de materiales			
		G	G1	G2	GH
50-140	F	F	F	F	F
50-220	F	F	F	F	F
65-150	F	F	F	F	F
65-170	F	F	F	F	F
65-230	F	F	F	F	F
80-140	D	D	-	D	D
80-150	F	F	F	F	F
80-170	D	D	-	D	D
80-180	F, D	F, D	F	F, D	F, D
80-220	F	F	F	F	F
80-230	F, D	F, D	F	F, D	F, D
100-140	D	D	-	D	D
100-170	D	D	-	D	D
100-180	F, D	F, D	F	F, D	F, D
100-230	F, D	F, D	F	F, D	F, D
150-180	F	F	F	F	F
150-230	F, D	F, D	F	F, D	F, D

Estas instrucciones de uso describen la instalación correcta y segura en todas las fases de servicio.

La placa de características indica la serie, el tamaño, los datos de servicio más importantes, el número de pedido y el número de referencia. El número de pedido y el número de referencia identifican de forma exclusiva el grupo motobomba y sirven de identificación para todas las operaciones comerciales.

Para conservar los derechos de garantía, en caso de daños es necesario ponerse en contacto inmediatamente con la organización de distribución de KSB más cercana.

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas desmontadas suministradas por KSB, se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto contenidas en los capítulos correspondientes.

1.3 Destinatarios

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

1.4 Documentos vigentes adicionales

Tabla 2: Resumen de los documentos vigentes adicionales

Documento	Contenido
Hoja de datos	Descripción de las características técnicas de la bomba / grupo de bomba
Esquema de instalación/ Dimensiones	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba / grupo de bomba, pesos

Documento	Contenido
Línea característica hidráulica	Curvas características para la altura de aspiración, el volumen de bombeo, el rendimiento y los requisitos de alimentación
Representación de conjunto ¹⁾	Descripción de la bomba en plano de sección
Listas de recambios ¹⁾	Descripción de recambios
Instrucciones de uso adicionales ¹⁾	p. ej., para componentes para instalación estacionaria en zona húmeda

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

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 Denominación de las indicaciones de precaución

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.
	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.

2573.830/02-ES

¹ si se incluye en el equipo de suministro



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.

	<p>Rodete de paso libre (tipo de rodete F-max)</p>	<p>Uso para los siguientes líquidos de bombeo: Líquidos de bombeo con partículas sólidas y añadidos acumulativos, así como burbujas de gas y de aire</p>
	<p>Impulsor de dos álabes abierto (tipo de rodete D-max)</p>	<p>Uso para los siguientes líquidos de bombeo: Aguas residuales con toallitas húmedas y componentes con fibras largas</p>

2.3 Calificación y formación del personal

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

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

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

La formación relativa a la bomba o al grupo de bomba sólo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

2.4 Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

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

2.5 Seguridad en el trabajo

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

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

2.6 Indicaciones de seguridad para el titular/operario

- Por parte del cliente se deben colocar dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) para piezas calientes, frías y móviles, así como comprobar su funcionamiento.
- No retirar los dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) durante el servicio.
- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.

- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe colocarse un mando de PARADA DE EMERGENCIA al lado de la bomba/del grupo motobomba.

2.7 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba/grupo motobomba debe acordarse con el fabricante.
- Solo se pueden utilizar piezas/componentes originales o autorizados por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad por las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas/componentes.
- El titular debe garantizar que el mantenimiento, inspección y montaje solo esté a cargo de personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo motobomba debe realizarse en parada.
- El grupo motobomba se debe desconectar de la corriente antes de realizar cualquier trabajo en él.
- La bomba/el grupo motobomba tiene que haber recuperado la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba debe estar despresurizada y vacía.
- Para la puesta fuera de servicio del grupo motobomba, hay que seguir necesariamente los procedimientos descritos en el manual de instrucciones. (⇒ Capítulo 6.3, Página 41)
- 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 38)

2.8 Uso no autorizado

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

La seguridad de funcionamiento de la bomba/grupo motobomba suministrados solo estará garantizada si se respeta el uso pertinente.

2.9 Indicaciones sobre la protección contra explosiones

El funcionamiento de las bombas protegidas contra explosiones está sujeto a normas específicas.

- La protección contra explosiones solo está garantizada en caso de una utilización conforme al uso pertinente.
- No se pueden superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de datos y en la placa de características.
- Es obligatorio realizar una supervisión operativa de la temperatura del motor para la protección contra explosiones.
- Deberán tenerse en cuenta los planos de conexiones eléctricas.

- No poner nunca en servicio un grupo motobomba con protección contra explosiones sin una supervisión de temperatura.
- Las modificaciones o cambios en el grupo motobomba pueden influir en la protección contra explosiones, por lo que solo se podrán realizar de conformidad con el fabricante.
- Para las bombas con protección contra explosiones deben utilizarse exclusivamente piezas de repuesto originales y accesorios autorizados por el fabricante.

2.9.1 Reparación

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

3 Transporte/Almacenamiento/Eliminación

3.1 Control del estado de suministro

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

3.2 Transporte

	PELIGRO
	<p>Transporte incorrecto Peligro de muerte por la caída de piezas. Daños del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Fijar el dispositivo de suspensión de la carga únicamente en el asidero del grupo motobomba. ▷ No apoyar nunca el grupo motobomba sobre los cables de conexión. ▷ Utilizar respectiva y exclusivamente la cadena/cuerda de izado del volumen de suministro para la introducción o extracción del grupo motobomba en el depósito de recogida de la bomba. ▷ Fijar firmemente la cadena/cuerda de izado a la bomba y a la grúa. ▷ Utilizar solo dispositivos de suspensión de la carga comprobados, identificados y autorizados. ▷ Tener en cuenta las normas de transporte regionales. ▷ Observar la documentación del fabricante del dispositivo de suspensión de la carga. ▷ La capacidad de carga del dispositivo de suspensión de la carga debe ser superior al peso indicado en la placa de características del grupo motobomba que se va a elevar. También se deben tener en cuenta las piezas de la instalación que se van a elevar.

3.3 Almacenamiento/Conservación

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

	ATENCIÓN
	<p>Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento ¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo motobomba (con o sin embalaje) y los accesorios.
	ATENCIÓN
	<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.

2573.830/02-ES

Tabla 5: Condiciones ambientales del almacenamiento

Condición ambiental	Valor
Humedad relativa del aire	5 % a 85 % (sin condensación)
Temperatura ambiente	- 20 °C a + 70 °C [-4 °F a 158 °F]

- 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.
A continuación se recomienda cerrar ambas bocas (p. ej., con tapas de plástico o similar).

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

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba correctamente. (⇒ Capítulo 7.3, Página 51)
2. Lavar y limpiar la bomba, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo perjudiciales, explosivos, calientes o de alto riesgo.
3. Además, se debe neutralizar la bomba y soplar con gas inerte exento de agua para secarla si se han utilizado líquidos de bombeo cuyos restos pueden tornarse corrosivos en contacto con humedad ambiental o inflamables en contacto con oxígeno.
4. La bomba debe disponer siempre de una declaración de conformidad cumplimentada.
Se deben indicar las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas.
(⇒ Capítulo 10, Página 72)

	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

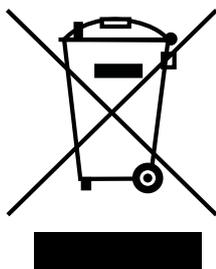
	 ADVERTENCIA
	<p>Líquidos, medios auxiliares y combustibles perjudiciales para la salud Peligro de daños personales o al medio ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se deben recoger y eliminar las soluciones conservantes, los líquidos de enjuague y los posibles restos. ▷ En caso necesario, 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 de la bomba/grupo motobomba

4.1 Descripción general

Transporte de aguas residuales, gestión de aguas residuales, instalaciones de drenaje, plantas de tratamiento de aguas residuales, transporte de agua de lluvia, recirculación, tratamiento de lodos.

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

Tabla 6: Ejemplo de denominación

Posición																																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
A	R	X		D	1	0	0	-	2	3	0	/	0	3	6	C	4	U	S	G		-	2	2	0	/	0	0	0	0	0	0	X	1	0	0
Se indica en la placa de características y la hoja de datos																											Solo se indica en la hoja de datos									

Tabla 7: Significado de la denominación

Posición	Dato	Significado
1-3	Tipo de bomba	
	ARX	Amarex
5	Tipo de rodete	
	D-max	Rodete de dos álabes abierto
	F-max	Rodete de paso libre
6-12	Tamaño	
	100	Diámetro nominal de la boca de impulsión [mm]
	230	Dimensión del sistema hidráulico
14-16	Potencia del motor P _N [kW]	
	012	1,24

	084	8,40
17	Clase de eficiencia ²⁾	
	C	IE3
	F	Sin
18	Número de polos del motor	
	2	2 polos
	4	4 polos
19	Versión del motor	
	U	Sin protección contra explosiones, para temperaturas del líquido de bombeo y temperaturas ambiente de hasta 40 °C [104 °F]
	Y	Con protección contra explosiones, para temperaturas del líquido de bombeo y temperaturas ambiente de hasta 40 °C [104 °F]
20	Construcción del motor	
	S	Instalación húmeda
21-22	Combinación de materiales	

²⁾ 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.

Posición	Dato	Significado
21-22	G	Modelo estándar de fundición gris ³⁾
	G1	Modelo estándar de fundición gris, rodete de acero inoxidable dúplex
	G2	Modelo estándar de fundición gris, rodete de fundición dura
	GH	Modelo estándar de fundición gris, rodete y tapa de presión de fundición dura
24-26	Diámetro nominal del rodete [mm]	
	090	90

	220	220
28-36	00000X100	Código adicional del modelo

4.4 Placa de características

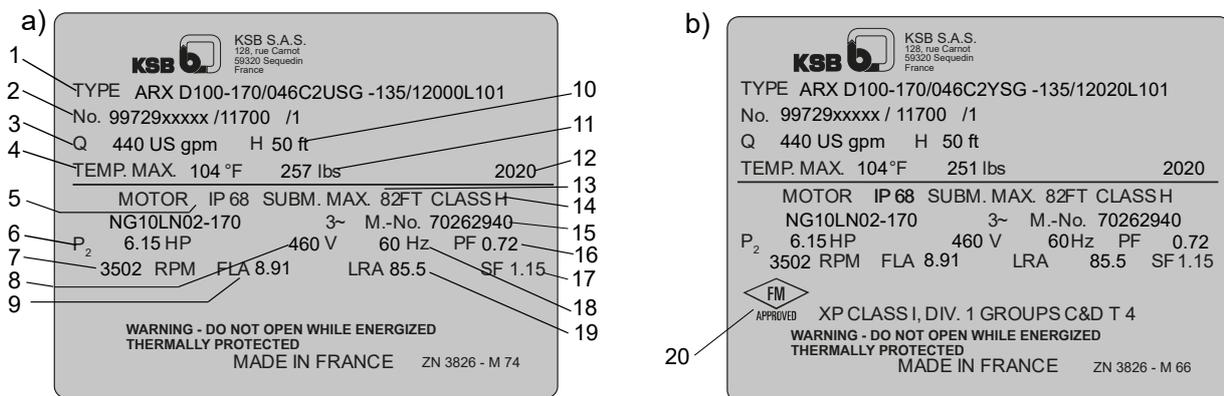


Fig. 1: Placa de características (ejemplo) a) Grupo motobomba estándar, b) Grupo motobomba con protección contra explosiones

1	Denominación	2	Número de pedido de KSB
3	Caudal de bombeo	4	Temperatura ambiente y del líquido de bombeo máxima
5	Tipo de protección	6	Potencia asignada
7	Revoluciones nominales	8	Tensión asignada
9	Corriente asignada	10	Altura de elevación
11	Peso total	12	Año de construcción
13	Profundidad de inmersión máxima	14	Clase térmica del aislamiento de bobinado
15	Número de motor	16	Factor de potencia en el punto nominal
17	Factor de servicio	18	Frecuencia asignada
19	Corriente de arranque	20	Denominación para la protección contra explosiones

4.5 Detalles de diseño

Tipo

- Motobomba totalmente sumergible
- No autoaspirante
- Diseño monobloc

³⁾ En función de la configuración, el rodete y la tapa de aspiración de la serie D son de fundición nodular.

Accionamiento

- Motor trifásico asíncrono con rotor en cortocircuito conforme a la clase térmica H
- Protección antideflagrante Ex db IIB (válido solo para grupos motobomba con protección contra explosiones)
- Tipo de protección IP68 conforme a EN 60529/IEC529

Cierre del eje

- 2 cierres mecánicos situados uno tras otro independientes del sentido de giro con colector de fluidos

Tipo de rodete

- Distintos tipos de rodete según el uso previsto

Cojinete

Cojinete del lado de accionamiento:

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

Rodamiento del lado de la bomba:

- Rodamiento lubricado con grasa de por vida
- Sin necesidad de mantenimiento
- Cojinete reforzado⁴⁾

4.6 Tipos de instalación

Tabla 8: Tipo de instalación S: instalación estacionaria en zona húmeda

Tipo de instalación	Descripción	Nota
	<p>Estribo guía P1: bomba P2: componentes del estribo guía, profundidad de montaje = 4,9 ft / 5,9 ft / 6,9 ft P5: soporte P7: cadena y grillete</p>	<p>Solo disponible para algunos tamaños, véase el configurador de diseño.</p>
	<p>Cable guía P1: bomba P4: componentes del cable guía, profundidad de montaje = 14,8 ft P5: soporte P7: cadena y grillete</p>	

2573.830/02-ES

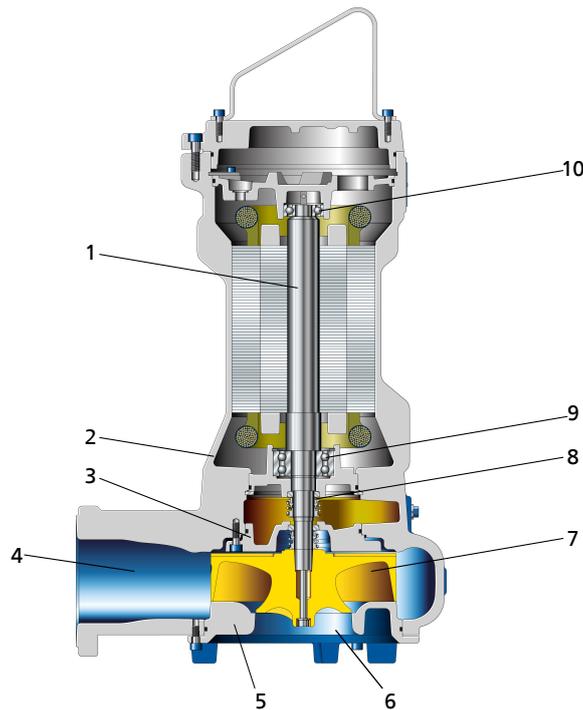
⁴ De serie para el rodete D-max, opcional para el rodete F-max

Tipo de instalación	Descripción	Nota
	<p>1 barra guía P1: bomba P4: componentes para la instalación con 1 barra guía P5: soporte P7: cadena y grillete</p>	<p>Solo disponible para algunos tamaños, véase el configurador de diseño.</p>
	<p>2 barras guía P1: bomba P4: componentes para la instalación con 2 barras guía P5: soporte y pieza de acoplamiento P7: cadena y grillete</p>	<p>Solo disponible para algunos tamaños, véase el configurador de diseño.</p>

Tabla 9: Tipo de instalación P: instalación transportable en zona húmeda

Tipo de instalación	Descripción
	<p>P1: bomba P6: pie de bomba P7: cadena y grillete</p>

4.7 Diseño y modos operativos



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

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 boca de aspiración (6) de modo axial en la bomba y se conduce por aceleración hacia fuera en un caudal cilíndrico creado por el giro del rodete (7). En el perfil de corriente de la carcasa de la bomba, la energía generada por la velocidad del líquido de bombeo se transforma en energía de presión, y el líquido de bombeo se conduce a la boca de impulsión (4) y sale de la bomba a través de ella. El sistema hidráulico está limitado en el lado de impulsión del rodete mediante una tapa de presión (3) por la que pasa el eje (1). El paso del eje a través de la tapa está cerrado herméticamente al entorno con un cierre del eje (8). El eje está alojado en rodamientos (9 y 10) incluidos en un soporte de cojinetes (2) conectado, a su vez, con la carcasa de la bomba o con la tapa 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.

4.8 Equipo de suministro

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

Instalación estacionaria en zona húmeda (tipo de instalación S)

- Grupo motobomba completo con cables de conexión eléctricos
- Sujeción con material estanco y material de fijación
- Consola con material de fijación
- Codo de base con material de fijación
- Accesorios de guía⁵⁾

Instalación transportable en zona húmeda (tipo de montaje P)

- Placa base o soporte de la bomba con material de fijación
- Cuerda / cadena de izado⁶⁾

	INDICACIÓN
	<p>En el suministro se incluye una placa de características separada. Esta placa debe colocarse en un lugar bien visible fuera del lugar de montaje, p. ej. en el armario de distribución, en las tuberías o en la consola.</p>

4.9 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.

⁵⁾ Barras guía no incluidas en el volumen de suministro.

⁶⁾ Opcional

5 Instalación/Montaje

5.1 Medidas de seguridad

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Montaje indebido en zonas con 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 de la bomba y del motor.
	<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 Preparación del lugar de instalación

Lugar de instalación para la instalación estacionaria

	 ADVERTENCIA
	<p>Montaje sobre superficies no portantes y no fijadas ¡Daños personales y materiales!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Según la clase C25/30 del hormigón, la clase de exposición XC1 debe tener una resistencia suficiente a la presión conforme a EN 206-1. ▷ La superficie deber estar fraguada, plana y horizontal. ▷ Observar 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 para la 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. ▷ Ajustar la alineación del asa. (⇒ Capítulo 5.3.1.6, Página 30)

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.

5.2.2 Comprobación del nivel del líquido lubricante

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

1. Colocar el grupo motobomba tal y como se muestra en la figura.

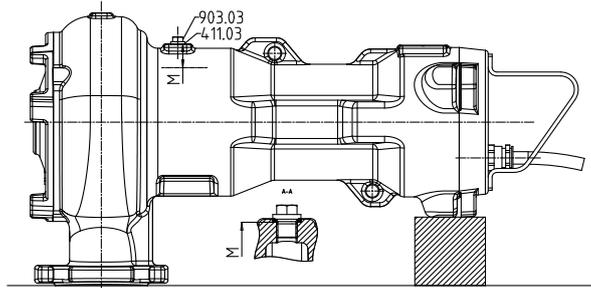


Fig. 2: Nivel del líquido lubricante

M	Nivel del líquido lubricante óptimo
---	-------------------------------------

2. Aflojar el tornillo de cierre 903.03 con la junta anular 411.03.
 ⇒ El nivel del líquido lubricante debe estar a 38 mm [0.12 ft] por debajo del orificio de llenado.
3. Si el nivel de líquido lubricante es menor, llenar el depósito de líquido lubricante a través del orificio de llenado hasta alcanzar la medida M indicada.
4. Atornillar el tornillo de cierre 903.03 con la junta anular 411.03. Se deben tener en cuenta los pares de apriete.

5.2.3 Comprobación del sentido de giro

	⚠ PELIGRO
	<p>Marcha en seco del grupo de bomba ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La comprobación del sentido de giro del grupo de bomba con protección contra explosiones debe llevarse a cabo fuera de las zonas con peligro de explosión.
	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Manos o cuerpos extraños en la carcasa de la bomba Lesiones o daños en la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se deben introducir las manos u otros objetos en la bomba. ▷ Comprobar la presencia de cuerpos extraños en el interior de la bomba antes de conectarla. ▷ No tener el grupo motobomba en las manos durante la comprobación del sentido de giro.
	ATENCIÓN
	<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. Poner en marcha en poco tiempo el grupo motobomba arrancándolo y parándolo inmediatamente, y observar el sentido de giro del motor.
 2. Comprobar el sentido de giro.
 Si se observa la abertura del grupo motobomba, el rodete debe moverse en sentido antihorario (indicado en la carcasa de la bomba mediante una flecha de sentido de giro).

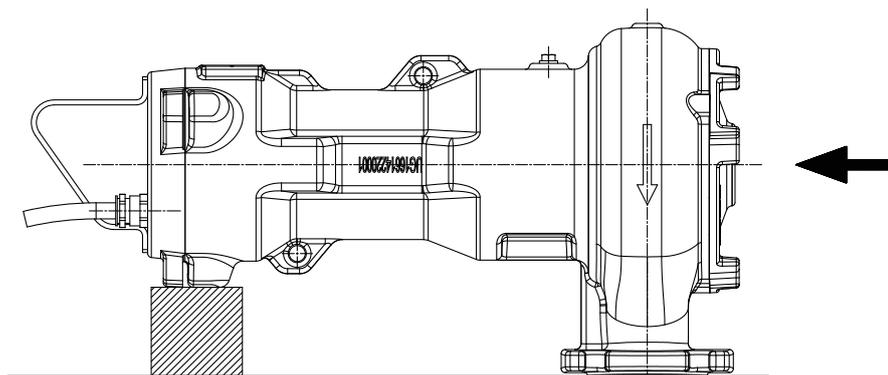


Fig. 3: Comprobación del sentido de giro

3. Si el sentido de giro es incorrecto, comprobar la conexión del grupo motobomba 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

Fijación del codo de brida con anclajes de unión

El codo de brida se fijará con anclajes de unión en función del tamaño.

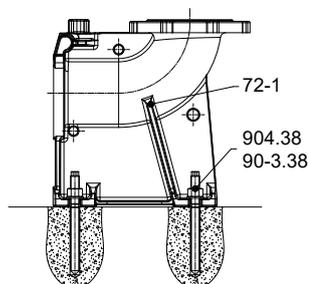


Fig. 4: Fijación del codo de brida

1. Situar el codo de brida 72-1 en el suelo.
2. Colocar el anclaje de unión 90-3.38.
3. Atornillar el codo de brida 72-1 al suelo con ayuda del anclaje de unión 90-3.38.

Dimensiones del anclaje de unión

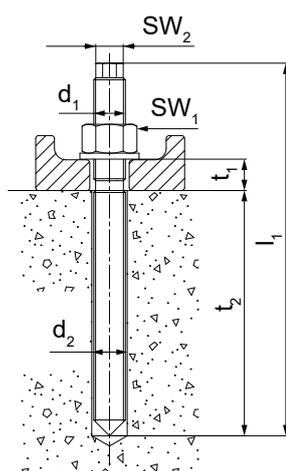


Fig. 5: Dimensiones

Tabla 10: Dimensiones del anclaje de unión

Tamaño ($d_1 \times l_1$)	d_2	t_1	t_2	$SW_1^{7)}$	$SW_2^{7)}$	M_{d1}
	["]	["]	["]	["]	["]	[ft lb]
$\frac{3}{8} \times 5 \frac{1}{8}$ "	$\frac{7}{16}$	$\frac{7}{8}$	$3 \frac{9}{16}$	$1 \frac{1}{16}$	$\frac{1}{4}$	14,75
$\frac{5}{8} \times 7 \frac{1}{2}$ "	$\frac{11}{16}$	$1 \frac{3}{8}$	$4 \frac{15}{16}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{7}{16}$	44,25

Tamaño ($d_1 \times l_1$)	d_2	t_1	t_2	$SW_1^{7)}$	$SW_2^{7)}$	M_{d1}
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[Nm]
M10 × 130	12	22	90	17	6	20
M16 × 190	18	35	125	24	12	60

Tabla 11: Tiempos de endurecimiento del cartucho de mortero

Temperatura del suelo		Tiempo de endurecimiento mínimo	
		Hormigón seco	Hormigón húmedo
[°F]	[°C]	[min]	
≥ +95	≥ +35	10	20
≥ +86	≥ +30	10	20
≥ +68	≥ +20	20	40
≥ +50	≥ +10	60	120
≥ +41	≥ +5	60	120
≥ +32	≥ 0	300	600
≥ -23	≥ -5	300	600

⁷ SW = Entrecaras

5.3.1.2 Conexión de la tubería

	⚠ 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.
	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.

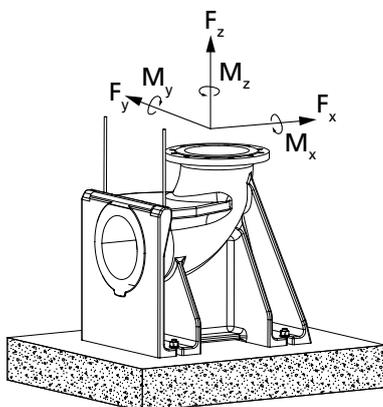


Fig. 6: Cargas de brida permitidas

Tabla 12: Cargas de brida permitidas

DN ⁸	Fuerzas								Pares							
	F _y		F _z		F _x		ΣF		M _y		M _z		M _x		ΣM	
	[lbf]	[N]	[lbf]	[N]	[lbf]	[N]	[lbf]	[N]	[lbf ft]	[Nm]	[lbf ft]	[Nm]	[lbf ft]	[Nm]	[lbf ft]	[Nm]
50	305	1350	373	1650	339	1500	588	2600	733	1000	843	1150	1027	1400	1503	2050
65	384	1700	475	2100	418	1850	746	3300	807	1100	880	1200	1100	1500	1613	2200
80	463	2050	565	2500	509	2250	893	3950	843	1150	953	1300	1173	1600	1723	2350
100	610	2700	757	3350	678	3000	1187	5250	917	1250	1063	1450	1283	1750	1907	2600
150	916	4050	1130	5000	1017	4500	1775	7850	1283	1750	1503	2050	1833	2500	2677	3650

⁸ Diámetro nominal de brida

5.3.1.3 Montaje de la guía del cable

El grupo de bomba se conduce por medio de una guía de cable doble hacia dos raíles de acero paralelos tensados, para llevarlo hasta la caja 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>	

Fijación de la consola

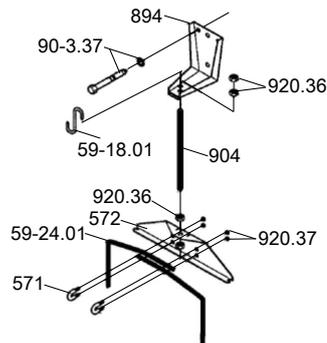


Fig. 7: Montaje de la consola

1. Fijar la consola 894 por medio de espigas de acero 90-3.37 en el marco de abertura de la caja y apretar a un par de 10 Nm [7,4 lbf ft].
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 por medio de 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.

Colocación del cable guía

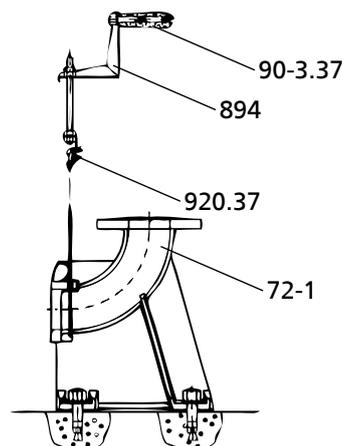


Fig. 8: Colocación del cable guía

1. Levantar la abrazadera 571 e introducir el extremo del cable.
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 abrazadera 571.
3. Tensar el cable 59-24.01 manualmente y fijar mediante tuercas hexagonales 920.37.
4. Tensar el cable girando la(s) tuerca(s) 920.36 situada(s) sobre la consola.
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 59-18.01 para la posterior fijación de la cadena/cuerda de izado en la consola 894.

Tabla 13: Fuerza de sujeción del cable guía

Tamaño	Par de apriete M _A		Fuerza de tensionado del cable P	
	[lbf ft]	[Nm]	[lbf]	[N]
50 - ...	6.6	9	1350	6000
65 - ...	6.6	9	1350	6000
80 - ...	10.3	14	1350	6000
100 - ...	10.3	14	1350	6000
150 - ...	10.3	14	1350	6000

5.3.1.4 Montaje de la barra guía

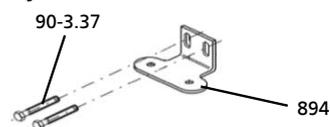
El grupo motobomba se conduce mediante uno o dos tubos verticales, se introduce en el pozo o el depósito y se acopla automáticamente al codo de base fijado en el suelo.

	INDICACIÓN
	<p>Los tubos de guiado no se incluyen en el equipo de suministro. Seleccionar el tipo de material de los tubos de guiado dependiendo del líquido de bombeo o según las indicaciones del titular.</p>

Tabla 14: Dimensiones de los tubos guía

Tamaño	Diámetro externo		Espesor de pared ⁹⁾			
			Mínimo		Máximo	
	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]
DN 50	1.33	33,7	0.079	2	0.197	5
DN 65	1.33	33,7	0.079	2	0.197	5
DN 80	2.37	60,3	0.079	2	0.197	5
DN 100	2.37	60,3	0.079	2	0.197	5
DN 150	2.37	60,3	0.079	2	0.197	5

Fijación de la consola


Fig. 9: Fijación de la consola

1. Fijar la consola 894 por medio de espigas de acero 90-3.37 en el marco de abertura de la caja y apretar a un par de 10 Nm [7,4 lbf ft]. Véase la figura del patrón de orificios de las espigas. (Véase el plano de medidas).

⁹⁾ Según DIN 2440/2442/2462 o normas similares

Montaje de los tubos guía (2 barras guía)

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

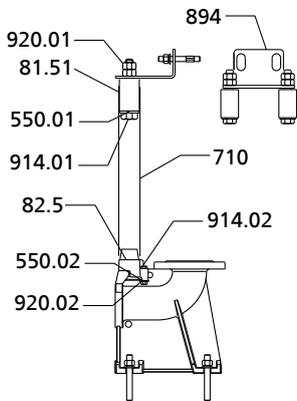


Fig. 10: Montaje de 2 tubos guía

1. Colocar el adaptador 82.5 sobre el codo de base 72.1 y fijarlo con los tornillos 914.02, las arandelas 550.02 y las tuercas 920.02.
2. Colocar los tubos 710 sobre las levas cónicas del adaptador 82.5 de forma vertical.
3. 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.
4. Cortar los tubos 710 en ángulo recto respecto al eje del tubo y desbarbar por dentro y por fuera.
5. Introducir la consola 894 mediante las piezas de fijación 81.51 en los tubos guía 710 hasta que la consola se apoye sobre los extremos de los tubos.
6. Apretar las tuercas 920.01. De esta forma, las piezas de fijación se expanden y se tensan contra el diámetro interior del tubo.
7. Reforzar la tuerca 920.01 con una contratuerca.

Montaje de los tubos guía (1 barra guía)

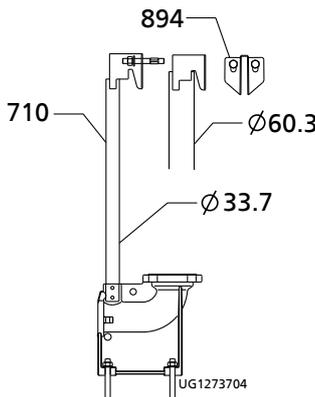


Fig. 11: Montaje de 1 tubo guía

1. Colocar el tubo 710 (en DN 50 - DN 65) en el alojamiento del codo de base 72.1 o (en DN 80 - DN 100) sobre la leva cónica y colocarlo en posición vertical.
2. Marcar la longitud del tubo 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 el tubo 710 en ángulo recto respecto al eje del tubo y desbarbar por dentro y por fuera.
4. Introducir la consola 894 en el tubo guía 710 hasta que se apoye sobre el extremo del tubo.

5.3.1.5 Montaje de la guía de estribo (sólo para DN 50 y DN 65)

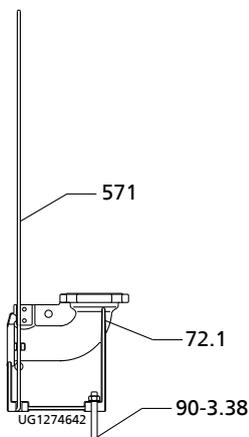


Fig. 12: Montaje de la guía de estribo

1. Insertar los extremos del estribo de guiado 571 en los alojamientos del codo de base 72.1.
2. Fijar el codo de brida con 2 espigas 90-3.38 en el suelo de la caja.

2573.830/02-ES

5.3.1.6 Preparación del grupo motobomba

Montaje del soporte con 2 barras guía

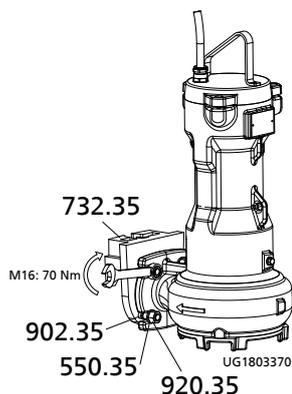


Fig. 13: Montaje del soporte con 2 barras guía

1. Fijar el soporte 732 con los tornillos 914, las tuercas 920 y las arandelas 550 a la brida de presión ejerciendo un par de apriete de 70 Nm [51.6 lbf ft].
2. Insertar la junta de perfil 410 en la abertura del soporte 732.
Cuando el equipo está montado, esta junta sirve para la hermetización del codo de base.

Colocación de la cadena/cuerda de izado

Instalación estacionaria en zona húmeda

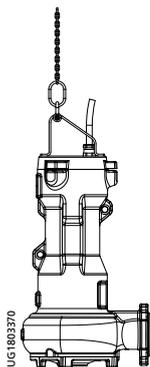


Fig. 14: Colocación de la cadena/cuerda de izado para instalación estacionaria en zona húmeda

1. Colgar la cadena de izado con el grillete o la cuerda de izado en el asa del grupo motobomba. Se alcanzará una posición de inclinación hacia delante hacia las bocas de impulsión, que permitirá el proceso de colgado en el codo de base.

Instalación transportable en zona húmeda

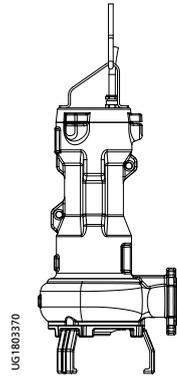


Fig. 15: Colocación de la cadena/cuerda de izado para instalación transportable en zona húmeda

1. Desenroscar los tornillos 914.26 del asa.
2. Invertir la dirección del asa.
3. Fijar el asa a los tornillos 914.26 con un producto de fijación para tornillos (Loctite 243).
4. Apretar los tornillos con una llave dinamométrica con un par de 20 Nm.
5. Colgar la cadena de izado con el grillete o la cuerda de izado en el asa del grupo motobomba. Se alcanzará una posición horizontal del grupo motobomba.

Tabla 15: Tipos de fijación

Figura	Tipo de fijación	
	Grillete con cadena en la carcasa de la bomba	
	59-17	Grillete
	59-18.01	Gancho
	885	Cadena/cuerda de izado

5.3.1.7 Montaje del grupo motobomba

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

1. Conducir el grupo motobomba desde arriba sobre el estribo de sujeción/la consola y descender lentamente por los cables/tubos guía. El grupo motobomba se fija automáticamente al codo de base 72-1.
2. Colgar la cadena/cuerda de izado en el gancho 59-18.01 de la consola.

5.3.2 Instalación transportable en zona húmeda

Antes de instalar el grupo motobomba, instalar los 3 pies de bomba y la placa base si es necesario.

Montaje de los pies de bomba

1. Aflojar los tornillos 914.03.
2. Deslizar los pies de bomba 182 en las aberturas de la tapa de aspiración.
3. Volver a apretar los tornillos 914.03 respetando los pares de apriete.

Montaje de la placa base

1. Fijar la placa base con tornillos, arandelas y tuercas a los 3 pies de la bomba respetando los pares de apriete.

Colocación de la cadena/cuerda de izado

1. Colgar la cadena/cuerda de izado en el grillete del lado de la boca de impulsión en el grupo motobomba (véase la figura adyacente y la tabla de tipos de fijación).

Conexión de la tubería

En la conexión DIN pueden instalarse tuberías rígidas o flexibles.

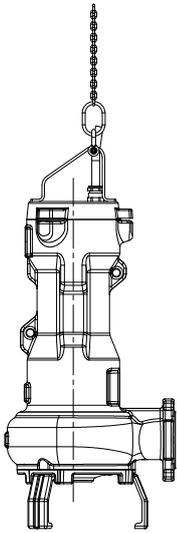


Fig. 16: Fijación de la cadena/cuerda de izado

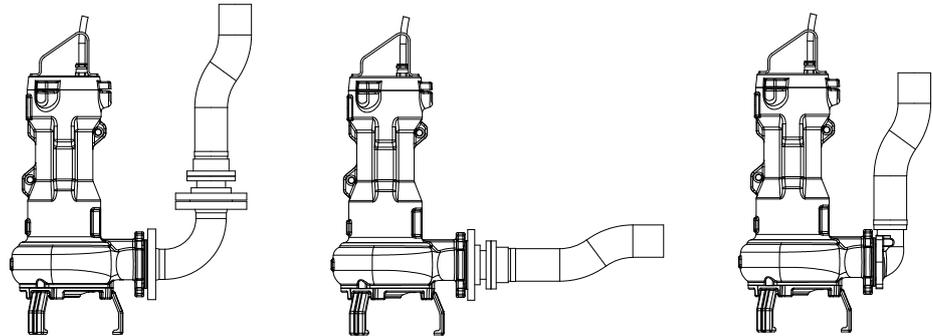


Fig. 17: Variantes de conexión

5.4 Sistema eléctrico

5.4.1 Notas para 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 66)

	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 AWG 17 [1 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 Método de arranque

El grupo motobomba está previsto para un arranque directo.

Es técnicamente posible realizar una conexión estrella-triángulo. Quedan excluidos los grupos motobomba con un cable de conexión eléctrica AWG 15-8.

(⇒ Capítulo 9.3, Página 66)

Instalar transformadores de arranque o sistemas de arranque suave para reducir la corriente de arranque. Tener en cuenta la corriente asignada del motor para seleccionar los dispositivos adecuados. (⇒ Capítulo 4.4, Página 16)
 Para realizar un arranque seguro se necesita el triple de la corriente asignada como mínimo. El tiempo de arranque no debe superar los 4 segundos.

Tras el arranque de la bomba, el sistema de arranque suave debe ser puentado con una derivación.

5.4.1.2 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.

5.4.1.3 Control de nivel

	ATENCIÓN
	<p>Líquido de bombeo por debajo del nivel de líquido mínimo ¡Daño del grupo de bomba por cavitación!</p> <p>▸ 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.

5.4.1.4 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.

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

- Clase de eficiencia de al menos IE2 según IEC 61800-9
- 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
- Rango de frecuencia de 30 a 60 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.

5.4.1.5 Sensores

	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Servicio de un grupo motobomba con conexión incompleta Daños del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No arrancar nunca un grupo motobomba con cables cuya conexión se encuentre incompleta ni con dispositivos de control que no estén dispuestos para su funcionamiento.

	<p>ATENCIÓN</p>
	<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.

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

Todos los sensores se encuentran en el interior del grupo motobomba y están conectados a los cables de conexión.
 Para la conexión y la identificación de hilos conductores, véanse los "Planos de conexiones eléctricas".
 Los siguientes apartados incluyen indicaciones sobre cada uno de los sensores y los valores límite que se pueden definir.

5.4.1.6 Temperatura del motor

	<p>! PELIGRO</p>
	<p>Refrigeración insuficiente Peligro de explosión. Daños en el bobinado.</p> <p>▷ No poner nunca en servicio un grupo motobomba sin un sistema de supervisión de temperatura que funcione correctamente.</p>

Grupo motobomba estándar (modelo US):

De la supervisión de temperatura se encarga 1 circuito conductor con 2 interruptores bimetálicos conectados en línea con los juegos de conexiones n.º 20 y 21 (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.

Grupos motobomba con protección contra explosiones (modelo YS):

De la supervisión de temperatura se encarga 1 circuito conductor con 2 interruptores bimetálicos conectados en línea con los juegos de conexiones n.º 20 y 21 (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. **No** se permite una reconexión automática.

5.4.1.7 Fugas del motor

	<p>! PELIGRO</p>
	<p>Supervisión incorrecta del electrodo de fugas ¡Peligro de explosión! ¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!</p> <p>▷ Utilizar únicamente tensiones < 30 V CA y corrientes de conexión < 0,5 mA.</p>

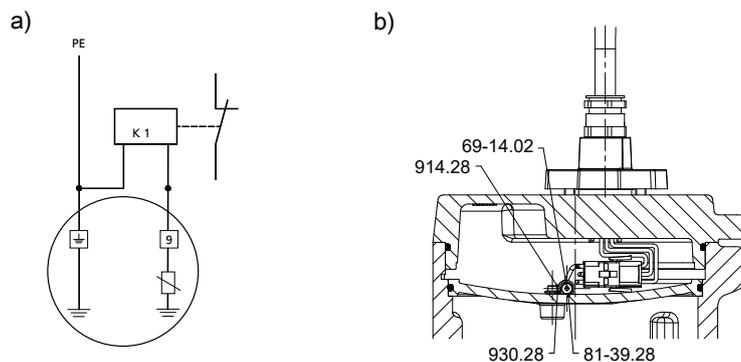


Fig. 18: Conexión del relé de electrodos: a) Esquema de conexiones; b) Posición del electrodo en la carcasa del motor

En el interior del motor se encuentra un electrodo para la supervisión de fugas de la cámara de bobinado (B2)¹⁰. El electrodo está previsto para la conexión a un relé de electrodos (identificación de hilos conductores 9). La activación del relé de electrodos debe hacer que el grupo motobomba se apague.

Cada vez que se dispara el relé es necesario hacer una revisión del grupo motobomba y realizar una comprobación del estado de aislamiento.

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

Dispositivo de ejemplo ▪ Télémécanique RM4-LG01

2573.830/02-ES

¹⁰ Opcional

5.4.2 Conexión eléctrica

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Trabajo en las conexiones eléctricas a cargo de personal no cualificado ¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado. ▷ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Conexión errónea a la red ¡Daño de la red eléctrica, cortocircuito!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Tendido inadecuado ¡Daños en los cables eléctricos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No mover nunca los cables eléctricos a temperaturas por debajo de los -13 °F [-25 °C]. ▷ No doblar ni aplastar nunca los cables eléctricos. ▷ No elevar nunca el grupo de bomba tirando de los cables eléctricos. ▷ Adaptar la longitud de los cables eléctricos a las características del emplazamiento.
	<p>ATENCIÓN</p> <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, se deben tener en cuenta los planos de conexiones eléctricas (⇒ Capítulo 9.3, Página 66) y las notas para la planificación del equipo de control (⇒ Capítulo 5.4.1, Página 32) .

El grupo motobomba se suministra con un cable de conexión eléctrica. Se deben conectar todos los hilos conductores identificados.

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Servicio de un grupo motobomba con conexión incompleta ¡Peligro de explosión! ¡Daño en el grupo motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No arrancar nunca un grupo motobomba con cables eléctricos cuya conexión se encuentre incompleta ni con dispositivos de control que no estén dispuestos para su funcionamiento.
---	--

	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Conexión eléctrica de cables de conexión eléctrica dañados Peligro de muerte por descarga eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Antes de realizar la conexión, comprobar que los cables de conexión eléctrica no estén dañados. ▷ No conectar nunca cables de conexión eléctricos dañados. ▷ Sustituir los cables de conexión eléctrica dañados.
	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Succión de bombeo ¡Daños en el cable eléctrico!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Colocar los cables eléctricos estirados hacia arriba.

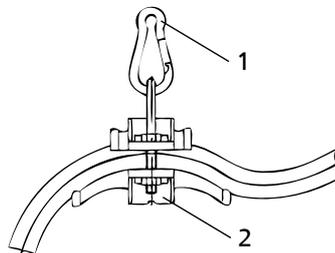


Fig. 19: Fijación de los cables de conexión

1. Colocar y fijar los cables de conexión estirados hacia arriba.
2. No retirar las capas de protección de los cables de conexión hasta justo antes del montaje.
3. Si fuese necesario, adaptar la longitud de los cables de conexión 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.

Compensación potencial El grupo motobomba no dispone de una conexión de compensación potencial externa (peligro de corrosión).

	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<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.

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condiciones previas para la puesta en servicio

	PELIGRO
	<p>Nivel del líquido de bombeo demasiado bajo Peligro de explosión. Daños del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Llenar completamente el grupo motobomba con líquido de bombeo para evitar la formación de una atmósfera potencialmente explosiva. ▷ El grupo motobomba solo se debe poner en servicio de forma que no entre aire en la carcasa de la bomba. ▷ No permitir nunca que el líquido de bombeo (R3) quede por debajo del nivel mínimo. ▷ Para un servicio continuo (S1), el grupo motobomba se debe poner en servicio totalmente sumergido. En los motores IE3, mantener el nivel mínimo del líquido de bombeo R3 o R4. ▷ Para un servicio periódico intermitente (S3, 25 %, 10 min), mantener el nivel mínimo de líquido de bombeo R1 o R2.

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. (⇒ Capítulo 5.2.3, Página 23)
- Los lubricantes se han comprobado. (⇒ Capítulo 5.2.2, Página 22)
- 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 42)

6.1.2 Encendido

	PELIGRO
	<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.
	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.

6.2 Límites del rango de potencia

	⚠ PELIGRO
	<p>Superación 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 temperatura del líquido de bombeo o temperatura ambiente más alta de las especificadas 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 subidas de temperatura en el motor y una sobrecarga del motor, las juntas y los cojinetes, no se puede superar el siguiente número de encendidos por hora.

Tabla 16: Frecuencia de arranque

Potencia del motor		Número máximo de procesos de arranque
[kW]	[CV]	[Arranques/hora]
≤ 7,5	≤ 10,0	30
> 7,5	> 10,0	10

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

6.2.2 Funcionamiento del suministro eléctrico

	⚠ PELIGRO
	<p>Superación de las tolerancias de tensión permitidas Peligro de explosión</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No poner nunca en servicio una bomba/grupo de bomba con protección contra explosiones 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 Funcionamiento con convertidor de frecuencia

	<p>! PELIGRO</p> <p>Servicio fuera del rango de frecuencia admitido Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No poner nunca en servicio un grupo motobomba con protección contra explosiones fuera del rango indicado.
	<p>ATENCIÓN</p> <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 unas 25 ^{pulgadas/}_s [0,7 ^{m/}_s] en conductos horizontales y de unas 45 ^{pulgadas/}_s [1,2 ^{m/}_s] en conductos verticales.

Se admite el servicio del grupo motobomba con convertidor de frecuencia en un rango de frecuencia de 30 a 60 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.

	<p>ATENCIÓN</p> <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

	<p>! PELIGRO</p> <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.
	<p>ATENCIÓN</p> <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.

2573.830/02-ES

El grupo motobomba estará listo para el servicio si el nivel del líquido de bombeo alcanza al menos la medida R3, R3', R4 o R4' (véase la hoja de medidas). R3 y R4 son datos para motores IE3 (clase de eficiencia C).

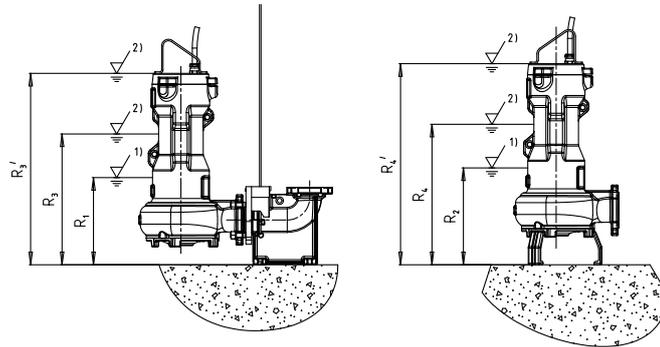


Fig. 20: Nivel mínimo de líquido

Para un servicio intermitente (S3, 25 %, 10 min), se permite el servicio hasta que el nivel del líquido de bombeo descienda hasta la medida R1 o R2 (véase la hoja de medidas). No obstante, se debe evitar un encendido y apagado frecuentes.

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.

6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

El grupo motobomba permanece montado

	⚠ ADVERTENCIA
	<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.

	⚠ ADVERTENCIA
	<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.

2573.830/02-ES

	ATENCIÓN
	<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 43)

1. Limpiar el grupo motobomba.
2. Conservar el grupo motobomba. (⇒ Capítulo 3.3, Página 12)
3. Prestar atención a las indicaciones explicadas en (⇒ Capítulo 3.3, Página 12) .

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 38)

Tener en cuenta y respetar los límites de servicio. (⇒ Capítulo 6.2, Página 39)

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

	⚠ ADVERTENCIA
	<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.

	INDICACIÓN
	<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 motobomba deben llevarse a cabo fuera de las zonas con peligro de explosión.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Mantenimiento inadecuado del grupo motobomba Peligro de explosión. 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, al cojinete, al cable de conexión 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>⚠ 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>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>⚠ 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>⚠ 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>Estabilidad insuficiente ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo motobomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas.

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

	<p>INDICACIÓN</p>
	<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 17: Resumen de las medidas de mantenimiento

Intervalo de mantenimiento	Medidas de mantenimiento	Véase también...
Tras 4000 horas de servicio o al menos una vez al año	Medición de la resistencia de aislamiento	(⇒ Capítulo 7.2.1.3, Página 45)
	Comprobación de los cables de conexión	(⇒ Capítulo 7.2.1.2, Página 45)
	Comprobación visual de la cadena/cuerda de izado	(⇒ Capítulo 7.2.1.1, Página 45)
	Comprobación de los sensores	(⇒ Capítulo 7.2.1.4, Página 46)
	Cambio del lubricante	
Cada 5 años	Comprobación del estado de los cojinetes	
	Revisión general	

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.
 2. Sustituir las piezas dañadas por repuestos originales.

7.2.1.2 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>

7.2.1.3 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.

7.2.1.4 Comprobación de los sensores

	ATENCIÓN
	<p>Tensión de prueba demasiado alta ¡Daños en los sensores!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

Conmutador bimetalico del motor

Tabla 18: Medición de la resistencia del conmutador bimetalico del motor

Medición entre las conexiones...	Valor de resistencia
	[Ω]
20 y 21	< 1

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.

Sensor de fugas del motor

Tabla 19: Medición de estado del sensor de fugas del motor

Medición entre las conexiones...	Coeficiente de pérdida
	[kΩ]
9 y conductor de protección (PE)	> 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.

7.2.2 Lubricación y cambio del líquido lubricante

7.2.2.1 Lubricación del cierre mecánico

La lubricación del cierre mecánico se realiza mediante líquido lubricante procedente de la cámara del colector.

7.2.2.1.1 Intervalos

Realizar el cambio de líquido lubricante cada 4.000 horas de servicio o al menos una vez al año.

7.2.2.1.2 Calidad del líquido lubricante

La cámara del colector viene llena de fábrica con un líquido lubricante ecológico, no tóxico, de calidad médica (siempre que el cliente no lo solicite de otro modo). Para la lubricación de los cierres mecánicos pueden utilizarse los siguientes líquidos lubricantes:

Tabla 20: Calidad del aceite

Denominación	Propiedades	
Aceite de parafina o aceite blanco	Viscosidad cinemática a 40 °C [104 °F]	< 20 mm ² /s [$< 0.03 \text{ in}^2/\text{s}$]
Alternativa: aceites de motor de las clases SAE 10W a SAE 20W	Temperatura de inflamación	> 185 °C [$> 365 \text{ °F}$]
	Punto de inflamación (según Cleveland)	320 °F [160 °C]
	Punto de fluidez (Pourpoint)	5 °F [-15 °C]

Tipos de aceite recomendados:

- Merkur WOP 40 PB, SASOL
- Aceite blanco Merkur Pharma 40, DEA
- Aceite de parafina fluido n.º 7174, Merck
- Aceite de parafina fluido, HAFA Typ Clarex OM
- Compuesto similar de calidad médica, no tóxico
- Mezcla de agua y glicol

	ADVERTENCIA
	<p>Suciedad del líquido de bombeo causada por el líquido lubricante</p> <p>¡Peligro de daños personales y medioambientales!</p> <p>▷ Sólo está permitido el llenado con aceite de máquinas si se ha previsto un achique.</p>

7.2.2.1.3 Cantidad de líquido lubricante
Tabla 21: Cantidad de líquido lubricante según el motor

Versión del motor	Clase de eficiencia	Número de polos	Cantidad de líquido lubricante	
			[quart]	[l]
009	C	4	0.77	0.73
015	C	4	0.77	0.73
017	F	4	0.77	0.73
018	C	2	0.77	0.73
022	C	2	0.77	0.73
023	F	2	0.77	0.73
023	F	4	0.77	0.73
024	F	2	0.77	0.73
029	C	2	0.77	0.73
040	F	2	0.77	0.73
018	C	4	1.11	1.05
030	F	4	1.11	1.05
030	C	2	1.11	1.05
035	F	4	1.11	1.05
036	F	4	1.11	1.05
042	F	2	1.11	1.05
043	F	4	1.11	1.05
045	C	4	1.11	1.05
046	C	2	1.11	1.05

Versión del motor	Clase de eficiencia	Número de polos	Cantidad de líquido lubricante	
			[quart]	[l]
047	F	2	1.11	1.05
051	F	2	1.11	1.05
055	C	2	1.11	1.05
062	F	2	1.11	1.05
065	F	4	1.11	1.05
066	F	2	1.11	1.05
068	F	2	1.11	1.05
070	F	4	1.11	1.05
071	F	2	1.11	1.05
077	F	4	1.11	1.05
084	F	2	1.11	1.05

7.2.2.1.4 Cambio del líquido lubricante

Cambio del líquido lubricante en modelos YS

	 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.

Purga del líquido lubricante

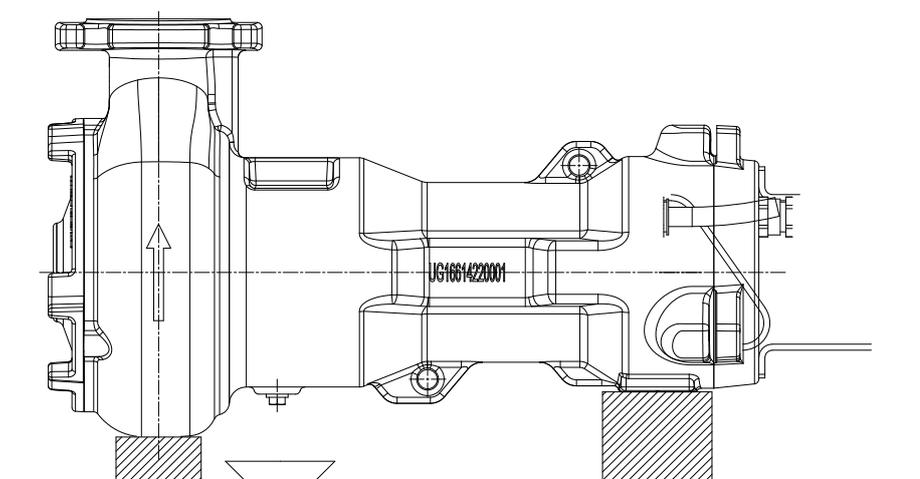


Fig. 21: Purga del líquido lubricante

1. Situar el grupo motobomba como se muestra en la figura.
2. Colocar un recipiente adecuado bajo el tornillo de cierre.

	<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>

3. Aflojar el tornillo de cierre 903 y la junta anular 411 y purgar el líquido lubricante.

	<p>INDICACIÓN</p>
	<p>El aceite de parafina 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 líquido refrigerante muy sucio debido al líquido de bombeo indica que hay cierres mecánicos dañados.</p>

Llenado del líquido lubricante

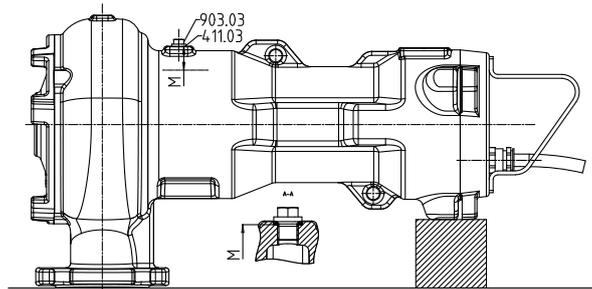


Fig. 22: Nivel del líquido lubricante

M	Nivel del líquido lubricante óptimo
---	-------------------------------------

1. Situar el grupo motobomba como se muestra en la figura.
2. Llenar el depósito de líquido lubricante mediante el orificio de llenado hasta la altura requerida M (véase la siguiente tabla).
3. Atornillar el tornillo de cierre 903 con una nueva junta anular 411 ejerciendo un par de apriete de 23 Nm [17 lbf ft].

Tabla 22: Nivel del líquido lubricante

Versión del motor	Clase de eficiencia	Número de polos	M	
			[inch]	[mm]
009	C	4	1.69	43
015	C	4	1.69	43
017	F	4	1.69	43
018	C	2	1.69	43
022	C	2	1.69	43
023	F	2	1.69	43
023	F	4	1.69	43
024	F	2	1.69	43
029	C	2	1.69	43
040	F	2	1.69	43
018	C	4	1.81	46
030	F	4	1.81	46
030	C	2	1.81	46
035	F	4	1.81	46
036	F	4	1.81	46
042	F	2	1.81	46
043	F	4	1.81	46
045	C	4	1.81	46
046	C	2	1.81	46
047	F	2	1.81	46
051	F	2	1.81	46
055	C	2	1.81	46
062	F	2	1.81	46
065	F	4	1.81	46
066	F	2	1.81	46
068	F	2	1.81	46
070	F	4	1.81	46
071	F	2	1.81	46

2573.830/02-ES

Versión del motor	Clase de eficiencia	Número de polos	M	
			[inch]	[mm]
077	F	4	1.81	46
084	F	2	1.81	46

7.2.2.2 Lubricación de los rodamientos

Los rodamientos de los grupos de bomba cuentan con un engrase que no requiere mantenimiento.

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 10, Página 72)

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.

	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Trabajos en la bomba/el grupo motobomba sin suficiente preparación previa 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 la temperatura ambiente.
	<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.

7.4.2 Preparación del grupo de bomba

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 51) .
- 1. Interrumpir el suministro de energía y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.
- 2. Vaciar el líquido lubricante.
- 3. 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 debe realizarse según la representación de conjunto correspondiente.

1. Desmontar la tapa de aspiración 162.
2. Aflojar y retirar el tornillo de fijación del rodete M8.
La unión de rodete/eje se realiza a través de un asiento cónico.
3. Para desmontar el rodete, hay una rosca de desmontaje M10 en el cubo del rodete.
Atornillar el tornillo de desmontaje según la siguiente ilustración y soltar el rodete.

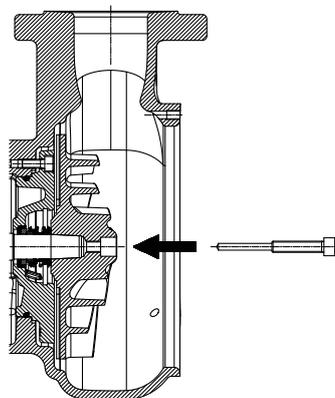


Fig. 23: Tornillo de desmontaje

	INDICACIÓN
	<p>El tornillo de desmontaje no se incluye en el volumen de suministro. KSB lo pone a su disposición por separado.</p>

7.4.4 Desmontaje del cierre mecánico y 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 de bomba 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 motor debe permanecer sin modificación alguna. La reparación en los espacios protegidos contra la inflamación sólo podrá realizarse de acuerdo con las premisas constructivas del fabricante.</p>

- ✓ Se ha vaciado el aceite.
- 1. Deslizar el anillo deslizante 433.02 sobre el eje.
- 2. Aflojar y retirar los tornillos 914.74.
- 3. Retirar la tapa de presión 163.
- 4. Retirar el anillo estacionario 433.02 de la tapa de presión 163.
- 5. Retirar el anillo de seguridad 932.03.
- 6. Retirar el anillo deslizante 433.01.
- 7. Retirar el anillo de seguridad 932.08.
- 8. Retirar el grupo de la carcasa de cojinetes 350 y el rotor 818.
- 9. Retirar el anillo de seguridad 932.04.
- 10. Retirar la carcasa de cojinetes 350 del rodamiento.
- 11. Retirar el anillo estacionario 433.01 de la carcasa de cojinetes 350.
- 12. Retirar el anillo de seguridad 932.02.
- 13. Retirar el rodamiento 320 (modelo reforzado) o 321.02 (modelo estándar).
- 14. Extraer el rodamiento 321.01.

7.5 Montaje del grupo motobomba

7.5.1 Indicaciones generales/de seguridad

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <p>▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.</p>

	<p style="text-align: center;">ATENCIÓN</p> <p>Montaje inadecuado ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Montar la bomba/grupo motobomba siguiendo las normas vigentes. ▷ Se deben utilizar siempre repuestos originales.
	<p style="text-align: center;">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 motobomba siguiendo la representación de conjunto pertinente.

- Cierres**
- Juntas tóricas
 - Comprobar si hay daños en las juntas tóricas y, si es necesario, sustituir las con nuevas juntas.
 - Ayudas de montaje
 - Si es posible, prescindir de cualquier ayuda de montaje.

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

7.5.2 Montaje de la pieza de la bomba

7.5.2.1 Montaje del cierre mecánico

- 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 de 0,1 +/- 0,3 mm [0,0039 +/- 0,0118 inch] 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. Desplazar el cierre mecánico del lado del accionamiento 433.01 sobre el eje 210 y fijarlo con el anillo de seguridad 932.03.
 2. Colocar la junta tórica 412.15 en la tapa de presión 163 e insertarlas a presión en la carcasa 100. A continuación, fijar la tapa de presión 163 con los tornillos 914.74.
 3. Desplazar el cierre mecánico del lado de la bomba 433.02 sobre el eje 210.

Si se utiliza un cierre mecánico especial con suspensión cubierta, antes del montaje del rodete debe fijarse el tornillo hexagonal interior a la pieza rotativa. Para ello debe mantenerse la medida de montaje A.

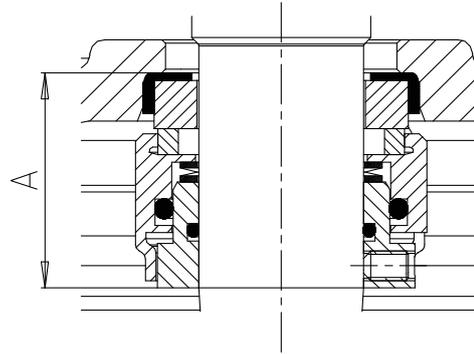


Fig. 24: Medida de montaje A

Tabla 23: Medida de montaje A

Tamaño de bomba	Medida de montaje A	
	[inch]	[mm]
Todos los tamaños	1.14	29

7.5.2.2 Montaje del rodete

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.

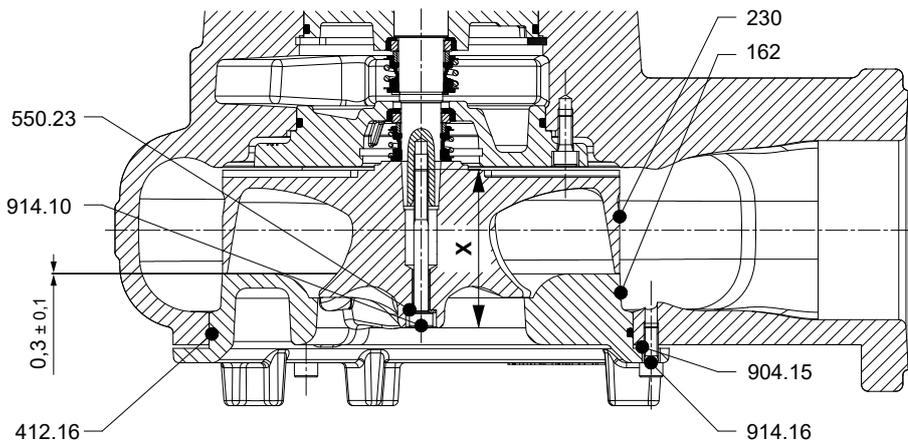


Fig. 25: Montaje del rodete con un rodete D-max como ejemplo

Tabla 24: Longitud mínima de la armella necesaria

Amarex	Boca de aspiración DN					
	80		100		150	
	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]
2 polos	2.56	65	3.54	90	-	-
4 polos	3.94	100	3.54	90	5.12	130

1. Desplazar el rodete 230 sobre el extremo del eje y fijarlo con la ayuda del tornillo del rodete 914.10.
2. Volver a retirar el tornillo del rodete 914.10.
3. Atornillar la armella M8 ¹¹⁾ en lugar del tornillo del rodete.
 - ⇒ Tener en cuenta la longitud mínima de la armella (véase la tabla correspondiente).

¹¹⁾ No se incluye en el volumen de suministro de KSB.

- ⇒ Si se utiliza un tornillo de longitud diferente, usar arandelas para establecer el contacto con el rodete.
- 4. Apretar la armella a un par máximo de 30 Nm [22.2 lbf ft].
- 5. Desplazar la tapa de aspiración 162 en el rodete hasta el tope.
- 6. Colgar el grupo motobomba de la armella¹¹⁾.
- 7. Girar los tornillos de ajuste 904.15 en la carcasa de la bomba hasta el tope.
- 8. Volver a depositar con cuidado el grupo motobomba.
- 9. Retirar la tapa de aspiración.
- 10. Medir la altura de los tornillos 904.15 hasta la tapa de aspiración 162 y sumar a la altura de cada tornillo 0,3 +/- 0,1 mm.
- 11. Volver a colocar la tapa de aspiración y fijarla con ayuda de los tornillos 914.16.
- 12. Enganchar el asa del grupo motobomba en la herramienta elevadora y comprobar manualmente que el rodete puede girar correctamente.
- 13. Aflojar la armella¹¹⁾.
- 14. Insertar el tornillo del rodete 914.16 y apretarlo a 30 Nm [22.2 lbf ft].

7.5.3 Montaje de la pieza del motor

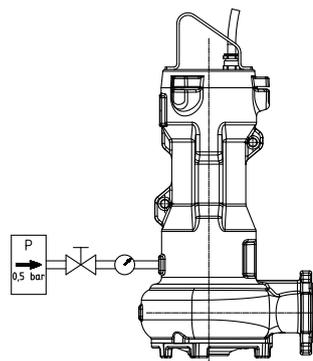
	<p>INDICACIÓN</p>
	<p>Antes del nuevo montaje de la pieza del motor deberá controlarse que ninguno de los espacios relevantes de protección contra explosiones está dañado. Deberán sustituirse las piezas con espacios de protección contra explosiones dañados. Para un grupo motobomba con protección contra 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>
	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Uso de tornillos incorrectos ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Para el montaje de un grupo motobomba con protección contra explosiones solamente se deben utilizar tornillos originales. ▷ No utilizar nunca tornillos con dimensiones diferentes o con una clase de resistencia inferior.

7.5.4 Prueba de estanqueidad

Tras el montaje, debe comprobarse la estanqueidad del juego del cierre mecánico/ depósito de líquido lubricante. Para esta comprobación de la estanqueidad se utilizará el orificio de llenado del líquido lubricante.

Durante la prueba de estanqueidad, emplear los valores siguientes:

- **Medio de comprobación:** aire comprimido
- **Presión de comprobación:** máximo 7,25 psi
- **Duración de la comprobación:** 2 minutos


Fig. 26: Atornillado del dispositivo de comprobación

1. Aflojar el tornillo de cierre y la junta anular del depósito de líquido lubricante.
2. Atornillar el dispositivo de comprobación de modo estanco en el orificio de llenado de líquido lubricante.
3. Realizar la prueba de la estanqueidad con los valores anteriormente indicados. La presión no puede caer durante la comprobación. Si cae, deberán comprobarse las uniones herméticas y atornilladas. A continuación, se llevará a cabo una nueva prueba de la estanqueidad.
4. Una vez finalizada con éxito la prueba de la estanqueidad, rellenar con líquido lubricante. (⇒ Capítulo 7.2.2.1.4, Página 48)

7.5.5 Comprobación de la conexión eléctrica/del motor

Comprobar los cables de conexión eléctricos tras el montaje.
(⇒ Capítulo 7.2.1, Página 45)

7.6 Pares de apriete

Tabla 25: Pares de apriete

Rosca	[lbf ft]	[Nm]
M8	12.5	17
M10	25.8	35
Tornillo del rodete M8	22.1	30
Tornillo de cierre 903.03	17.0	23

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 61)
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

7.7.2 Almacenaje de repuestos recomendado para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 26: Número de piezas de repuesto recomendado para 4000 horas de servicio o 1 año de servicio continuo

N.º de pieza	Denominación	Número de bombas (incluidas las de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
300	Cojinete (juego)	1	1	2	2	2	3	30 %
433	Cierre mecánico (juego)	1	1	2	2	2	3	30 %
412	Junta tórica (juego)	1	1	2	2	2	3	30 %
900	Tornillos (juego)	1	1	2	2	2	3	30 %

Tabla 27: Número de piezas de repuesto recomendado para 5 años de servicio continuo

N.º de pieza	Denominación	Número de bombas (incluidas las de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
230	Rodete	1	1	2	2	2	3	30 %
300	Cojinete (juego)	2	2	4	4	4	6	50 %
433	Cierre mecánico (juego)	2	2	4	4	4	6	50 %
412	Junta tórica (juego)	2	2	4	4	4	6	50 %
834	Tendido del cableado	1	1	2	2	2	3	30 %
900	Tornillos (juego)	2	2	4	4	4	6	50 %

7.7.3 Juegos de repuestos

Tabla 28: Juegos de repuestos

Número del juego de repuestos	Número de pieza	Denominación de la pieza	
99-19	900	550.23	Arandela
		592	Base
		903.03	Tornillo de cierre
		904.15	Varilla roscada
		914.01/.04/.10/.16/.20/.26/.74/.83	Tornillo hexagonal interior
	412	411.03	Junta anular
		412.01/.02/.07/.15/.16/.47	Junta tórica
	433	433.01/.02	Cierre mecánico
		932.03	Anillo de seguridad
	300	320, 321.01/.02	Rodamiento
932.02/.04		Anillo de seguridad	

8 Fallos: causas y soluciones

	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 29: Solución de fallos

A	B	C	D	E	Causa posible	Solución
-	X	-	-	-	La bomba trabaja con demasiada presión.	Volver a ajustar el punto de servicio.
-	X	-	-	-	La válvula de compuerta de la tubería de impulsión no se abre por completo.	Abrir la válvula de compuerta 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 se han purgado completamente.	Purgar la bomba elevándola del codo de base y volviendo a colocarla.
X	-	-	-	-	La admisión de la bomba está obstruida por sedimentos.	Limpiar la admisión, las piezas de la bomba y la válvula de retención.
-	X	-	X	X	La tubería de admisión o el rodete están obstruidos.	Limpiar los sedimentos de la bomba / las tuberías.
-	-	X	-	X	Hay suciedad / fibras en las zonas laterales del rodete que dificultan la marcha del rotor de la bomba.	Comprobar si el rodete gira con facilidad y, si es necesario, limpiarlo.
-	X	X	X	X	Las piezas internas están desgastadas.	Sustituir las piezas desgastadas.
X	X	-	X	-	El tubo ascendente está dañado (tubo y junta).	Sustituir los tubos ascendentes defectuosos y renovar las juntas.
-	X	-	X	X	Hay aire o gas no permitidos en el líquido de bombeo.	Es necesario consultar.
-	-	-	-	X	El equipo genera vibraciones.	Es necesario consultar.
-	X	X	X	X	El sentido de giro es incorrecto.	Comprobar la conexión eléctrica del motor y, en caso necesario, del equipo de control.
-	-	X	-	-	La tensión de servicio es incorrecta.	Comprobar el cable de conexión. Comprobar las conexiones del cable. Examinar la tensión del armario de distribución.
X	-	-	-	-	El motor no funciona por falta de tensión.	Comprobar la instalación eléctrica, avisar al proveedor de energía.
X	-	X	-	-	El bobinado del motor o los cables de conexión están defectuosos.	Sustituir con piezas nuevas originales KSB o realizar una consulta.
-	-	-	-	X	El rodamiento está defectuoso.	Es necesario consultar.
-	X	-	-	-	El nivel de agua desciende demasiado durante el servicio.	Comprobar la regulación por niveles.
X	-	-	-	-	El controlador de temperatura del control de bobinado ha realizado la desconexión al alcanzarse una temperatura de bobinado demasiado alta.	El motor se enciende automáticamente tras enfriarse (modelo US).

A	B	C	D	E	Causa posible	Solución
X	-	-	-	-	El limitador de temperatura (protección contra explosiones) se ha disparado al sobrepasarse la temperatura de bobinado permitida.	Solicitar al personal especializado en zonas con peligro de explosiones que diagnostique y solucione el fallo.
X	-	-	-	-	Se ha disparado la supervisión de fugas del motor.	Solicitar al personal especializado que diagnostique y solucione el fallo.
-	X	-	X	-	Con la conexión estrella-triángulo , el motor funciona solo en modo estrella.	Comprobar la protección estrella-triángulo.

9 Documentos pertinentes

9.1 Representaciones de conjunto con lista de piezas

9.1.1 Representación de conjunto

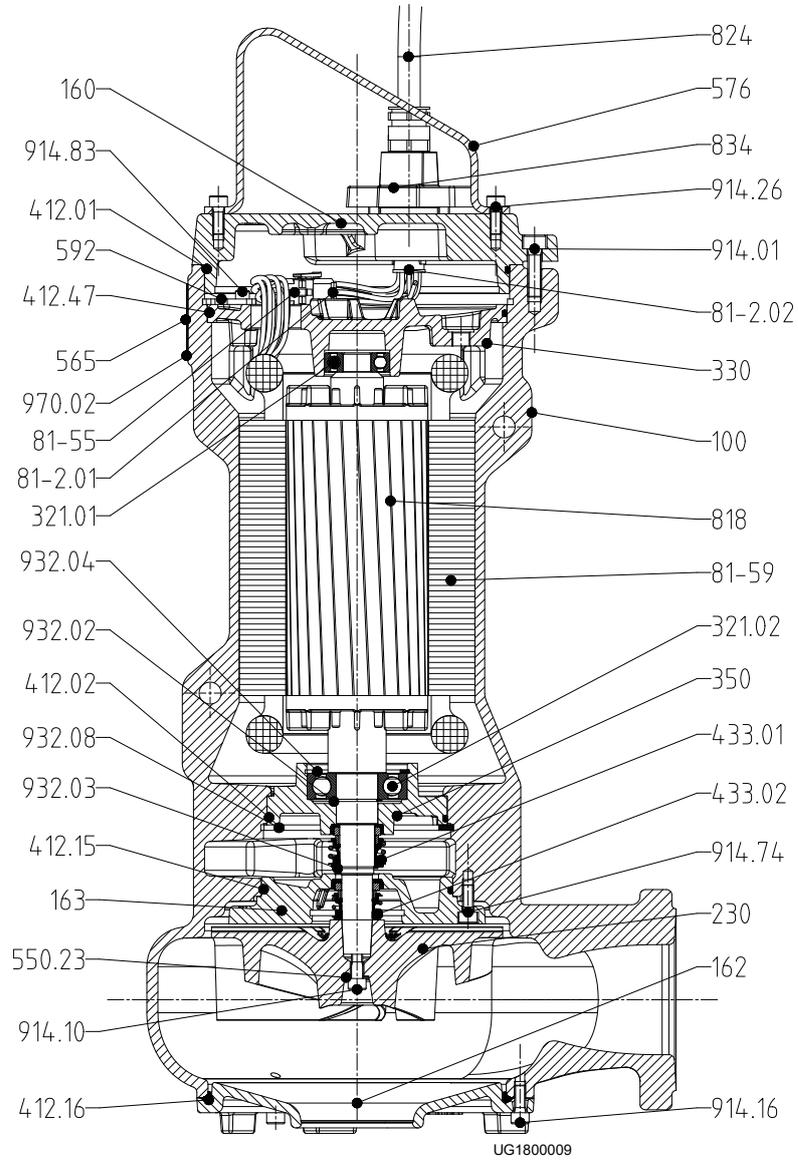


Fig. 27: Representación de conjunto con rodete F-max

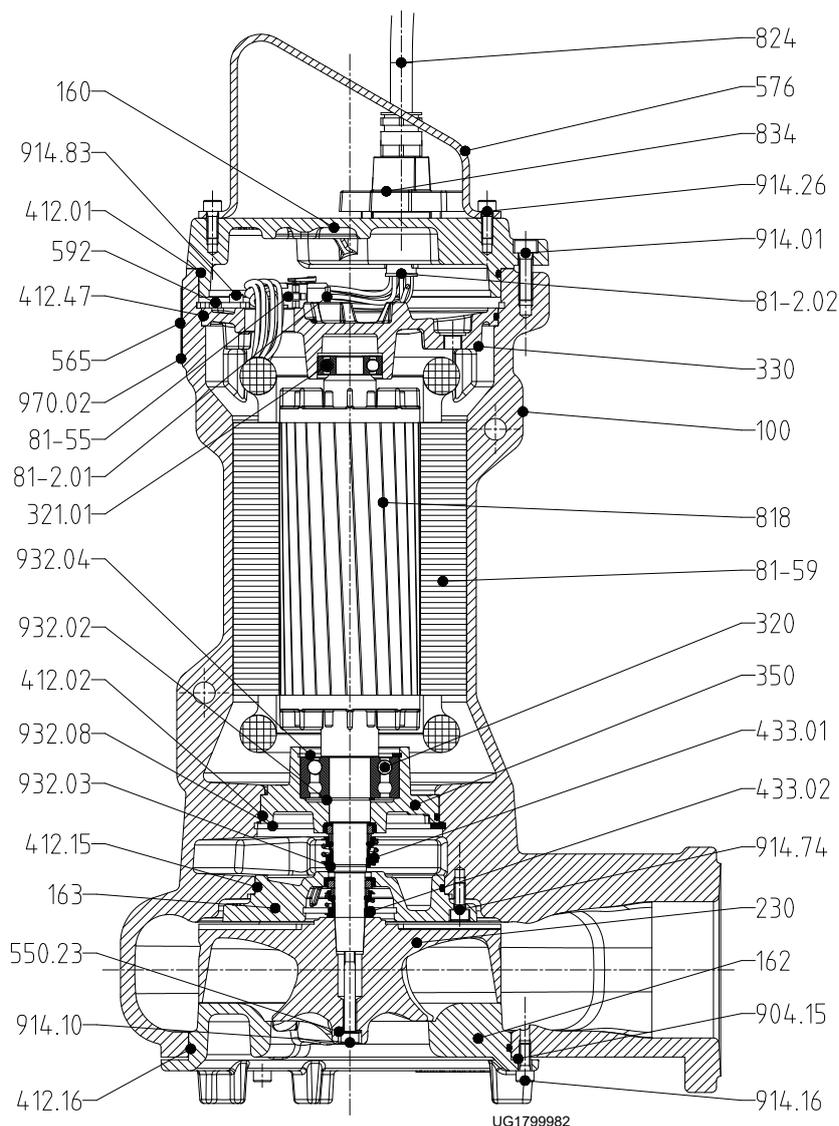


Fig. 28: Representación de conjunto con rodete D-max

Tabla 30: Índice de piezas

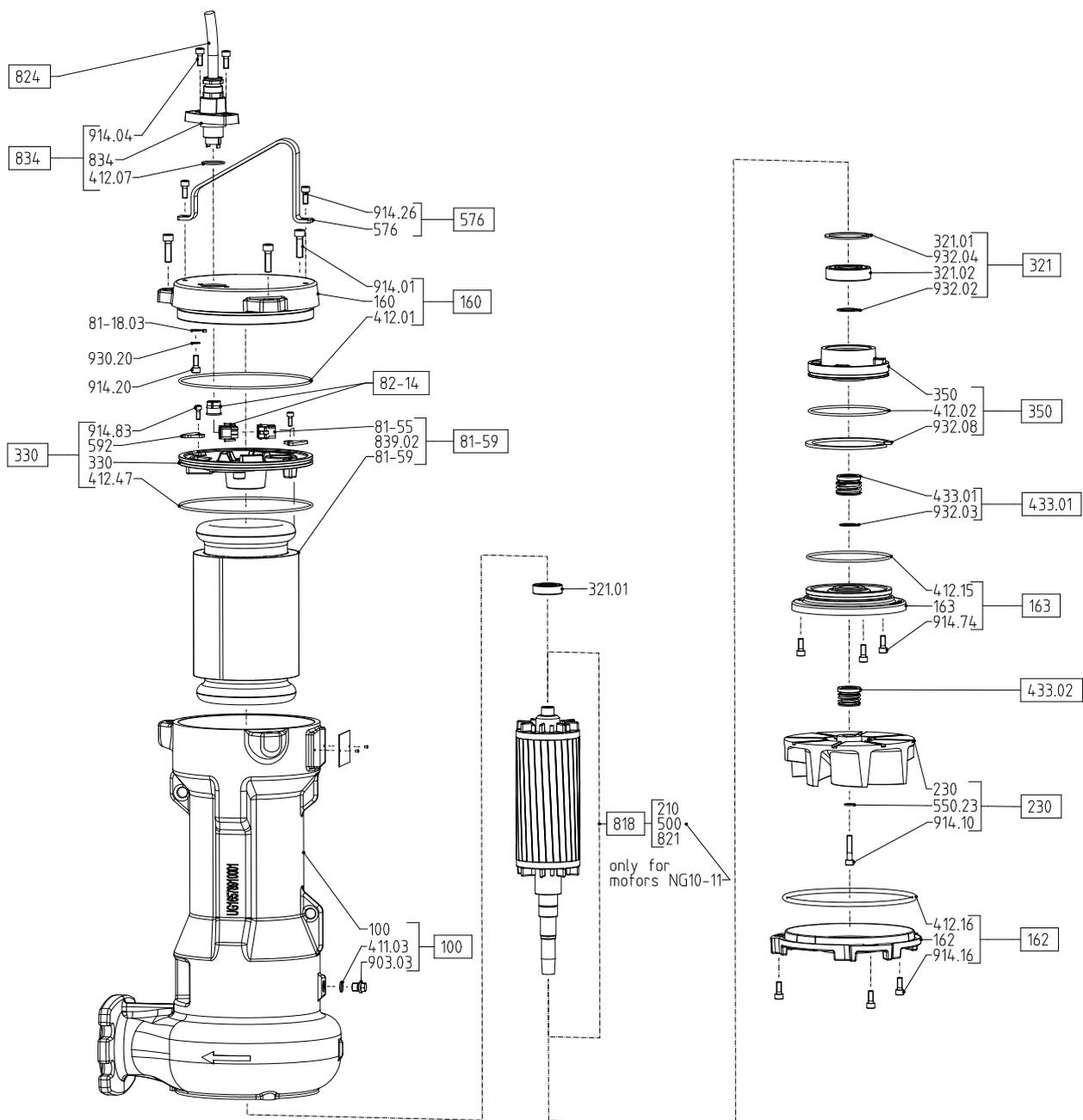
N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
100	Carcasa	576	Asa
160	Tapa	592	Tapón
162	Tapa de aspiración	81-2.01/02	Conector
163	Tapa de presión	81-55	Caja de enchufe
230	Rodete	81-59	Estátor
320 ¹²⁾	Rodamiento	818	Rotor
321.01/02 ¹³⁾	Cojinete radial de bolas	824	Cable
330	Soporte de cojinetes	834	Tendido del cableado
350	Carcasa de cojinetes	904.15 ¹²⁾	Varilla roscada
412.01/02/15/16/47	Junta tórica	914.01/10/16/26/74/83	Tornillo hexagonal interior
433.01/02	Cierre mecánico	932.02/03/04/08	Anillo de seguridad
550.23	Arandela	970.02	Placa
565	Remache		

¹² Solo se utiliza para el modelo con rodete D-max.

¹³ Solo se utiliza para el modelo con rodete F-max.

9.2 Vistas detalladas con índice de piezas

9.2.1 Vista detallada



UG1800384

Fig. 29: Vista detallada, Amarex F-max

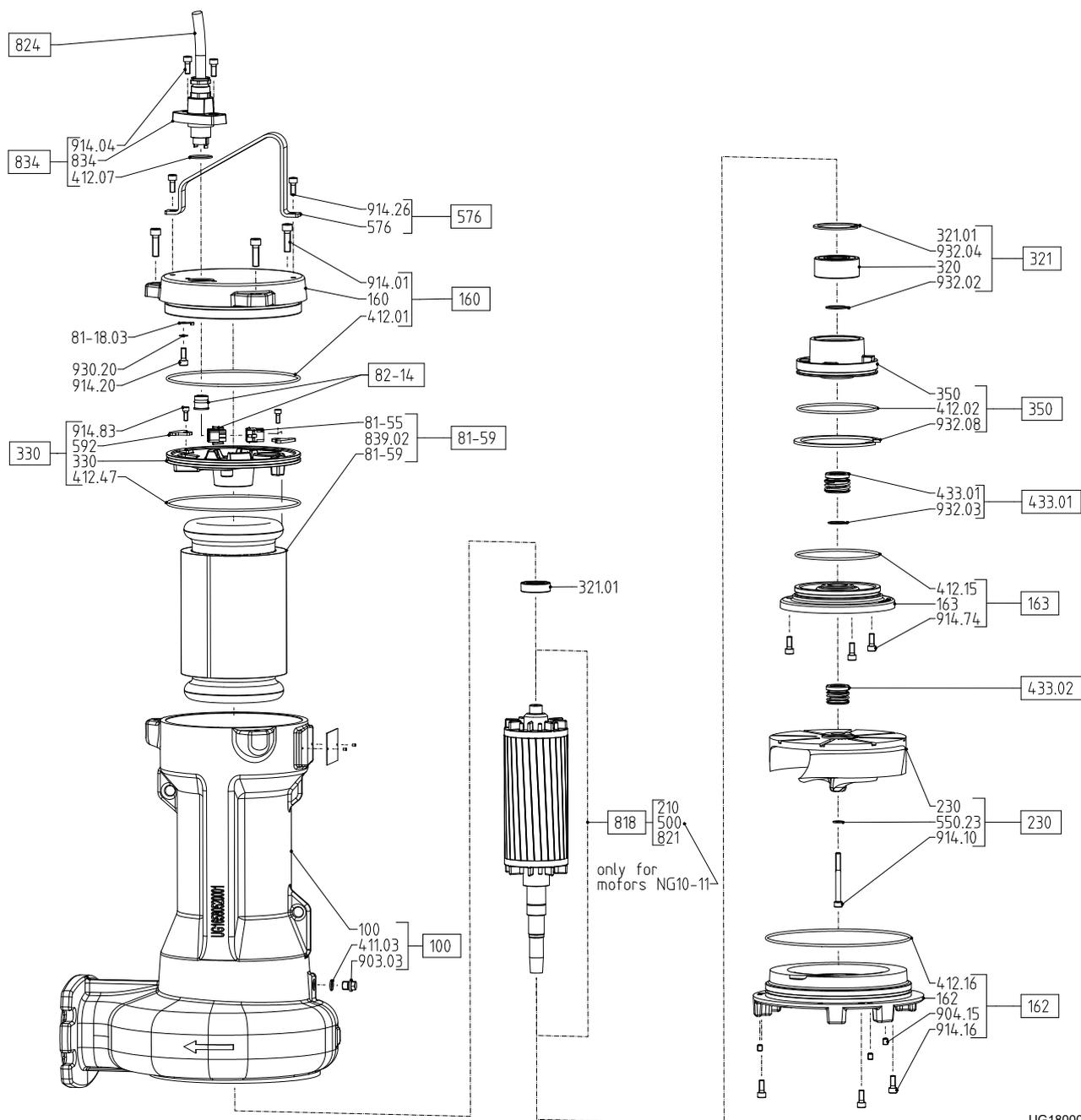


Fig. 30: Vista detallada, Amarex D-max

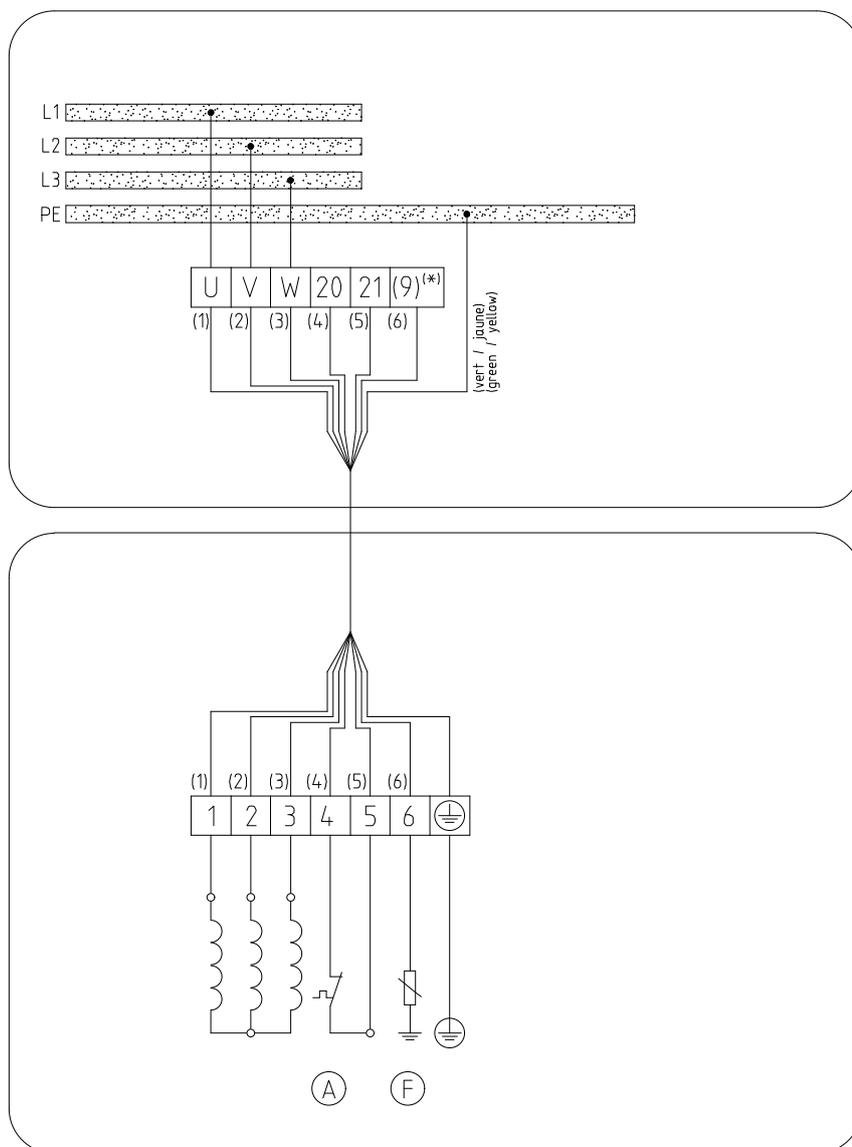
Tabla 31: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
100	Carcasa	500	Anillo
113	Carcasa intermedia	550	Arandela
162	Tapa de aspiración	561	Pasador cónico
182	Pies	69-6	Sensor de temperatura
210	Eje	69-16	Sensor de humedad
23-7	Cuerpo del rodete	81-2	Conector
230	Rodete	81-59	Estátor
321.01/02	Cojinete radial de bolas	818	Rotor
330	Soporte de cojinetes	821	Paquete del rotor
355	Carcasa del soporte de cojinetes	834	Tendido del cableado
410	Junta de perfil	99-9	Conjunto de juntas

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
411	Junta anular	903	Tornillo de cierre
412.01/02/03/04/05	Junta tórica	904	Varilla roscada
433.01/02	Cierre mecánico	914.01/02/03/04/06	Tornillo hexagonal interior
476	Soporte del anillo estacionario	932.01/02/03/04	Anillo de seguridad
59-17	Grillete		

9.3 Planos de conexión eléctrica

9.3.1 Cable de conexión eléctrica: AWG 15-7 o AWG 15-8

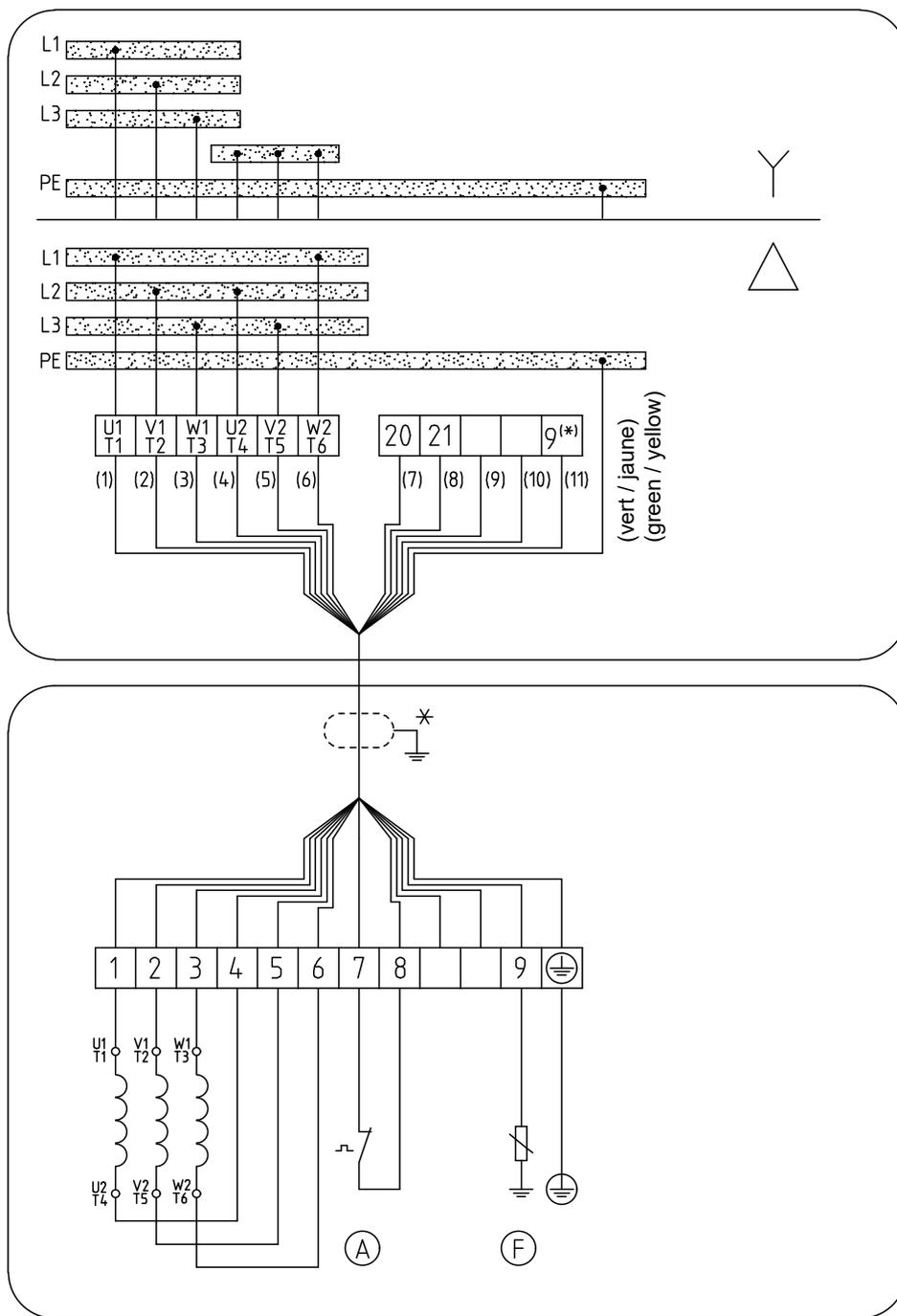


UG1793940

Fig. 31: Plano de conexiones eléctricas, versiones de motor US e YS, conexión estrella para orificio de paso de cables sellado

*	Opción con cable blindado
(A)	Temperatura del motor
(F)	Fugas del motor (opcional)
(*) Cable de conexión con sensor de fugas: AWG 15-8	

9.3.2 Cable de conexión eléctrica: AWG 15-12 o AWG 13-12



UG1795620

Fig. 32: Plano de conexiones eléctricas, versiones de motor US e YS, conexión estrella/triángulo para orificio de paso de cables sellado

*	Opción con cable blindado
Ⓐ	Temperatura del motor
Ⓕ	Fugas del motor (opcional)

Cable de conexión: AWG 15-12 o AWG 13-12

(*) Cable de conexión con sensor de fugas

9.4 Espacios de protección contra explosiones en motores antideflagrantes

Esta representación se aplica a los siguientes tamaños de motor:

de 18C 2 a 29C 2

de 23F 2 a 40F 2

de 09C 4 a 15C 4

de 17F 4 a 23F 4

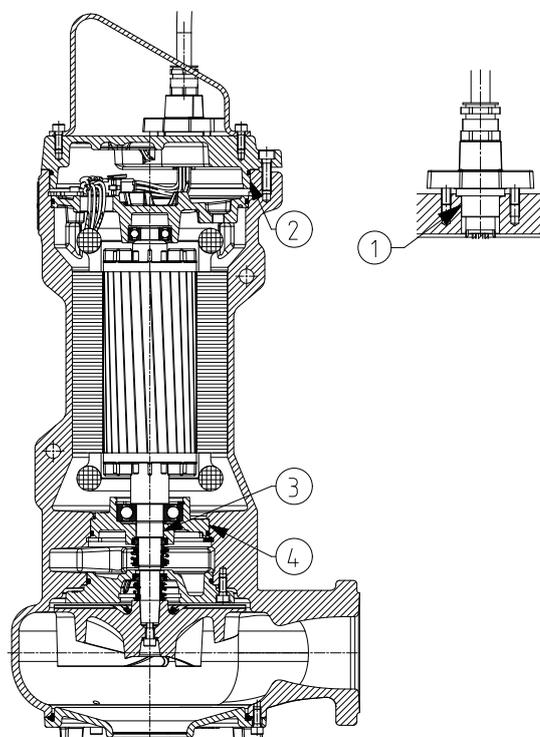


Fig. 33: Vista general de los espacios de protección contra explosiones

Tabla 32: Datos técnicos

		Orificio de paso de cables	Tapa	Eje	Carcasa de la bomba
Número de espacios de protección contra explosiones		1	2	3	4
Longitud de los espacios [mm]		≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5
Diámetro interno (orificio) [mm]		32	174	30	120
Diámetro externo (eje) [mm]		32	174	29,9	120
Tolerancia ISO, diámetro interno		H8	H7	-	H8
Tolerancia ISO, diámetro externo		-	g6	-	g6
Tolerancia en µm, diámetro interno según DIN ISO 286/2	máxima	39	40	-	54
	mínima	0	0	-	0
Tolerancia en µm, diámetro externo según DIN ISO 286/2	máxima	-	-14	-	-12
	mínima	-	-39	-	-34
Tolerancia en µm, diámetro interno	máxima	-	-	20	-
	mínima	-	-	0	-
Tolerancia en µm, diámetro externo	máxima	-25	-	-60	-
	mínima	-75	-	-80	-

2573.830/02-ES

Esta representación se aplica a los siguientes tamaños de motor:
 de 30C 2 a 55C 2
 de 47F 2 a 84F 2
 de 18C 4 a 45C 4
 de 35F 4 a 77F 4

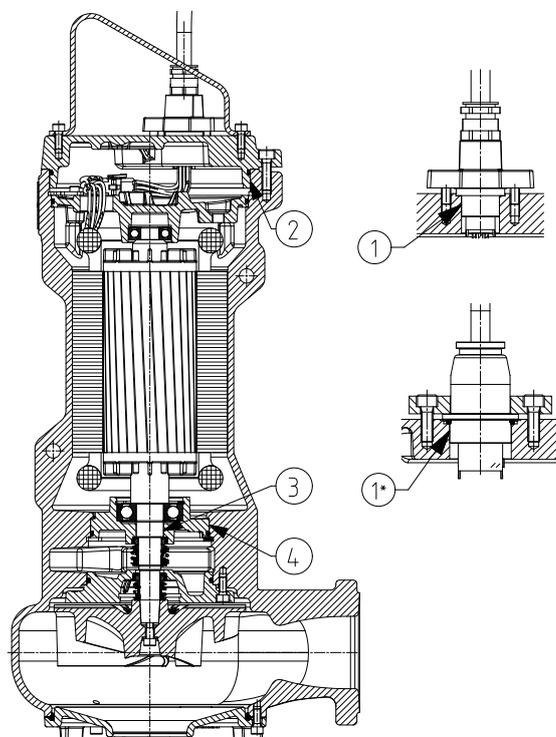


Fig. 34: Vista general de los espacios de protección contra explosiones

Tabla 33: Datos técnicos

		Orificio de paso de cables	Tapa	Eje	Carcasa de la bomba
		1	2	3	4
Número de espacios de protección contra explosiones		1	2	3	4
Longitud de los espacios [mm]		≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5
Diámetro interno (orificio) [mm]		32	220	30	130
Diámetro externo (eje) [mm]		32	220	29,9	130
Tolerancia ISO, diámetro interno		H8	H7	-	H8
Tolerancia ISO, diámetro externo		-	g6	-	g6
Tolerancia en µm, diámetro interno según DIN ISO 286/2	máxima	39	46	-	63
	mínima	0	0	-	0
Tolerancia en µm, diámetro externo según DIN ISO 286/2	máxima	-	-15	-	-14
	mínima	-	-44	-	-39
Tolerancia en µm, diámetro interno	máxima	-	-	20	-
	mínima	-	-	0	-
Tolerancia en µm, diámetro externo	máxima	-25	-	-60	-
	mínima	-75	-	-80	-

2573.830/02-ES

Esta representación se aplica a los siguientes tamaños de motor:
 de 30C 2 a 55C 2
 de 47F 2 a 84F 2
 de 18C 4 a 45C 4
 de 35F 4 a 77F 4

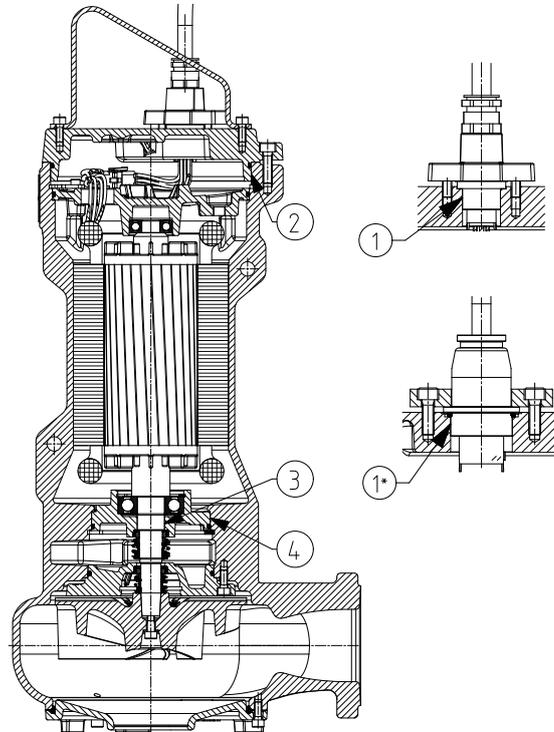


Fig. 35: Vista general de los espacios de protección contra explosiones

Tabla 34: Datos técnicos

		Orificio de paso de cables	Tapa	Eje	Carcasa de la bomba
		1	2	3	4
Número de espacios de protección contra explosiones		1	2	3	4
Longitud de los espacios [mm]		≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5
Diámetro interno (orificio) [mm]		52	220	30	130
Diámetro externo (eje) [mm]		52	220	29,9	130
Tolerancia ISO, diámetro interno		H8	H7	-	H8
Tolerancia ISO, diámetro externo		-	g6	-	g6
Tolerancia en µm, diámetro interno según DIN ISO 286/2	máxima	46	46	-	63
	mínima	0	0	-	0
Tolerancia en µm, diámetro externo según DIN ISO 286/2	máxima	-	-15	-	-14
	mínima	-	-44	-	-39
Tolerancia en µm, diámetro interno	máxima	-	-	20	-
	mínima	-	-	0	-
Tolerancia en µm, diámetro externo	máxima	-25	-	-60	-
	mínima	-75	-	-80	-

2573.830/02-ES

9.5 Planos de montaje del cierre mecánico

Tabla 35: Planos de montaje del cierre mecánico

Número de pieza	Denominación	Plano de montaje
Cierre mecánico (cierre mecánico de membrana)		
433.01	Cierre mecánico (cierre mecánico de membrana)	
932.03	Anillo de seguridad	
433.02	Cierre mecánico (cierre mecánico de membrana)	
Cierre mecánico con suspensión cubierta		
433.01	Cierre mecánico (cierre mecánico de membrana)	
932.03	Anillo de seguridad	
433.02	Cierre mecánico (cierre mecánico con suspensión cubierta, HJ)	

Índice de palabras clave

A

Accionamiento 17
Alcance de suministro 19
Almacenaje de repuestos 58
Almacenamiento 42

C

Campos de aplicación 8
Cargas de brida permitidas 26
Caso de avería
 Pedido de repuestos 57
Caso de daños 6
Cierre del eje 17
Cierre mecánico 71
Clave de producto 15
Cojinete 12, 17
Compatibilidad electromagnética 34
Conexión eléctrica 36
Conservación 12

D

Declaración de conformidad 72
Derechos de garantía 6
Desmontaje 51
Devolución 13
Dispositivo de protección contra sobrecargas 33
Documentación adicional 6

E

Eliminación 14
Encendido 38
Espacios de protección contra explosiones 68, 69, 70

F

Fallos
 Causas y soluciones 59
Frecuencia de arranque 39

I

Identificación de las indicaciones de precaución 7
Indicaciones de precaución 7
Índice de piezas 62
Instalación
 Instalación transportable 32

J

Juegos de repuestos 58

L

Líquido de bombeo
 Densidad 41
Líquido lubricante 46
 Calidad 47
 Cantidad 47
 Intervalos 45
 Nivel 50
Lubricación con aceite
 Calidad del aceite 47
Lugar de instalación 22

M

Mantenimiento 44
Máquinas desmontadas 6
Medición de la resistencia de aislamiento 45
Medidas de mantenimiento 45
Montaje 51

N

Nivel mínimo de líquido 41
Nueva puesta en servicio 42
Número de pedido 6

P

Pares de apriete 57
Pieza de repuesto
 Pedido de repuestos 57
Protección contra explosiones 23, 35, 36, 39, 40, 43, 53, 56
Puesta en marcha 38
Puesta fuera de servicio 42

R

Regulación por niveles 33
Resistencia a interferencias 34

S

Seguridad 8
Seguridad en el trabajo 9
Sensores 34
Sentido de giro 23
Servicio con convertidor de frecuencia 33
Servicio con variador de frecuencia 40
Supervisión de fugas 35

T

Tensión 40
Tipo 16
Tipo de rodete 17
Tipos de fijación 31
Tubería 26

U

Uso pertinente 8

V

Vista detallada

Amarex D-max, modelo YS 64

Amarex F-max, modelo YS 63



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

2573.830/02-ES