Pioneering for You

Wilo Motor T 17.3, 20.2:
EMU FA, Rexa SUPRA, Rexa SOLID

es Instrucciones de instalación y funcionamiento

6086012 • Ed.01/2019-10

Table of Contents

1 Generalidades 5
1.1 Acerca de estas instrucciones 5
1.2 Derechos de autor 5
1.3 Reservado el derecho de modificación 5
1.4 Exclusión de garantía y responsabilidad 5

2 Seguridad 5
2.1 Identificación de las indicaciones de seguridad 5
2.2 Cualificación del personal 7
2.3 Trabajos eléctricos 7
2.4 Dispositivos de vigilancia 7
2.5 Uso de medios perjudiciales para la salud 8
2.6 Motor con rotor de imán permanente 8
2.7 Transporte 8
2.8 Trabajos de montaje/desmontaje 8
2.9 Durante el funcionamiento 9
2.10 Trabajos de mantenimiento 9
2.11 Material de servicio 10
2.12 Obligaciones del operador 10

3 Utilización 10
3.1 Uso previsto 10
3.2 Uso no previsto 10

4 Descripción del producto 11
4.1 Construcción 11
4.2 Digital Data Interface 13
4.3 Dispositivos de vigilancia 13
4.4 Modos de funcionamiento 14
4.5 Funcionamiento con convertidor de frecuencia 14
4.6 Funcionamiento en atmósferas explosivas 15
4.7 Placa de características 15
4.8 Código 16
4.9 Suministro 18
4.10 Accesorios 18

5 Transporte y almacenamiento 18
5.1 Entrega 18
5.2 Transporte 18
5.3 Almacenamiento 19

6 Instalación y conexión eléctrica 20
6.1 Cualificación del personal 20
6.2 Tipos de instalación 20
6.3 Obligaciones del operador 20
6.4 Instalación 20
6.5 Conexión eléctrica 27

7 Puesta en marcha 32
7.1 Cualificación del personal 32
7.2 Obligaciones del operador 33
7.3 Control del sentido de giro (solo en motores de corriente trifásica) 33
7.4 Funcionamiento en atmósferas explosivas 33
7.5 Antes de la conexión 34
7.6 Conexión y desconexión 34
7.7 Durante el funcionamiento 34

8 Puesta fuera de servicio/desmontaje 35
8.1 Cualificación del personal 35
8.2 Obligaciones del operador 35

8.3 Puesta fuera de servicio ... 36
8.4 Desmontaje ... 36

9 Mantenimiento ... 38
9.1 Cualificación del personal ... 39
9.2 Obligaciones del operador ... 39
9.3 Material de servicio ... 39
9.4 Intervalos de mantenimiento ... 39
9.5 Medidas de mantenimiento ... 40
9.6 Trabajos de reparación ... 44

10 Averías, causas y solución ... 46

11 Repuestos ... 50

12 Eliminación ... 50
12.1 Aceites y lubricantes ... 50
12.2 Ropa protectora ... 50
12.3 Información sobre la recogida de productos eléctricos y electrónicos usados ... 50

13 Homologación para uso en zonas explosivas ... 50
13.1 Identificación de bombas homologadas para zonas explosivas ... 50
13.2 Tipo de protección ... 50
13.3 Aplicaciones ... 50
13.4 Conexión eléctrica ... 51
13.5 Puesta en marcha ... 53
13.6 Mantenimiento ... 53

14 Anexo ... 54
14.1 Pares de apriete ... 54
14.2 Funcionamiento en el convertidor de frecuencia ... 54

1 Generalidades

1.1 Acerca de estas instrucciones

Estas instrucciones forman parte del producto. El cumplimiento de las presentes instrucciones es requisito para el uso previsto y la manejo correcto del producto:
- → Lea atentamente las instrucciones antes de realizar cualquier actividad en o con el producto.
- → Mantenga las instrucciones siempre en un lugar accesible.
- → Observe todas las indicaciones relativas al producto y las identificaciones en el producto.

El idioma original de las instrucciones de instalación y funcionamiento es el alemán. Las instrucciones en otros idiomas son una traducción de las instrucciones de instalación y funcionamiento originales.

1.2 Derechos de autor

Los derechos de autor de las presentes instrucciones son propiedad de Wilo. Todos los contenidos de cualquier tipo no se deben:
- → reproducir,
- → divulgar,
- → utilizar de forma ilícita para fines de competencia.

Wilo se reserva el derecho de modificar sin previo aviso los datos mencionados y no asume la garantía por imprecisiones técnicas u omisiones.

1.3 Reservado el derecho de modificación

Wilo se reserva el derecho de realizar modificaciones técnicas en el producto o los componentes individuales. Las ilustraciones utilizadas pueden diferir del original y sirven como representación a modo de ejemplo del producto.

1.4 Exclusión de garantía y responsabilidad

En concreto, Wilo no asume la garantía o responsabilidad en los siguientes casos:
- → Dimensionamiento insuficiente debido a datos insuficientes o incorrectos del operador o el contratante
- → Incumplimiento de estas instrucciones
- → Uso no previsto
- → Almacenamiento o transporte incorrectos
- → Montaje o desmontaje incorrectos
- → Mantenimiento deficiente
- → Reparación no permitida
- → Terreno deficiente
- → Influencias químicas, eléctricas o electroquímicas
- → Desgaste

2 Seguridad

Este capítulo contiene indicaciones básicas para cada una de las fases de la vida útil. Un incumplimiento de estas indicaciones puede causar los siguientes daños:
- → Lesiones personales debidas a causas eléctricas, mecánicas o bacteriológicas, así como campos electromagnéticos
- → Daños en el medioambiente debidos a derrames de sustancias peligrosas
- → Daños materiales
- → Fallos en funciones importantes del producto

El incumplimiento de las indicaciones conlleva la pérdida de los derechos de reclamación de daños y perjuicios.

Además observe las instrucciones y las indicaciones de seguridad de los capítulos posteriores.

2.1 Identificación de las indicaciones de seguridad

En estas instrucciones de instalación y funcionamiento se emplean indicaciones de seguridad relativas a daños materiales y lesiones personales. Las indicaciones de seguridad se representan de distintas maneras:
- → Las instrucciones de seguridad para lesiones personales comienzan con una palabra identificativa, tienen el **símbolo correspondiente** antepuesto y un fondo gris.

PELIGRO

Tipo y fuente del peligro

Repercusiones del peligro e indicaciones para evitarlo.

→ Las instrucciones de seguridad para daños materiales comienzan con una palabra identificativa y no tienen **ningún** símbolo.

ATENCIÓN

Tipo y fuente del peligro

Repercusiones o información.

Palabras identificativas

→ **PELIGRO**
El incumplimiento provoca lesiones graves o incluso la muerte.

→ **ADVERTENCIA**
El incumplimiento puede provocar lesiones (graves).

→ **ATENCIÓN**
El incumplimiento puede provocar daños materiales, incluso existe la posibilidad de un siniestro total.

→ **AVISO**
Información útil para el manejo del producto.

Distinciones del texto

✓ Requisito

1. Paso de trabajo/enumeración

⇒ Indicación/instrucción

► Resultado

Símbolos

En estas instrucciones se usan los siguientes símbolos:

Peligro por tensión eléctrica

Peligro por infección bacteriana

Peligro por un fuerte campo magnético

Peligro de explosión

Peligro debido a atmósfera explosiva

Símbolo de advertencia general

Advertencia de cortes

Advertencia de superficies calientes

Advertencia de alta presión

Advertencia de carga suspendida

Equipo de protección individual: utilice casco protector

Equipo de protección individual: utilice calzado de seguridad

Equipo de protección individual: utilice guantes de protección

Equipo de protección individual: utilice mascarilla

Equipo de protección individual: utilice gafas protectoras

Prohibido trabajar solo. Debe estar presente una segunda persona.

Aviso útil

2.2 Cualificación del personal

El personal debe:
- → Haber recibido formación sobre las normas de prevención de accidentes vigentes a nivel local.
- → Haber leído y comprendido las instrucciones de instalación y funcionamiento.

El personal debe poseer las siguientes cualificaciones:
- → Trabajos eléctricos: un electricista especializado debe realizar los trabajos eléctricos.
- → Trabajos de montaje/desmontaje: el personal especializado debe tener formación sobre el manejo de las herramientas necesarias y los materiales de fijación requeridos para el terreno existente.
- → Trabajos de mantenimiento: el personal especializado debe estar familiarizado con el manejo de los materiales de servicio usados y su eliminación. Además, el personal especializado debe tener conocimientos básicos sobre la construcción de máquinas.

Definición de «Electricista especializado»

Un electricista especializado es una persona con una formación especializada, conocimientos y experiencia adecuados que le permiten detectar **y** evitar los peligros de la electricidad.

2.3 Trabajos eléctricos

- → Confíe los trabajos eléctricos a un electricista especializado.
- → Desconecte el producto de la red eléctrica y asegúrelo contra reconexiones antes de realizar cualquier trabajo.
- → Cumpla las normativas locales al conectar la corriente.
- → Cumpla las especificaciones de la compañía eléctrica local.
- → Instruya al personal sobre la ejecución de la conexión eléctrica.
- → Instruya al personal sobre las posibilidades de desconexión del producto.
- → Respete los datos técnicos de estas instrucciones de instalación y funcionamiento, así como los de la placa de características.
- → Conecte el producto a tierra.
- → Cumpla las normativas sobre la conexión a la instalación de distribución eléctrica.
- → Si se emplean controles de arranque electrónicos (por ejemplo: dispositivos de arranque progresivo o convertidores de frecuencia), se deben cumplir las normativas de compatibilidad electromagnética. Si es necesario, tenga en cuenta medidas especiales (por ejemplo, cable apantallado, filtro, etc.).
- → Sustituya el cable de conexión defectuoso. Contacte con el servicio técnico.

2.4 Dispositivos de vigilancia

Los siguientes dispositivos de vigilancia corren a cargo del propietario:

Interruptor automático

El tamaño y la característica de conmutación del interruptor automático dependen de la intensidad nominal del producto conectado. Tenga en cuenta los reglamentos locales.

Guardamotor

En productos que no vengan con enchufe, instalar un guardamotor a cargo del propietario. El requisito mínimo es contar con un relé térmico/guardamotor con compensación de temperatura, desconexión diferencial y bloqueo de reconexión de conformidad con las normativas locales. Para la conexión a redes eléctricas sensibles, se recomienda la instalación de dispositivos de protección (por ejemplo, relés de sobretensión, de baja tensión, de interrupción de fase, etc.) a cargo del propietario.

Interruptor diferencial (RCD)

Se deben cumplir las normativas de la compañía eléctrica local. Se recomienda utilizar un interruptor diferencial.
Si las personas pueden entrar en contacto con el producto y con líquidos conductivos, se debe asegurar la conexión **con** un interruptor diferencial (RFD).

2.5 Uso de medios perjudiciales para la salud

Al usar el producto en entornos perjudiciales para la salud, existe peligro de infección bacteriana. Se debe limpiar y desinfectar minuciosamente el producto tras el desmontaje y antes de cada utilización. El operador debe asegurar los siguientes puntos:

- → Durante la limpieza del producto, se debe facilitar y utilizar el siguiente equipo de protección:
  - – Gafas de protección cerradas
  - – Máscara respiratoria
  - – Guantes de protección
- → Todos deben estar informados sobre cómo se ha de usar el fluido, sobre cuáles son sus peligros asociados y sobre el manejo apropiado del mismo.

2.6 Motor con rotor de imán permanente

Los motores con rotor de imán permanente se accionan por medio de un rotor de imán permanente. Al utilizar motores con rotor de imán permanente tenga en cuenta los siguientes puntos:

- → **Imán y campo magnético**
  De los imanes y el campo magnético no se desprende ningún peligro mientras la carcasa del motor esté cerrada. Tampoco existe peligro especial para una persona con marcapasos. Los tapones roscados de mantenimiento se pueden abrir sin peligro. No abra nunca la carcasa del motor. Solo el servicio técnico puede realizar los trabajos en el motor abierto.
- → **Funcionamiento por generador**
  Si el rotor se acciona sin energía eléctrica (por ejemplo, en caso de retorno de fluido), el motor genera una tensión inductiva. En tal caso, el cable de conexión conduce corriente. Además, si hay una bomba conectada, se produce un retorno de energía al convertidor de frecuencia conectado. Para evitar daños en el convertidor de frecuencia y el motor por sobretensión se prevén las siguientes opciones:
  - – Retroalimente la energía aplicada a la red de suministro.
  - – Derive la energía aplicada mediante una resistencia de frenado.

2.7 Transporte

- → Lleve puesto el siguiente equipo de protección:
  - – Calzado de seguridad
  - – Casco protector (al usar equipos de elevación)
- → Para el transporte, siempre se debe coger el producto por el asa de transporte. No tire jamás del cable de conexión.
- → Use únicamente medios de fijación permitidos y especificados por la legislación.
- → Seleccione los medios de fijación según las condiciones existentes (condiciones atmosféricas, punto de anclaje, carga, etc.).
- → Fije siempre los medios de fijación a los puntos de anclaje (asa de transporte o argolla de elevación).
- → Se debe garantizar la estabilidad del equipo de elevación durante su uso.
- → Si se utilizan equipos de elevación, en caso de necesidad (por ejemplo: vista obstaculizada) deberá recurrirse a una segunda persona que coordine los trabajos.
- → No está permitido que las personas permanezcan debajo de cargas suspendidas. **No** desplace cargas sobre los puestos de trabajo en los que se hallen personas.

2.8 Trabajos de montaje/desmontaje

- → Llevar el siguiente equipo de protección:
  - – Calzado de seguridad
  - – Guantes de protección contra cortes
  - – Casco protector (al usar equipo de elevación)

- Respetar las leyes y normativas vigentes sobre la seguridad del trabajo y para evitar accidentes en el lugar de aplicación.
- Desconectar el producto de la red eléctrica y asegurarlo contra reconexiones no autorizadas.
- Todas las piezas giratorias deben estar paradas.
- Los espacios cerrados se deben airear suficientemente.
- Al trabajar en pozos y espacios cerrados, siempre debe estar presente una segunda persona para garantizar una mayor seguridad.
- Si se acumulan gases tóxicos o asfixiantes, se deberán tomar medidas para evitarlo.
- Limpiar a fondo el producto. Los productos que se usan en fluidos perjudiciales para la salud deben desinfectarse.
- Se debe asegurar que no exista peligro de explosión durante todos los trabajos de soldadura o los trabajos con aparatos eléctricos.

2.9 Durante el funcionamiento

- Utilice el siguiente equipo de protección:
  - Calzado de seguridad
  - Protección auditiva (según la indicación en el reglamento interno)
- No se debe permanecer en la zona de trabajo del producto. No debe haber personas en la zona de trabajo durante el funcionamiento.
- El producto se conecta y desconecta en función del proceso por medio de controles independientes. Después de cortes de corriente, el producto se puede conectar automáticamente.
- El operario deberá informar inmediatamente a su responsable sobre cualquier avería o irregularidad.
- Si aparecen averías que pongan en peligro la seguridad, el operario debe realizar la desconexión de inmediato:
  - Avería en los dispositivos de seguridad y vigilancia
  - Daños en las piezas de la carcasa
  - Daños en los dispositivos eléctricos
- No tocar nunca las bocas de aspiración. Las piezas giratorias pueden aplastar y cortar las extremidades del cuerpo.
- Si se saca el motor durante el funcionamiento, la carcasa del motor puede calentarse hasta más de 40 °C (104 °F).
- Abra todas las llaves de corte en las tuberías del lado de impulsión y de aspiración.
- Asegúrese de que haya un nivel de recubrimiento mínimo del agua con una protección contra marcha en seco.
- En condiciones de funcionamiento normales, el producto tiene una presión acústica por debajo de 85 dB(A). No obstante, la presión acústica real depende de varios factores:
  - Profundidad de montaje
  - Instalación
  - Fijación de accesorios y tuberías
  - Punto de funcionamiento
  - Profundidad de inmersión
- Si el producto se usa en condiciones de funcionamiento válidas, el operador debe realizar una medición de la presión acústica. Utilice protección acústica y señale la zona de trabajo a partir de una presión acústica de 85 dB(A).

2.10 Trabajos de mantenimiento

- Llevar el siguiente equipo de protección:
  - Gafas de protección cerradas
  - Calzado de seguridad
  - Guantes de protección contra cortes
- Siempre se deben llevar a cabo los trabajos de mantenimiento fuera del lugar de trabajo/lugar de emplazamiento.
- Solo se pueden llevar a cabo los trabajos de mantenimiento descritos en estas instrucciones de instalación y funcionamiento.
- Para el mantenimiento y la reparación, solo se pueden utilizar piezas originales del fabricante. El uso de piezas no originales exime al fabricante de toda responsabilidad.
- Los escapes de fluidos y de material de servicio se deben registrar de inmediato y eliminar según las directivas locales vigentes.
- Las herramientas deben almacenarse en los lugares previstos.
- Después de concluir los trabajos, se deben volver a colocar los dispositivos de seguridad y vigilancia y comprobar su funcionamiento correcto.

Cambio del material de servicio

En caso de defecto, en el motor se puede formar una presión **de varios bar.** Esta presión se escapa **al abrir** el tapón roscado. Los tapones roscados que se hayan dejado sueltos por un descuido pueden salir disparados a gran velocidad. Para evitar lesiones, se deben observar las siguientes instrucciones:

→ Se debe respetar el orden establecido de los pasos de trabajo.
→ Retirar los tapones roscados despacio y nunca del todo. En cuanto se escapa la presión (silbido o pitido audible del aire), no se debe seguir girando.
¡ADVERTENCIA! Si se escapa la presión, también se puede salpicar el material de servicio. Se pueden producir quemaduras. Para evitar lesiones, se debe dejar enfriar el motor a temperatura ambiente antes de realizar todos los trabajos.
→ Esperar hasta que la presión haya escapado completamente para sacar completamente el tapón roscado.

2.11 Material de servicio

En la cámara de obturación, el motor está lleno de aceite blanco. El material de servicio se debe cambiar en los trabajos de mantenimiento periódicos y eliminar según las directivas locales.

2.12 Obligaciones del operador

→ Facilitar al personal las instrucciones de instalación y funcionamiento en su idioma.
→ Asegurar la formación necesaria del personal para los trabajos indicados.
→ Facilitar el equipo de protección necesario y asegurarse de que el personal lo utiliza.
→ Las placas de identificación y seguridad colocadas en el producto siempre deben mantenerse legibles.
→ Formar al personal sobre el funcionamiento de la instalación.
→ Eliminar los peligros debidos a la energía eléctrica.
→ El propietario debe equipar los componentes peligrosos dentro de la instalación con una protección contra contacto accidental.
→ Identificar y asegurar la zona de trabajo.
→ Para un desarrollo seguro del trabajo, definir la distribución de trabajo del personal.

Está prohibido el manejo del producto por parte de niños y personas menores de 16 años o con capacidades físicas, sensoriales o mentales limitadas. Una persona especializada debe supervisar a los menores de 18 años.

3 Utilización

3.1 Uso previsto

Las bombas sumergibles son apropiadas para la impulsión de los siguientes fluidos:

→ Aguas residuales con residuos fecales
→ Agua sucia (con pequeñas cantidades de agua y guijarros)
→ Aguas residuales de proceso
→ Fluidos con materia seca hasta un máximo del 8 %

3.2 Uso no previsto

PELIGRO

Explosión por la impulsión de fluidos explosivos.

Se prohíbe terminantemente la impulsión de fluidos muy inflamables y explosivos (gasolina, queroseno, etc.) en sus formas puras. Riesgo de lesiones mortales por explosión. Las bombas no se han diseñado para estos fluidos.

PELIGRO

Peligro por fluidos perjudiciales para la salud.

Si se usa la bomba con fluidos perjudiciales para la salud, esta se debe descontaminar tras el desmontaje y antes de cualquier trabajo. Riesgo de lesiones mortales. Seguir las indicaciones del reglamento interno. El operador debe asegurarse de que el personal ha recibido y leído el reglamento interno.

Las bombas sumergibles **no** deben utilizarse para impulsar lo siguiente:

→ Agua potable
→ Fluidos con componentes duros (como piedras, madera, metal, arena, etc.)
→ Fluidos con gran cantidad de elementos abrasivos (p. ej. arena, guijarros)

El cumplimiento de estas instrucciones también forma parte del uso previsto. Todo uso que no figure en estas instrucciones se considerará como no previsto.

4 Descripción del producto

4.1 Construcción

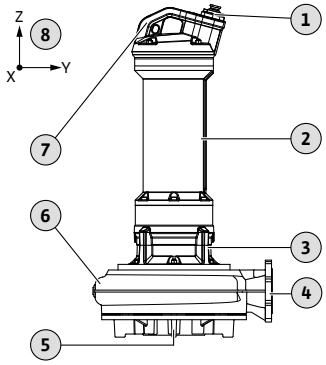


Fig. 1: Ejemplo de representación

Bomba de motor sumergible para aguas residuales como grupo monobloc inundable para instalación sumergida y en seco.

1	Entrada de cable de conexión
2	Motor
3	Alojamiento de la junta/del cojinete
4	Boca de impulsión
5	Boca de aspiración
6	Carcasa hidráulica
7	Punto de anclaje/mango
8	Sistema de coordenadas: sensor de vibración en Digital Data Interface

4.1.1 Sistema hidráulico

Sistema hidráulico centrífugo con distintos tipos de rodete, unión embridada horizontal del lado de impulsión, así como anillos de desgaste y de rodadura.
El conjunto hidráulico **no** es autoaspirante, es decir, el fluido fluye de manera autónoma o con presión previa.

Tipos de rodete

Cada tipo de rodete depende del tamaño del conjunto hidráulico y no siempre existe un tipo de rodete para todo conjunto hidráulico. A continuación se muestra una vista general de los distintos tipos de rodetes:
- → Rodete vortex
- → Rodete monocanal
- → Rodete de dos canales
- → Rodete de tres canales
- → Rodete de cuatro canales
- → Rodete SOLID, cerrado o semiabierto

Anillo de desgaste y anillo de rodadura (en función del conjunto hidráulico)

La boca de aspiración y el rodete son los que están sometidos a mayores esfuerzos durante la impulsión. En los rodetes de canal, el espacio entre el rodete y la boca de aspiración es un factor importante para un rendimiento constante. Cuanto mayor sea el espacio entre el rodete y la boca de aspiración, mayores serán las pérdidas en la potencia de impulsión. De este modo baja el rendimiento y aumenta el peligro de obstrucciones. Para garantizar un funcionamiento prolongado y eficiente del conjunto hidráulico se debe montar un anillo de desgaste o un anillo de rodadura en función del rodete y el conjunto hidráulico.
- → Anillo de rodadura
  El anillo de rodadura se coloca en los rodetes del canal y protege el borde de ataque del rodete.
- → Anillo de desgaste
  El anillo de desgaste se monta en la boca de aspiración del conjunto hidráulico y protege el borde de ataque de la cámara centrífuga.

En caso de desgaste, el servicio técnico puede sustituir fácilmente ambos componentes.

4.1.2 Motor

Motor asincrónico o con rotor de imán permanente y con refrigeración superficial en ejecución de corriente trifásica. La refrigeración se consigue gracias al fluido circundante. El calor residual se disipa directamente a través de la carcasa del motor y va a parar al fluido o al aire circundante. El motor puede sacarse a la superficie durante el funcionamiento y es posible una instalación en seco. **¡AVISO! Para prevenir un sobrecalentamiento del motor en la instalación en seco se deben adaptar la potencia y los tiempos de conexión.** El cable de conexión tiene extremos de cable libres.

Vista general del equipo del motor

	Motor asíncrono	Motor con rotor de imán permanente	
	T 20.2	T 17.3...-P	T 20.2...-P
Tipo	Asincrónico	Síncrono	Síncrono
Clase máxima de rendimiento (según IEC 60034)	IE3	IE5	IE5
Funcionamiento con convertidor de frecuencia	o	! (Wilo-EFC)	! (Wilo-EFC)
Digital Data Interface	o	•	•
Modo de funcionamiento sumergido	S1	S1	S1
Modo de funcionamiento en la superficie	S2*	S2*	S2*
Modo de funcionamiento en instalación en seco	S2*	S2*	S2*
Rodamiento superior: lubricado de forma permanente, no requiere mantenimiento	•	•	•
Rodamiento inferior: lubricado de forma permanente, no requiere mantenimiento	•	•	•
Cable de conexión sellado y longitudinalmente estanco	•	•	•

! = necesario/requisito, • = de serie, o = posible, – = no disponible
* La duración de funcionamiento en minutos depende de la potencia del motor, véase la placa de características.

4.1.3 Sellado

El sellado del fluido y del compartimento del motor se realiza de varias formas:
→ Ejecución «G»: dos cierres mecánicos independientes
→ Ejecución «K»: dos cierres mecánicos en un cartucho de sellado de bloque de acero inoxidable

La cámara de separación o la cámara de fugas absorben cualquier escape del sellado:
→ La cámara de separación absorbe cualquier posible escape del sellado del lado del fluido.
La cámara de separación está llena de aceite blanco medicinal de fábrica.
→ La cámara de fugas absorbe cualquier posible escape del sellado del lado del motor.
La cámara de fugas está vacía de fábrica.

¡ATENCIÓN! En los motores sin cámara de fugas adicional, los escapes del sellado del lado del motor se recogen en el motor.

Vista general de la cámara de fugas y la cámara de separación

	Motor asíncrono	Motor con rotor de imán permanente	
	T 20.2	T 17.3...-P	T 20.2...-P
Cámara de separación	•	•	•
Cámara de fugas	•	–	•

• = de serie, – = no disponible

4.1.4 Material

En la ejecución estándar se utilizan los siguientes materiales:
→ Carcasa de la bomba: fundición gris
→ Rodete: fundición gris
→ Carcasa del motor: fundición gris
→ Junta del lado del motor:
  – «G» = carbón/cerámica o SiC/SiC
  – «K» = SiC/SiC
→ Junta del lado del fluido: SiC/SiC
→ Junta estática: FKM (ASTM D 1418) o NBR (nitrilo)

La información exacta sobre los materiales empleados se muestra en la configuración correspondiente.

4.2 Digital Data Interface

AVISO

Observe las instrucciones de Digital Data Interface.

Para más información y los ajustes avanzados lea y respete las instrucciones por separado de Digital Data Interface.

Digital Data Interface es un módulo de comunicación integrado en el motor con servidor web integrado. El acceso tiene lugar por medio de la interfaz gráfica de usuario mediante un navegador de internet. Por medio de la interfaz de usuario se permite una sencilla configuración, control y vigilancia de la bomba. Para ello se pueden montar distintos sensores en la bomba. Además, otros parámetros externos pueden influir en el control mediante sondas externas. En función del módulo del sistema, Digital Data Interface puede:

→ Vigilar la bomba.
→ Controlar la bomba con convertidor de frecuencia.
→ Controlar la instalación completa con dos a cuatro bombas.

4.3 Dispositivos de vigilancia

Vista general de los dispositivos de vigilancia

	Motor asíncrono		Motor con rotor de imán permanente	
	T 20.2	T 20.2	T 17.3...-P	T 20.2...-P
Dispositivos de vigilancia internos				
Digital Data Interface	–	•	•	•
Bobina del motor: bimetal	•	–	–	–
Bobina del motor: PTC	o	• (+ 1...3 x Pt100)	• (+ 1...3 x Pt100)	• (+ 1...3 x Pt100)
Soporte del motor: Pt100	o	o	o	o
Cámara de separación: sensor conductivo	–	–	–	–
Cámara de separación: sensor capacitivo	–	•	•	•
Cámara de fugas: interruptor de flotador	•	–	–	–
Cámara de fugas: sensor capacitivo	–	•	–	•
Sensor de vibración	–	•	•	•
Dispositivos de vigilancia externos				
Cámara de separación: sensor conductivo	o	–	–	–

• = de serie, – = no disponible, o = opcional

Todos los dispositivos de vigilancia deben estar siempre conectados.

4.3.1 Motor sin Digital Data Interface

Vigilancia de la bobina del motor

El control térmico del motor protege la bobina del motor contra el sobrecalentamiento. De forma estándar se monta un delimitador de temperatura con sensor bimetálico. Cuando se alcance la temperatura de reacción, deberá producirse una desconexión con bloqueo de reconexión.

Opcionalmente, un sensor PTC también puede registrar la temperatura. Además, el control térmico del motor también puede ejecutarse como una regulación de temperatura. Así sería posible registrar dos temperaturas. Cuando se alcance la temperatura de reacción, se puede llevar a cabo una reconexión automática tras enfriarse el motor. En cuanto se alcance la temperatura de reacción máxima, se deberá realizar una desconexión con bloqueo de reconexión.

Vigilancia externa de la cámara de separación

La cámara de separación se puede equipar con un electrodo de varilla externo. El electrodo registra la entrada de fluidos a través del cierre mecánico en el lado del medio. Mediante el control de la bomba se puede, por lo tanto, emitir una alarma o realizar la desconexión de la bomba.

Vigilancia de la cámara de fugas

La cámara de fugas está equipada con un interruptor de flotador. El interruptor de flotador registra la entrada de fluidos a través del cierre mecánico en el lado motor. Mediante el control de la bomba se puede, por lo tanto, emitir una alarma o realizar la desconexión de la bomba.

Vigilancia del rodamiento

La vigilancia térmica del rodamiento protege el rodamiento de bolas de un sobrecalentamiento. Para registrar la temperatura se utilizan sensores Pt100.

4.3.2 Motor con Digital Data Interface

AVISO

Observe las instrucciones de Digital Data Interface.

Para más información y los ajustes avanzados lea y respete las instrucciones por separado de Digital Data Interface.

La evaluación de todos los sensores disponibles se realiza por medio de Digital Data Interface. Por medio de la interfaz gráfica de usuario de Digital Data Interface se muestran los valores actuales y se ajustan los parámetros límite. En caso de sobrepasar los parámetros límite, se emite un mensaje de advertencia o de alarma. Para permitir una desconexión segura de la bomba la bobina del motor está equipada también con sensores PTC.

4.4 Modos de funcionamiento

Modo de funcionamiento S1: funcionamiento continuo

La bomba puede funcionar de manera continua con una carga nominal sin que se supere la temperatura admisible.

Modo de funcionamiento: Funcionamiento en superficie

El modo de funcionamiento «Funcionamiento en superficie» describe la posibilidad de que el motor esté sumergido durante el proceso de evacuación. De este modo, es posible un descenso más profundo del nivel de agua hasta el borde superior del conjunto hidráulico.

Observe los siguientes puntos durante el funcionamiento en superficie:

- → Modo de funcionamiento "en la superficie" indicado
  En el modo de funcionamiento "en la superficie" está permitido sacar a la superficie el motor.
- → Modo de funcionamiento "en la superficie" **no** indicado
  Si el motor está equipado con un regulador de temperatura (control de temperatura de 2 circuitos), está permitido sacar a la superficie el motor. Cuando se alcance la temperatura mínima y tras enfriarse el motor, se puede realizar una reconexión automática. En cuanto se alcance la temperatura máxima, deberá producirse una desconexión con bloqueo de reconexión. **¡ATENCIÓN! Para proteger la bobina del motor contra sobrecalentamiento el motor deberá disponer de un regulador de temperatura. Si solo hay integrado un delimitador de temperatura, el motor no se podrá sacar a la superficie durante el funcionamiento.**
- → Motor con Digital Data Interface integrada
  La extracción del motor a la superficie está permitida. Los parámetros marco se establecen mediante la interfaz de usuario en la función «Funcionamiento en superficie».
- → Temperatura ambiente y de fluido máx.: la temperatura ambiente máxima se corresponde con la temperatura del fluido máxima según la placa de características.

4.5 Funcionamiento con convertidor de frecuencia

4.5.1 Motor asíncrono

Los motores asíncronos pueden funcionar en el convertidor de frecuencia. El convertidor de frecuencia debe contar al menos con las siguientes conexiones:

- → Sensor bimetálico o PTC
- → Electrodo de humedad
- → Sensor Pt100 (si hay vigilancia del soporte del motor)

Consulte y observe otros requisitos en el capítulo «Funcionamiento en el convertidor de frecuencia [▶ 54]»

Si el motor está equipado con Digital Data Interface, debe garantizar también los siguientes requisitos:
→ Red: Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX, basada en IP
→ Compatibilidad con el protocolo: Modbus TCI/IP

Consulte los requisitos detallados de las instrucciones por separado de Digital Data Interface

4.5.2 Motor con rotor de imán permanente

Para el funcionamiento de los motores con rotor de imán permanente debe garantizar los siguientes requisitos:
→ Convertidor de frecuencia con conexión para el sensor PTC
→ Red: Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX, basada en IP
→ Compatibilidad con el protocolo: Modbus TCI/IP

Consulte los requisitos detallados de las instrucciones por separado de Digital Data Interface

Los motores con rotor de imán permanente están homologados para el funcionamiento con los siguientes convertidores de frecuencia:
→ Wilo-EFC

Otros convertidores de frecuencia bajo consulta.

4.6 Funcionamiento en atmósferas explosivas

	Motor asíncrono	Motor con rotor de imán permanente	
	T 20.2	T 17.3...-P	T 20.2...-P
Homologación según IEC-Ex	o	o	o
Homologación según ATEX	o	o	o
Homologación según FM	o	o	o
Homologación según CSA-Ex	–	–	–

Leyenda
– = no disponible/no es posible, o = opcional, • = de serie

Para el uso en atmósferas explosivas, la bomba se debe identificar en la placa de características como sigue:
→ Símbolo «Ex» de la correspondiente homologación
→ Clasificación antideflagrante

Consultar y observar los requisitos correspondientes del capítulo de protección antideflagrante en el anexo de las presentes instrucciones de instalación y funcionamiento.

Homologación ATEX

Las bombas son aptas para el funcionamiento en áreas con riesgo de explosión:
→ Grupo de aparatos: II
→ Categoría: 2, zona 1 y zona 2
Las bombas no deben utilizarse en la zona 0.

Homologación FM

Las bombas son aptas para el funcionamiento en áreas con riesgo de explosión:
→ Tipo de protección: Explosionproof
→ Categoría: Class I, Division 1
Aviso: Si el cableado se realiza según Division 1, la instalación también está homologada para Class I, Division 2.

4.7 Placa de características

A continuación se muestra una vista general de las abreviaturas y los datos correspondientes indicados en la placa de características:

Denominación de placa de características	Valor
Tipo P	Tipo de bomba
Tipo M	Tipo de motor
S/N	Número de serie
N.º de art.	Referencia
MFY	Fecha de fabricación*
Q_N	Punto de funcionamiento del caudal
Q_{max}	Caudal máx.
H_N	Punto de funcionamiento de altura de impulsión
H_{max}	Altura de impulsión máx.
H_{min}	Altura de impulsión mín.
n	Velocidad
T	Temperatura máx. del fluido
IP	Clase de protección
I	Corriente nominal
I_{ST}	Corriente de arranque
I_{SF}	Corriente nominal con factor de servicio
P_1	Consumo de potencia
P_2	Potencia nominal
U	Tensión asignada
U_{EMF}	Tensión inductiva
f	Frecuencia
f_{op}	Frecuencia de funcionamiento máxima
Cos φ	Rendimiento del motor
SF	Factor de servicio
OT_S	Modo de funcionamiento: sumergido
OT_E	Modo de funcionamiento: en la superficie
AT	Tipo de arranque
IM_{org}	Diámetro de rodete: original
IM_{corr}	Diámetro del rodete: corregido

* La fecha de fabricación se indica según ISO 8601: JJJJWww
→ JJJJ = año
→ W = abreviatura de semana
→ ww = indicación de semana del año

4.8 Código

Las designaciones varían entre los distintos conjuntos hidráulicos. A continuación se muestran las distintas designaciones.

4.8.1 Designaciones de conjuntos hidráulicos: EMU FA

Ejemplo: Wilo-EMU FA 15.52-245E	
FA	Bomba para aguas residuales
15	x10 = diámetro nominal de conexión de impulsión
52	Número de potencia interno
245	Diámetro de rodete original (solo en variantes estándar, omitido en caso de bombas configuradas)

Ejemplo: Wilo-EMU FA 15.52-245E	
D	Tipo de rodete: W = rodete vortex E = rodete monocanal Z = rodete de dos canales D = rodete de tres canales V = rodete de cuatro canales T = rodete de dos canales cerrado G = rodete monocanal semiabierto

4.8.2 Designaciones de conjuntos hidráulicos: Rexa SUPRA

Ejemplo: Wilo-Rexa SUPRA-V10-736A	
SUPRA	Bomba para aguas residuales
V	Tipo de rodete: V = rodete vortex C = rodete monocanal M = rodete multicanal
10	x10 = diámetro nominal de conexión de impulsión
73	Número de potencia interno
6	Número de curvas características
A	Ejecución de material: A = ejecución estándar B = protección contra la corrosión 1 D = protección contra la abrasión 1 X = configuración especial

4.8.3 Designaciones de conjuntos hidráulicos: Rexa SOLID

Ejemplo: Wilo-Rexa SOLID-Q10-768A	
SOLID	Bomba para aguas residuales con rodete SOLID
Q	Tipo de rodete: T = rodete de dos canales cerrado G = rodete monocanal semiabierto Q = rodete de dos canales semiabierto
10	x10 = diámetro nominal de conexión de impulsión
76	Número de potencia interno
8	Número de curvas características
A	Ejecución de material: A = ejecución estándar B = protección contra la corrosión 1 D = protección contra la abrasión 1 X = configuración especial

4.8.4 Códigos de motor: motor T

Ejemplo: T 20.2M-4/32GX-P5	
T	Motor con refrigeración superficial
20	Tamaño
2	Variante de ejecución
M	Ejecución del eje
4	Número de polos
32	Longitud del paquete en cm
G	Ejecución de junta
X	Con homologación para uso en zonas explosivas
P	Tipo de motor: - Sin indicación = motor asíncrono estándar - E = motor asíncrono de alta eficiencia - P = motor con rotor de imán permanente

Ejemplo: T 20.2M-4/32GX-P5	
5	Clase de eficiencia energética IE (según IEC 60034-30): Sin indicación = IE0 a IE2 3 = IE3 4 = IE4 5 = IE5

4.9 Suministro

Bomba estándar

- → Bomba con extremo de cable libre
- → Instrucciones de instalación y funcionamiento

Bomba configurada

- → Bomba con extremo de cable libre
- → Longitud de cable según los requisitos del cliente
- → Accesorios montados, por ejemplo: electrodo de varilla externo, pie de bomba, etc.
- → Instrucciones de instalación y funcionamiento

4.10 Accesorios

- → Dispositivo de fijación
- → Pie de bomba
- → Ejecuciones especiales con recubrimientos Ceram o materiales especiales
- → Electrodo de varilla externo para control de la sección impermeable
- → Controles de nivel
- → Accesorios de fijación y cadenas
- → Cuadros de control, relés y enchufes

5 Transporte y almacenamiento

5.1 Entrega

Tras la recepción de la mercancía, esta se debe comprobar inmediatamente en busca de defectos (daños, integridad). Los daños existentes deben quedar señalados en el documento de transporte. Además, se deben indicar los defectos el mismo día de la recepción a la empresa de transportes o el fabricante. Posteriormente no se podrán realizar reclamaciones de este tipo.

5.2 Transporte

ADVERTENCIA

Permanencia debajo de cargas suspendidas.

No está permitido que las personas permanezcan debajo de cargas suspendidas. Existe peligro de lesiones (graves) por caída de piezas. Las cargas no se deben mover por encima de los puestos de trabajo en los que haya personas.

ADVERTENCIA

Lesiones en la cabeza o los pies por ausencia de equipo de protección.

Existe peligro de lesiones (graves) durante el trabajo. Llevar el siguiente equipo de protección:

- Calzado de seguridad
- Si se emplea un equipo de elevación, se debe utilizar además un casco protector.

AVISO

Utilice solamente un equipo de elevación en perfecto estado técnico.

Utilice solamente un equipo de elevación en perfecto estado técnico para elevar y descender la bomba. Se debe garantizar que la bomba no se queda enganchada durante los procesos de elevación y bajada. **No** se debe sobrepasar la capacidad de carga máxima permitida del equipo de elevación. Compruebe el equipo de elevación funcione correctamente antes de su utilización.

Para que la bomba no se dañe durante el transporte, primero se debe retirar el embalaje exterior en el lugar de instalación. Si se envían bombas usadas, se deben embalar en sacos de plástico suficientemente grandes y resistentes a la rotura.

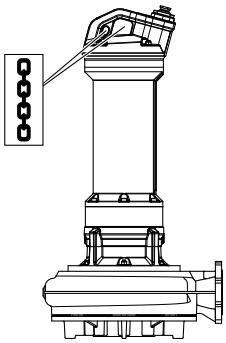


Fig. 2: Punto de anclaje

Además, se debe tener en cuenta lo siguiente:
- → Se deben respetar las normas de seguridad vigentes nacionales.
- → Se deben usar medios de fijación permitidos y especificados por la legislación.
- → Seleccionar los medios de fijación según las condiciones existentes (condiciones atmosféricas, punto de anclaje, carga, etc.).
- → Fijar los medios de fijación solo en el punto de anclaje. La fijación se debe realizar con un grillete.
- → Usar equipos de elevación con capacidad de carga suficiente.
- → Se debe garantizar la estabilidad del equipo de elevación durante su uso.
- → Si se utilizan equipos de elevación, en caso de necesidad (por ejemplo: vista obstaculizada) deberá recurrirse a una segunda persona que coordine los trabajos.

5.3 Almacenamiento

PELIGRO

Peligro por fluidos perjudiciales para la salud.

Si se usa la bomba con fluidos perjudiciales para la salud, esta se debe descontaminar tras el desmontaje y antes de cualquier trabajo. Riesgo de lesiones mortales. Seguir las indicaciones del reglamento interno. El operador debe asegurarse de que el personal ha recibido y leído el reglamento interno.

ADVERTENCIA

Bordes afilados en el rodete y la boca de aspiración.

En el rodete y la boca de aspiración se pueden formar bordes afilados. Existe peligro de cortes en las extremidades. Se deben utilizar guantes de protección contra cortes.

ATENCIÓN

Motores con rotor de imán permanente: los cables de conexión pueden conducir la corriente.

Girando el rotor puede aplicarse tensión a los cables de conexión. No aísle o cortocircuite los cables de conexión.

ATENCIÓN

Siniestro total por entrada de humedad

La entrada de humedad en los cables de conexión daña los cables y la bomba. No sumerja nunca los extremos de los cables de conexión en un fluido y ciérrelos de manera fija durante el almacenamiento.

Las bombas recibidas recientemente se pueden almacenar durante un año. Para un almacenamiento de más de un año, póngase en contacto con el servicio técnico.

Además, se debe tener en cuenta lo siguiente para el almacenamiento:
- → Deposite la bomba de pie (en vertical) de forma segura sobre un suelo firme. **Asegure la bomba contra caídas y deslizamientos.**
- → La temperatura de almacenado máxima está entre los -15 °C y los +60 °C (5 °F y 140 °F). La humedad máxima del aire es del 90 %, sin condensación. Se recomienda un almacenamiento protegido contra las heladas. Temperatura ambiente: 5 a 25 °C (41 a 77 °F), humedad relativa del aire: del 40 al 50 %.
- → No almacene la bomba en espacios en los que se realicen trabajos de soldadura. Los gases o la radiación que se forman pueden afectar a los recubrimientos y las piezas de elastómero.
- → Cierre bien la conexión de impulsión y de aspiración.
- → Proteja el cable de conexión contra pliegues y daños. Observe el radio de flexión.
- → Los rodetes deben girarse 180° a intervalos regulares (3 – 6 meses). De este modo, se evita el agarrotamiento de los cojinetes y se renueva la capa de lubricante del cie-

rre mecánico. **¡ADVERTENCIA! Existe peligro de lesiones por bordes afilados en el rodete y la boca de aspiración.**
→ Las piezas de elastómero y el recubrimiento están sujetos a una fragilización natural. En caso de un almacenamiento de más de 6 meses, póngase en contacto con el servicio técnico.

Tras el almacenamiento, limpie la bomba de polvo y aceite y compruebe los recubrimientos por si hubiera daños. Repare los recubrimientos dañados antes del siguiente uso.

6 Instalación y conexión eléctrica

6.1 Cualificación del personal

→ Trabajos eléctricos: un electricista especializado debe realizar los trabajos eléctricos.
→ Trabajos de montaje/desmontaje: el personal especializado debe tener formación sobre el manejo de las herramientas necesarias y los materiales de fijación requeridos para el terreno existente.

6.2 Tipos de instalación

→ Instalación sumergida fija dispuesta en vertical
→ Instalación sumergida portátil dispuesta en vertical
→ Instalación en seco fija dispuesta en vertical

Los siguientes tipos de instalación **no** están permitidos:
→ Instalación horizontal

6.3 Obligaciones del operador

→ Se deben respetar las normativas de prevención de accidentes y las normativas de seguridad locales vigentes de las asociaciones profesionales.
→ Se deben respetar todas las normativas para el trabajo con cargas pesadas y debajo de cargas suspendidas.
→ Se debe facilitar un equipo de protección y asegurarse de que el personal lo utiliza.
→ Para el funcionamiento de instalaciones de saneamiento se deben respetar las normativas de saneamiento locales.
→ Evitar los golpes de presión.
En tubos de impulsión prolongados con un perfil de inclinación marcado, se pueden dar golpes de presión. Estos golpes de presión pueden provocar la destrucción de la bomba.
→ Dependiendo de las condiciones de funcionamiento y del tamaño del pozo, se debe asegurar el tiempo de enfriamiento del motor.
→ Los elementos constructivos y los cimientos deben tener la suficiente resistencia como para permitir una fijación y un funcionamiento seguros. El operador es responsable de facilitar y de la idoneidad de los elementos constructivos y los cimientos.
→ Comprobar que la documentación de planificación disponible (planos de montaje, ejecución del lugar de trabajo, condiciones de entrada) está completa y es correcta.

6.4 Instalación

PELIGRO

Motores con rotor de imán permanente: riesgo de lesiones mortales por tensión inductiva.

Si el rotor se acciona sin energía eléctrica (por ejemplo, en caso de retorno de fluido), el motor genera una tensión inductiva. En tal caso, el cable de conexión conduce corriente. Existe riesgo de lesiones mortales por electrocución. Antes de realizar la conexión, conecte a tierra el cable de conexión y derive la tensión inductiva.

PELIGRO

Peligro de muerte por realizar trabajos peligrosos solo.

Los trabajos en pozos o espacios reducidos, así como los trabajos con peligro de caída son trabajos peligrosos. Estos trabajos no se pueden realizar estando solo Como medida preventiva, debe estar presente una segunda persona.

ADVERTENCIA

Lesiones en manos y pies por ausencia de equipo de protección.

Existe peligro de lesiones (graves) durante el trabajo. Llevar el siguiente equipo de protección:

- Guantes de protección contra cortes
- Calzado de seguridad
- Si se emplea un equipo de elevación, se debe utilizar además un casco protector.

AVISO

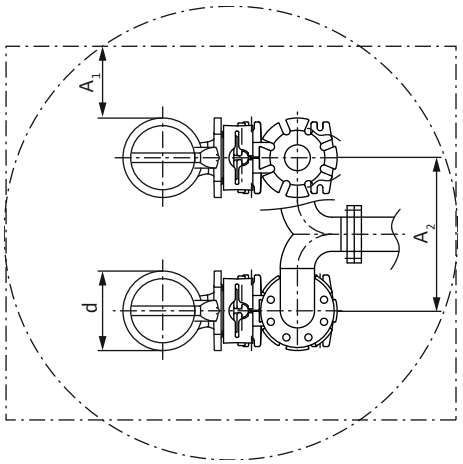
Utilice solamente un equipo de elevación en perfecto estado técnico.

Utilice solamente un equipo de elevación en perfecto estado técnico para elevar y descender la bomba. Se debe garantizar que la bomba no se queda enganchada durante los procesos de elevación y bajada. **No** se debe sobrepasar la capacidad de carga máxima permitida del equipo de elevación. Compruebe el equipo de elevación funcione correctamente antes de su utilización.

→ Prepare el lugar de trabajo/instalación de la siguiente manera:
  – Limpio, sin sustancias sólidas gruesas
  – Seco
  – Libre de escarcha
  – Descontaminado
→ Si se acumulan gases tóxicos o asfixiantes, adopte de inmediato medidas para evitarlo.
→ Fije el medio de suspensión de cargas con un grillete al punto de anclaje. Utilice únicamente medios de fijación autorizados para la construcción.
→ Para elevar, descender y transportar la bomba utilice un medio de suspensión de cargas. No tire nunca del cable de conexión de la bomba.
→ Debe ser posible montar un equipo de elevación sin peligro. Debe ser posible alcanzar el lugar de almacenamiento, así como el lugar de trabajo/instalación, con el equipo de elevación. El lugar de instalación debe tener una base sólida.
→ Los cables de conexión tendidos deben permitir un funcionamiento sin peligro. Compruebe si la sección y la longitud de cable son suficientes para el tipo de tendido seleccionado.
→ En caso de utilizar cuadros, deberá observarse la correspondiente clase IP. Instale el cuadro protegido contra inundaciones y fuera de las áreas con riesgo de explosión.
→ Para evitar la entrada de aire en el fluido use placas desviadoras o de guía para la entrada. El aire entrante se puede acumular en el sistema de tuberías y provocar condiciones de funcionamiento inadmisibles. Elimine las burbujas de aire mediante dispositivos de purga.
→ Está prohibida la marcha en seco de la bomba. Evite que se formen burbujas de aire en la carcasa del conjunto hidráulico o en el sistema de tuberías. El nivel de agua mínimo nunca debe estar por debajo de lo indicado. Se recomienda la instalación de una protección contra marcha en seco.

6.4.1 Indicaciones para el funcionamiento con bomba doble

Si en un lugar de trabajo se usan varias bombas, se deben respetar unas distancias mínimas entre las bombas y respecto a la pared. Las distancias se distinguen en función del tipo de instalación: Modo de alternancia o funcionamiento en paralelo.



d	Diámetro de la carcasa del sistema hidráulico
A_1	Distancia mínima a la pared: – Modo de alternancia: mín. 0,3 × d – Funcionamiento en paralelo: mín. 1 × d
A_2	Distancia tubo de impulsión – modo de alternancia: min. 1,5 × d – Funcionamiento en paralelo: mín. 2 × d

Fig. 3: Distancias mínimas

6.4.2 Trabajos de mantenimiento

Tras un almacenamiento de más de 6 meses, realice los siguientes trabajos de mantenimiento antes de la instalación:

→ Girar el rodete.

→ Comprobar el aceite de la cámara de separación.

6.4.2.1 Giro del rodete

ADVERTENCIA

Bordes afilados en el rodete y la boca de aspiración.

En el rodete y la boca de aspiración se pueden formar bordes afilados. Existe peligro de cortes en las extremidades. Se deben utilizar guantes de protección contra cortes.

Bombas pequeñas (bocas de impulsión de hasta DN 100)

✓ La bomba **no** está conectada a la red eléctrica.

✓ Se debe utilizar el equipo de protección.

1. Coloque la bomba en horizontal sobre una base resistente. **¡ADVERTENCIA! Peligro de aplastamiento de las manos. Asegure la bomba contra caídas y desplazamientos.**
2. Introduzca lentamente las manos con cuidado por la parte inferior de la carcasa hidráulica y gire el rodete.

Bombas grandes (bocas de impulsión a partir de DN 150)

✓ La bomba **no** está conectada a la red eléctrica.

✓ Se debe utilizar el equipo de protección.

1. Coloque la bomba en vertical sobre una base resistente. **¡ADVERTENCIA! Peligro de aplastamiento de las manos. Asegure la bomba contra caídas y desplazamientos.**
2. Introduzca lentamente las manos con cuidado en la carcasa hidráulica a través de la boca de impulsión y gire el rodete.

6.4.2.2 Comprobación del aceite en la cámara de obturación

AVISO

Vuelque ligeramente el motor para verter el aceite.

Vuelque ligeramente el motor para llenar la cámara de separación completamente con aceite. Asegure el motor ante caídas y deslizamientos durante el proceso de llenado.

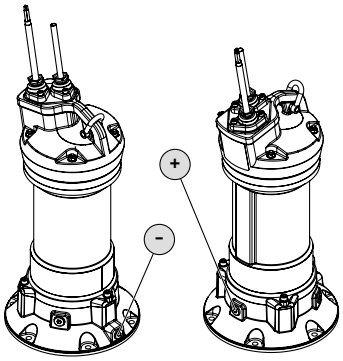


Fig. 4: Cámara de separación: comprobación del aceite

Motor T 17.3...-P (motor con rotor de imán permanente)

+	Llene la cámara de separación con aceite
-	Descargue el aceite de la cámara de separación

✓ La bomba **no** está montada.

✓ La bomba **no** está conectada a la red eléctrica.

✓ Se debe utilizar el equipo de protección.

1. Deposite la bomba en vertical sobre una base sólida.**¡ADVERTENCIA! Peligro de aplastamiento de las manos. Asegure la bomba contra caídas y desplazamientos.**
2. Coloque un depósito adecuado para recoger el material de servicio.
3. Desenrosque el tapón roscado **(+)**.
4. Desenrosque el tapón roscado **(-)** y extraiga el material de servicio. Si hay montada una válvula de bola en el orificio de salida, abra la válvula de bola.
   ¡AVISO! Aspire el aceite para un vaciado completo o enjuague la cámara de separación.
5. Compruebe el material de servicio:
   ⇒ Si el material de servicio tiene un color claro, entonces se puede reutilizar.
   ⇒ Si el material de servicio está sucio (negro), rellene con material de servicio nuevo. Deseche el material de servicio según las normativas locales.
   ⇒ Si hay agua en el material de servicio, vierta nuevo material de servicio. Deseche el material de servicio según las normativas locales.
   ⇒ Si hay virutas metálicas en el material de servicio, informe al servicio técnico.
6. Si hay una válvula de bola montada en el orificio de salida, cierre la válvula de bola.
7. Limpie el tapón roscado **(-)**, coloque un anillo retén nuevo y vuelva a enroscarlo. **Par de apriete máx.: 8 Nm (5,9 ft·lb).**
8. Vierta material de servicio por el orificio del tapón roscado **(+)**.
   ⇒ Respete los datos respecto al tipo y la cantidad de material de servicio. En caso de reutilización del material de servicio, también se debe comprobar la cantidad y adaptarla, si procede.
9. Limpie el tapón roscado **(+)**, coloque un anillo retén nuevo y vuelva a enroscarlo. **Par de apriete máx.: 8 Nm (5,9 ft·lb).**

Motor T 20.2 (motor asíncrono y con rotor de imán permanente)

+	Llene la cámara de separación con aceite
-	Descargue el aceite de la cámara de separación

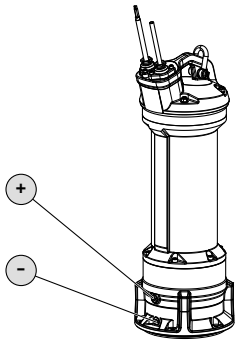


Fig. 5: Cámara de separación: comprobación del aceite

✓ La bomba **no** está montada.

✓ La bomba **no** está conectada a la red eléctrica.

✓ Se debe utilizar el equipo de protección.

1. Deposite la bomba en vertical sobre una base sólida.**¡ADVERTENCIA! Peligro de aplastamiento de las manos. Asegure la bomba contra caídas y desplazamientos.**
2. Coloque un depósito adecuado para recoger el material de servicio.
3. Desenrosque el tapón roscado **(+)**.
4. Desenrosque el tapón roscado **(-)** y extraiga el material de servicio. Si hay montada una válvula de bola en el orificio de salida, abra la válvula de bola.
   ¡AVISO! Aspire el aceite para un vaciado completo o enjuague la cámara de separación.
5. Compruebe el material de servicio:
   ⇒ Si el material de servicio tiene un color claro, entonces se puede reutilizar.
   ⇒ Si el material de servicio está sucio (negro), rellene con material de servicio nuevo. Deseche el material de servicio según las normativas locales.
   ⇒ Si hay agua en el material de servicio, vierta nuevo material de servicio. Deseche el material de servicio según las normativas locales.
   ⇒ Si hay virutas metálicas en el material de servicio, informe al servicio técnico.

6. Si hay una válvula de bola montada en el orificio de salida, cierre la válvula de bola.
7. Limpie el tapón roscado **(–)**, coloque un anillo retén nuevo y vuelva a enroscarlo. **Par de apriete máx.: 8 Nm (5,9 ft·lb).**
8. Vierta material de servicio por el orificio del tapón roscado **(+)**.
   ⇒ Respete los datos respecto al tipo y la cantidad de material de servicio. En caso de reutilización del material de servicio, también se debe comprobar la cantidad y adaptarla, si procede.
9. Limpie el tapón roscado **(+)**, coloque un anillo retén nuevo y vuelva a enroscarlo. **Par de apriete máx.: 8 Nm (5,9 ft·lb).**

6.4.3 Instalación sumergida fija

AVISO

Problemas de impulsión por un nivel de agua demasiado bajo

Si el nivel de fluido es demasiado bajo, se puede producir una separación del caudal. Además, se pueden formar cámaras de aire en el conjunto hidráulico, las cuales provocan unas condiciones de servicio inadmisibles. El nivel mínimo de agua permitido debe alcanzar el borde superior de la carcasa hidráulica.

En la instalación sumergida, la bomba se instala en el fluido. Para ello, en el pozo se debe instalar un dispositivo de fijación. En el dispositivo de fijación se conecta el sistema de tuberías del lado de impulsión a cargo del propietario, del lado de aspiración se conecta la bomba. El sistema de tuberías conectado debe ser autoportante. El dispositivo de fijación **no** debe sostener el sistema de tuberías.

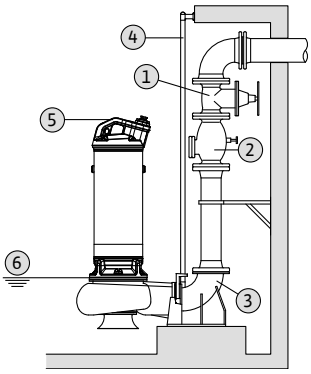


Fig. 6: Instalación sumergida fija

Pasos de trabajo

1	Llave de corte
2	Válvula antirretorno
3	Dispositivo de suspensión
4	Tubos guía (a cargo del propietario)
5	Punto de anclaje para el equipo de elevación
6	Nivel de agua mínimo

✓ El lugar de trabajo/instalación está preparado para la instalación.

✓ Se ha instalado el dispositivo de suspensión y el sistema de tuberías.

✓ La bomba está preparada para el funcionamiento en el dispositivo de suspensión.

1. Fije el equipo de elevación con un grillete en el punto de anclaje de la bomba.
2. Eleve la bomba, gírela por encima de la abertura del pozo y baje lentamente la garra de guía en el tubo guía.
3. Baje la bomba hasta que esté asentada sobre el dispositivo de suspensión y se acople automáticamente. **¡ATENCIÓN! Durante la descarga de la bomba, mantenga ligeramente tensado el cable de conexión.**
4. Afloje los medios de fijación del equipo de elevación y asegúrelos para que no se caigan en la salida del pozo.
5. Un electricista especializado debe tender los cables de conexión en el pozo y guiarlos fuera de este correctamente. **¡ATENCIÓN! No dañe el cable de conexión (sin dobleces, observe el radio de flexión).**

► La bomba está instalada, el electricista especializado puede efectuar la conexión eléctrica.

6.4.4 Instalación sumergida portátil

ADVERTENCIA

Peligro de quemaduras por superficies calientes.

La carcasa del motor se puede calentar durante el funcionamiento. Se pueden producir quemaduras. Dejar enfriar la bomba a temperatura ambiente tras desconectar.

ADVERTENCIA

Separación de la manguera de impulsión

Al separarse o desprenderse la manguera de impulsión se pueden provocar lesiones (graves). Fijar la manguera de impulsión de forma segura en el desagüe. Se deben evitar dobleces en la manguera de impulsión.

AVISO

Problemas de impulsión por un nivel de agua demasiado bajo

Si el nivel de fluido es demasiado bajo, se puede producir una separación del caudal. Además, se pueden formar cámaras de aire en el conjunto hidráulico, las cuales provocan unas condiciones de servicio inadmisibles. El nivel mínimo de agua permitido debe alcanzar el borde superior de la carcasa hidráulica.

Para la instalación portátil, la bomba debe estar equipada con un pie de bomba. El pie de bomba garantiza que se mantiene una distancia mínima con respecto al suelo y permite una estabilidad segura en una base sólida. De esta manera, en este tipo de instalación es posible cualquier posicionamiento en el lugar de trabajo/instalación. Para evitar el hundimiento en bases blandas, se debe usar una base dura en el lugar de montaje. Debe acoplarse una manguera de impulsión del lado de impulsión. Montar la bomba de manera fija al suelo para un tiempo de funcionamiento prolongado. Esta medida evita las vibraciones y garantiza un funcionamiento silencioso y con poco desgaste.

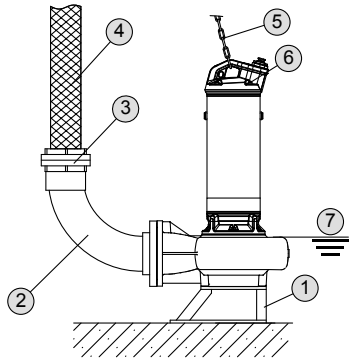


Fig. 7: Instalación sumergida portátil

Pasos de trabajo

1	Pie de bomba
2	Codo
3	Conexión rápida tipo Storz
4	Manguera de impulsión
5	Equipo de elevación
6	Punto de anclaje para el equipo de elevación
7	Nivel de agua mínimo

✓ Pie de bomba montado.

✓ Conexión de impulsión preparada: codo con conexión de manguera o codo con conexión rápida tipo Storz montados.

1. Fije el equipo de elevación con un grillete en el punto de anclaje de la bomba.
2. Eleve la bomba y deposítela en el lugar de trabajo previsto (pozo, fosa).
3. Deposite la bomba sobre una base sólida. **¡ATENCIÓN! Se debe evitar el hundimiento.**
4. Tienda la manguera de impulsión y fíjela en el lugar especificado (por ejemplo: el desagüe). **¡PELIGRO! La separación o el desprendimiento de la manguera de impulsión pueden provocar lesiones (graves). Fije la manguera de impulsión de forma segura en el desagüe.**
5. Tienda el cable de conexión correctamente. **¡ATENCIÓN! No dañe el cable de conexión (sin dobleces, observe el radio de flexión).**

► La bomba está instalada, el electricista especializado puede efectuar la conexión eléctrica.

6.4.5 Instalación en seco fija

AVISO

Problemas de impulsión por un nivel de agua demasiado bajo

Si el nivel de fluido es demasiado bajo, se puede producir una separación del caudal. Además, se pueden formar cámaras de aire en el conjunto hidráulico, las cuales provocan unas condiciones de servicio inadmisibles. El nivel mínimo de agua permitido debe alcanzar el borde superior de la carcasa hidráulica.

En la instalación en seco, el lugar de trabajo está divido en colector y cuarto de máquinas. El fluido entra en el colector y se acumula allí; en el cuarto de máquinas está mon-

tada la tecnología de bombas. La bomba se instala en el cuarto de máquinas y se conecta al sistema de tuberías en los lados de aspiración y de impulsión. Observar los siguientes puntos para la instalación:

→ El sistema de tuberías de los lados de aspiración y de impulsión debe ser autoportante. La bomba no debe sostener el sistema de tuberías.
→ Conectar la bomba sin tensión ni vibraciones al sistema de tuberías. Se recomienda utilizar piezas de conexión elásticas (compensadores).
→ La bomba no es autoaspirante, es decir, el fluido fluye de manera autónoma o con presión previa. El nivel mínimo en el colector debe estar a la misma altura que el borde superior de la carcasa hidráulica.
→ Temperatura ambiente máx.: 40 °C (104 °F)

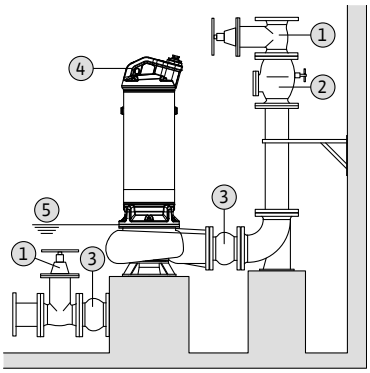


Fig. 8: Instalación en seco

Pasos de trabajo

1	Llave de corte
2	Válvula antirretorno
3	Compensador
4	Punto de anclaje para el equipo de elevación
5	Nivel de agua mínimo en el colector

✓ La sala de máquinas/el lugar de instalación está preparada/o para la instalación.
✓ El sistema de tuberías se instaló correctamente y es autoportante.

1. Fije el equipo de elevación con un grillete en el punto de anclaje de la bomba.
2. Eleve la bomba y colóquela en la sala de máquinas. **¡ATENCIÓN! Durante la colocación de la bomba, mantenga ligeramente tensado el cable de conexión.**
3. Fije la bomba correctamente a los cimientos.
4. Conecte la bomba al sistema de tuberías. **¡AVISO! Preste atención a que la conexión no presente tensión ni vibraciones. En caso necesario, utilice piezas de conexión elásticas (compensadores).**
5. Afloje los medios de fijación de la bomba.
6. Encargue a un electricista especializado que tienda los cables de conexión en la sala de máquinas. **¡AVISO! No dañe el cable de conexión (sin dobleces, observe el radio de flexión).**

► La bomba está instalada, el electricista especializado puede efectuar la conexión eléctrica.

6.4.6 Control de nivel

PELIGRO

Peligro de explosión por instalación incorrecta.

Si el control de nivel se instala dentro de un área con riesgo de explosión, se debe conectar la sonda mediante un relé de desconexión antideflagrante o una barrera Zener. Existe peligro de explosión en caso de una conexión incorrecta. Debe realizar la conexión un electricista especializado.

El control de nivel permite determinar los niveles de llenado actuales y conectar o desconectar automáticamente la bomba. El registro de los niveles de llenado se realiza mediante distintos tipos de sensores (interruptores de flotador, mediciones de presión y ultrasonidos, electrodos). Al usar un control de nivel se debe tener en cuenta lo siguiente:

→ Los interruptores de flotador se pueden mover libremente.
→ El nivel de agua **no** debe ser inferior al mínimo indicado.
→ **No** se debe sobrepasar la frecuencia de arranque máxima.
→ Si los niveles de llenado son muy variables, se recomienda un control de nivel mediante dos puntos de medición. Así pueden obtenerse diferencias de conmutación superiores.

6.4.7 Protección contra marcha en seco

La protección contra marcha en seco debe evitar que la bomba funcione sin fluido y que penetre aire en el sistema hidráulico. Para ello se debe calcular el nivel de llenado mínimo permitido con ayuda de una sonda. En cuanto se alcance el valor límite especificado, se debe producir una desconexión de la bomba con el correspondiente mensaje. Una protección contra marcha en seco puede ampliar los controles de nivel disponibles en

un punto de medición adicional o funcionar como dispositivo de desconexión único. En función de la seguridad de la instalación, se puede volver a conectar la bomba de forma automática o manual. Para una fiabilidad óptima, se recomienda la instalación de una protección contra marcha en seco.

6.5 Conexión eléctrica

PELIGRO

Riesgo de lesiones mortales por corriente eléctrica.

Un comportamiento indebido durante los trabajos eléctricos puede provocar la muerte por electrocución. Un electricista cualificado debe realizar los trabajos eléctricos según las normativas locales.

PELIGRO

Peligro de explosión por conexión incorrecta.

- Efectúe la conexión eléctrica de la bomba siempre fuera del área explosiva. Si la conexión tiene lugar dentro del área explosiva, lleve a cabo la conexión en una carcasa homologada para áreas con riesgo de explosión (tipo de protección contra encendido según DIN EN 60079-0). En caso de inobservancia, existe riesgo de lesiones mortales debido a explosiones.
- Conecte el cable de compensación de potencial al abrazadero de puesta a tierra indicado. El abrazadero de puesta a tierra está instalado en el área del cable de conexión. Use una sección de cable conforme a las normativas locales para el cable de compensación de potencial.
- Encargue siempre la conexión a un electricista especializado.
- Para la conexión eléctrica observe también la información del capítulo de protección contra explosiones incluido en el anexo de las presentes instrucciones de instalación y funcionamiento.

→ La alimentación eléctrica se debe corresponder con los datos de la placa de características.
→ Alimentación de motores de corriente trifásica en lado de la red con campo giratorio hacia la derecha.
→ Tienda el cable de conexión correctamente según las normativas locales y conéctelo conforme a la asignación de hilos.
→ Conecte los dispositivos de vigilancia y haga una prueba de funcionamiento.
→ Lleve a cabo la puesta a tierra según las normativas locales.

6.5.1 Fusible en el lado de la red

Interruptor automático

El tamaño y la característica de conmutación del interruptor automático dependen de la intensidad nominal del producto conectado. Tenga en cuenta los reglamentos locales.

Guardamotor

En productos que no vengan con enchufe, instalar un guardamotor a cargo del propietario. El requisito mínimo es contar con un relé térmico/guardamotor con compensación de temperatura, desconexión diferencial y bloqueo de reconexión de conformidad con las normativas locales. Para la conexión a redes eléctricas sensibles, se recomienda la instalación de dispositivos de protección (por ejemplo, relés de sobretensión, de baja tensión, de interrupción de fase, etc.) a cargo del propietario.

Interruptor diferencial (RCD)

Se deben cumplir las normativas de la compañía eléctrica local. Se recomienda utilizar un interruptor diferencial.
Si las personas pueden entrar en contacto con el producto y con líquidos conductivos, se debe asegurar la conexión **con** un interruptor diferencial (RFD).

6.5.2 Trabajos de mantenimiento

Antes de la instalación, efectúe los siguientes trabajos de mantenimiento:
→ Compruebe la resistencia de aislamiento de la bobina del motor.
→ Compruebe la resistencia del sensor de temperatura.

Si los valores medidos divergen de las especificaciones, existen varias causas:

→ Humedad en el motor.
→ Humedad en el cable de conexión.
→ Dispositivo de vigilancia defectuoso.

En caso de fallo, póngase en contacto con el servicio técnico.

6.5.2.1 Comprobación de la resistencia de aislamiento del bobinado del motor

Mida la resistencia de aislamiento con un comprobador de aislamiento (tensión continua de medición = 1000 V). Se deben respetar los siguientes valores:
→ Para la puesta en marcha inicial: la resistencia de aislamiento no debe ser inferior a 20 MΩ.
→ Para otras mediciones: el valor debe ser superior a 2 MΩ.

6.5.2.2 Comprobación de la resistencia del sensor de temperatura

La resistencia del sensor de temperatura se debe medir con un ohmímetro. Se deben respetar los siguientes valores de medición:
→ **Sensor bimetálico**: Valor de medición = 0 ohmios (paso).
→ **Sensor PTC** (posistor): Valor de medición en función del número de sensores montados. El sensor PTC dispone de una resistencia al frío de entre 20 y 100 ohmios.
  – Con **tres** sensores en serie, el valor de medición se encuentra entre 60 y 300 ohmios.
  – Con **cuatro** sensores en serie, el valor de medición se encuentra entre 80 y 400 ohmios.
→ **Sensor Pt100**: Los sensores Pt100 cuentan con un valor de resistencia de 100 ohmios a 0 °C (32 ºF). Entre 0 °C (32 ºF) y 100 °C (212 ºF) aumenta la resistencia 0,385 ohmios cada 1 °C (1,8 ºF).
  Con una temperatura ambiente de 20 °C (68 °F), la resistencia es de 107,7 ohmios.

6.5.3 Conexión de potencia del motor asíncrono

La ejecución de corriente trifásica se suministra con extremos de cable libres. La conexión a la red eléctrica se realiza conectando los cables de conexión en el cuadro. La información exacta de la conexión se puede consultar en el esquema de conexión suministrado. **Encargue siempre la conexión eléctrica a un electricista especializado.**

¡AVISO! Cada hilo está denominado conforme al esquema de conexión. No corte los hilos. No existe otra asignación entre la denominación de los hilos y el esquema de conexión.

Denominación de los hilos de las conexiones de cables en la conexión directa	
U, V, W	Alimentación eléctrica
PE (gn-ye)	Tierra

Denominación de los hilos de las conexiones de cables en el arranque estrella-triángulo	
U1, V1, W2	Alimentación eléctrica (comienzo de bobinado)
U2, V2, W2	Alimentación eléctrica (final de bobinado)
PE (gn-ye)	Tierra

6.5.4 Conexión de potencia del motor con rotor de imán permanente

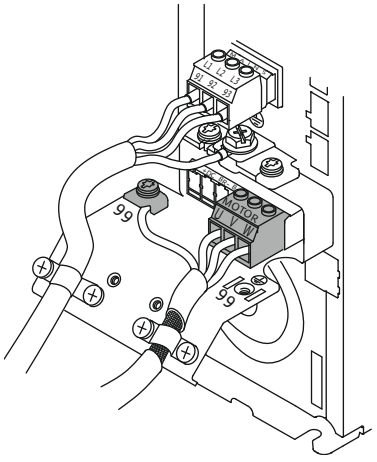


Fig. 9: Conexión de la bomba: Wilo-EFC

Convertidor de frecuencia Wilo-EFC

Abrazadero	Denominación de los hilos
96	U
97	V
98	W
99	Tierra (PE)

Introduzca el cable de conexión del motor por el prensaestopas en el convertidor de frecuencia y fíjelo. Conecte los hilos conforme al esquema de conexión.

¡AVISO! Coloque la pantalla del cable de manera amplia.

6.5.5 Conexión de Digital Data Interface

AVISO

Observe las instrucciones de Digital Data Interface.

Para más información y los ajustes avanzados lea y respete las instrucciones por separado de Digital Data Interface.

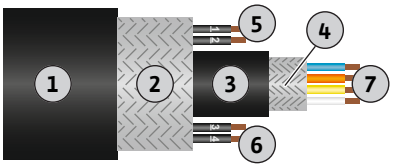


Fig. 10: Representación esquemática del cable híbrido

Descripción

Se utiliza un cable híbrido como cable de control. El cable híbrido une dos cables en un:
→ Cable de señal para tensión de mando y vigilancia de bobina
→ Cable de red

Pos.	N.º/color de hilo	Descripción
1		Cubierta de cable externa
2		Pantalla de cable externa
3		Cubierta de cable interna
4		Pantalla de cable interna
5	1 = +	Hilos de conexión de suministro eléctrico de Digital Data Interface. Tensión de funcionamiento: 24 VCC (12-30 V FELV, máx. 4,5 W)
	2 = -	
6	3/4 = PTC	Hilos de conexión del sensor PTC en la bobina del motor. Tensión de funcionamiento: 2,5 a 7,5 VCC
7	Blanco (wh) = RD+	Prepare el cable de red y monte el enchufe RJ45 suministrado.
	Amarillo (ye) = TD+	
	Naranja (og) = TD-	
	Azul (bu) = RD-	

La conexión de Digital Data Interface depende del modo de sistema seleccionado y otros componentes de sistema. Observe las opciones de montaje y las variantes de conexión en las instrucciones de Digital Data Interface.

¡AVISO! Coloque la pantalla del cable de manera amplia.

6.5.6 Conexión de los dispositivos de vigilancia

Vista general de los dispositivos de vigilancia

	Motor asíncrono		Motor con rotor de imán permanente	
	T 20.2	T 20.2	T 17.3...-P	T 20.2...-P
Dispositivos de vigilancia internos				
Digital Data Interface	–	•	•	•
Bobina del motor: bimetal	•	–	–	–
Bobina del motor: PTC	o	• (+ 1...3 x Pt100)	• (+ 1...3 x Pt100)	• (+ 1...3 x Pt100)
Soporte del motor: Pt100	o	o	o	o
Cámara de separación: sensor conductivo	–	–	–	–
Cámara de separación: sensor capacitivo	–	•	•	•
Cámara de fugas: interruptor de flotador	•	–	–	–
Cámara de fugas: sensor capacitivo	–	•	–	•
Sensor de vibración	–	•	•	•
Dispositivos de vigilancia externos				
Cámara de separación: sensor conductivo	o	–	–	–

• = de serie, – = no disponible, o = opcional

Todos los dispositivos de vigilancia deben estar siempre conectados.

Motor con Digital Data Interface

AVISO

Observe las instrucciones de Digital Data Interface.

Para más información y los ajustes avanzados lea y respete las instrucciones por separado de Digital Data Interface.

La evaluación de todos los sensores disponibles se realiza por medio de Digital Data Interface. Por medio de la interfaz gráfica de usuario de Digital Data Interface se muestran los valores actuales y se ajustan los parámetros límite. En caso de sobrepasar los parámetros límite, se emite un mensaje de advertencia o de alarma. Para permitir una desconexión segura de la bomba la bobina del motor está equipada también con sensores PTC.

Motor sin Digital Data Interface

La información exacta de la conexión y la ejecución de los dispositivos de vigilancia se puede consultar en el esquema de conexión suministrado. **Confiar siempre la conexión a un electricista especializado.**

¡AVISO! Cada hilo está denominado conforme al esquema de conexión. No cortar los hilos. No existe otra asignación entre la denominación de los hilos y el esquema de conexión.

PELIGRO

Peligro de explosión por conexión incorrecta.

Si los dispositivos de vigilancia no están conectados correctamente, existe un riesgo de lesiones mortales por explosión en las áreas con riesgo de explosión. La conexión debe ser realizada siempre por un electricista especializado. En la aplicación dentro de áreas con riesgo de explosión rige:

- Conectar el control térmico del motor mediante el relé de evaluación.
- La desconexión con el delimitador de la temperatura debe realizarse utilizando un bloqueo de reconexión manual. Una vez se acciona manualmente la tecla de desbloqueo, es posible volver a conectar.
- Conectar el electrodo externo (por ejemplo: control de la sección impermeable) mediante un relé de evaluación con un circuito eléctrico intrínsecamente seguro.
- Para más información, consultar el capítulo de protección contra explosiones incluido en el anexo de las presentes instrucciones de instalación y funcionamiento.

6.5.6.1 Vigilancia de bobina del motor

Con sensor bimetálico

Conecte los sensores bimetálicos directamente en el cuadro o mediante un relé de evaluación.
Valores de conexión: máx. 250 V(CA); 2,5 A; cos φ = 1

Denominación de los hilos del sensor bimetálico	
Delimitador de temperatura	
20, 21	Conexión del sensor bimetálico
Regulador y delimitador de temperatura	
21	Conexión de temperatura alta
20	Conexión media
22	Conexión de temperatura baja

Con sensor PTC

Conecte el sensor PTC mediante un relé de evaluación. Para ello se recomienda el relé «CM-MSS».

Denominación de los hilos del sensor PTC	
Delimitador de temperatura	
10, 11	Conexión del sensor PTC
Regulador y delimitador de temperatura	
11	Conexión de temperatura alta
10	Conexión media
12	Conexión de temperatura baja

Estado de activación con regulador y delimitador de temperatura

En el control térmico del motor con sensores bimetálicos o PTC se establece la temperatura de reacción del sensor montado. En función de la ejecución del control térmico del motor, al alcanzar la temperatura de reacción debe producirse el siguiente estado de activación:

→ Delimitador de temperatura (1 circuito de temperatura):
Al alcanzar la temperatura de reacción se debe llevar a cabo una desconexión.

→ Regulador y delimitador de temperatura (2 circuitos de temperatura):
Al alcanzar la temperatura de reacción para la temperatura mínima se puede efectuar una desconexión con reconexión automática. Al alcanzar el valor umbral para la temperatura máxima se debe llevar a cabo una desconexión con reconexión manual.

Para obtener más información consulte el capítulo de protección contra explosiones incluido en el anexo.

6.5.6.2 Vigilancia de la cámara de fugas

El interruptor de flotador está equipado con un contacto normalmente cerrado libre de tensión. Extraer la potencia de conmutación del esquema de conexión adjunto.

Denominación de los hilos	
K20, K21	Conexión para interruptor de flotador

En caso de activación del interruptor de flotador, debe aparecer una advertencia de desconexión.

6.5.6.3 Vigilancia del rodamiento

Conecte el sensor Pt100 mediante el relé de evaluación. Para ello, se recomienda el relé "DGW 2.01G". El valor umbral es de 100 °C (212 °F).

Denominación de los hilos	
T1, T2	Conexión del sensor Pt100

Al alcanzar el valor umbral se debe llevar a cabo una desconexión.

6.5.6.4 Vigilancia de la cámara de obturación (electrodo externo)

Conectar el electrodo externo mediante un relé de evaluación. Para ello se recomienda el relé «NIV 101/A». El valor umbral es de 30 kiloohmios.

Al alcanzar el valor umbral tendrá lugar una advertencia o la desconexión.

ATENCIÓN

Conexión del control de la sección impermeable

Si tan solo se genera una advertencia al alcanzar el valor umbral, la entrada de agua puede provocar el siniestro total de la bomba. Siempre se recomienda una desconexión de la bomba.

Para obtener más información, consultar el capítulo de protección contra explosiones incluido en el anexo.

6.5.7 Ajuste de la protección de motor

La protección de motor se debe ajustar en función del tipo de arranque seleccionado.

6.5.7.1 Conexión directa

Con plena carga, el guardamotor se ajusta a la corriente asignada (véase placa de características). Para el funcionamiento con carga parcial, se recomienda ajustar el guardamotor a un 5 % por encima de la corriente medida en el punto de funcionamiento.

6.5.7.2 Arranque estrella-triángulo

El ajuste de la protección de motor depende de la instalación:

→ Protección de motor instalada en el hilo del motor: Ajustar la protección de motor a 0,58 veces la corriente asignada.
→ Protección de motor instalada en el cable de alimentación de red: Ajustar la protección de motor a la corriente asignada.

El tiempo de arranque en la conexión en estrella no debe superar los 3 segundos.

6.5.7.3 Arranque progresivo

Con plena carga, el guardamotor se ajusta a la corriente asignada (véase placa de características). Para el funcionamiento con carga parcial, se recomienda ajustar el guardamotor a un 5 % por encima de la corriente medida en el punto de funcionamiento. Además, se deben tener en cuenta los siguientes puntos:
→ La intensidad absorbida siempre debe estar por debajo de la corriente asignada.
→ El arranque y la salida siempre deben finalizar en un plazo de 30 s.
→ Para prevenir la potencia disipada, el sistema electrónico de arranque (arranque progresivo) debe puentearse en cuanto se alcance el funcionamiento normal.

6.5.8 Funcionamiento con convertidor de frecuencia

6.5.8.1 Motor asíncrono

Los motores asíncronos pueden funcionar en el convertidor de frecuencia. El convertidor de frecuencia debe contar al menos con las siguientes conexiones:
→ Sensor bimetálico o PTC
→ Electrodo de humedad
→ Sensor Pt100 (si hay vigilancia del soporte del motor)

Consulte y observe otros requisitos en el capítulo «Funcionamiento en el convertidor de frecuencia [▶ 54]»

Si el motor está equipado con Digital Data Interface, debe garantizar también los siguientes requisitos:
→ Red: Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX, basada en IP
→ Compatibilidad con el protocolo: Modbus TCI/IP

Consulte los requisitos detallados de las instrucciones por separado de Digital Data Interface

6.5.8.2 Motor con rotor de imán permanente

Para el funcionamiento de los motores con rotor de imán permanente debe garantizar los siguientes requisitos:
→ Convertidor de frecuencia con conexión para el sensor PTC
→ Red: Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX, basada en IP
→ Compatibilidad con el protocolo: Modbus TCI/IP

Consulte los requisitos detallados de las instrucciones por separado de Digital Data Interface

Los motores con rotor de imán permanente están homologados para el funcionamiento con los siguientes convertidores de frecuencia:
→ Wilo-EFC

Otros convertidores de frecuencia bajo consulta.

7 Puesta en marcha

ADVERTENCIA

Lesiones en los pies por ausencia de equipo de protección.

Existe peligro de lesiones (graves) durante el trabajo. Llevar calzado de seguridad.

AVISO

Arranque automático tras un corte de corriente

El producto se conecta y desconecta en función del proceso por medio de controles independientes. Después de cortes de corriente, el producto se puede conectar automáticamente.

7.1 Cualificación del personal

→ Trabajos eléctricos: un electricista especializado debe realizar los trabajos eléctricos.

→ Manejo/mando: el personal de manejo debe estar instruido en el funcionamiento de la instalación completa.

7.2 Obligaciones del operador

→ Dejar las instrucciones de instalación y funcionamiento junto a la bomba o en un lugar previsto para ello.
→ Facilitar al personal las instrucciones de instalación y funcionamiento en su idioma.
→ Asegurar que todo el personal ha leído y comprendido las instrucciones de instalación y funcionamiento.
→ Todos los dispositivos de seguridad y de parada de emergencia de la instalación están activos y se ha comprobado que funcionan perfectamente.
→ La bomba es adecuada para su uso en las condiciones de funcionamiento especificadas.

7.3 Control del sentido de giro (solo en motores de corriente trifásica)

La bomba está comprobada y ajustada de fábrica para el sentido de giro correcto con un campo giratorio hacia la derecha. Se debe realizar la conexión según los datos del capítulo «Conexión eléctrica».

Comprobación del sentido de giro

Un electricista especializado debe comprobar el campo giratorio en la alimentación eléctrica con un comprobador del campo giratorio. Para que el sentido de giro sea correcto, debe estar disponible un campo giratorio hacia la derecha en la alimentación eléctrica. **No** está permitido utilizar la bomba con un campo giratorio hacia la izquierda. **¡ATENCIÓN! Si se comprueba el sentido de giro con una marcha de prueba, se deben respetar las condiciones ambientales y de funcionamiento.**

Sentido de giro incorrecto

En caso de que el sentido de giro sea incorrecto, se debe modificar la conexión de la siguiente manera:
→ En el caso de motores en arranque directo, deben intercambiarse las dos fases.
→ En el caso de motores en arranque estrella-triángulo, deben cambiarse las conexiones de los dos bobinados (por ejemplo, U1/V1 y U2/V2).

7.4 Funcionamiento en atmósferas explosivas

PELIGRO

Peligro de explosión por chispas en el sistema hidráulico.

Durante el funcionamiento, el sistema hidráulico debe estar inundado (lleno totalmente con fluido). Cuando parte el caudal o se sustituye el sistema hidráulico, se pueden formar cámaras de aire en el sistema hidráulico. De este modo existe peligro de explosión, por ejemplo, chispas por carga estática. La protección contra marcha en seco debe asegurar la desconexión de la bomba al nivel correspondiente.

	Motor asíncrono	Motor con rotor de imán permanente	
	T 20.2	T 17.3...-P	T 20.2...-P
Homologación según IEC-Ex	o	o	o
Homologación según ATEX	o	o	o
Homologación según FM	o	o	o
Homologación según CSA-Ex	–	–	–

Leyenda
– = no disponible/no es posible, o = opcional, • = de serie

Para el uso en atmósferas explosivas, la bomba se debe identificar en la placa de características como sigue:
→ Símbolo «Ex» de la correspondiente homologación
→ Clasificación antideflagrante

Consultar y observar los requisitos correspondientes del capítulo de protección antideflagrante en el anexo de las presentes instrucciones de instalación y funcionamiento.

Homologación ATEX

Las bombas son aptas para el funcionamiento en áreas con riesgo de explosión:

→ Grupo de aparatos: II
→ Categoría: 2, zona 1 y zona 2
Las bombas no deben utilizarse en la zona 0.

Homologación FM

Las bombas son aptas para el funcionamiento en áreas con riesgo de explosión:
→ Tipo de protección: Explosionproof
→ Categoría: Class I, Division 1
Aviso: Si el cableado se realiza según Division 1, la instalación también está homologada para Class I, Division 2.

7.5 Antes de la conexión

Antes de la conexión se deben comprobar los siguientes puntos.
→ Comprobar si la ejecución de la instalación es correcta y sigue las normativas locales vigentes:
  – ¿Bomba conectada a tierra?
  – ¿Tendido del cable de entrada de corriente comprobado?
  – ¿Conexión eléctrica realizada según las normativas?
  – ¿Componentes mecánicos fijados correctamente?
→ Comprobar el control de nivel:
  – ¿Los interruptores de flotador se pueden mover libremente?
  – ¿Niveles de conmutación (bomba conectada, bomba desconectada, nivel de agua mínimo) comprobados?
  – ¿Protección contra marcha en seco adicional instalada?
→ Comprobar las condiciones de funcionamiento:
  – ¿Temperatura mínima/máxima del fluido comprobada?
  – ¿Profundidad de inmersión máxima comprobada?
  – ¿Modo de funcionamiento definido en función del nivel de agua mínimo?
  – ¿Se respeta la frecuencia de arranque máxima?
→ Comprobar el lugar de instalación/lugar de trabajo:
  – ¿Sistema de tuberías del lado de impulsión libre de depósitos?
  – ¿Entrada o foso de bomba limpios y libres de depósitos?
  – ¿Todas las llaves de corte abiertas?
  – ¿Nivel de agua mínimo definido y vigilado?
  La carcasa del sistema hidráulico debe llenarse completamente con fluido y no puede haber cámaras de aire en el sistema hidráulico. **¡AVISO! Si existe peligro de cámaras de aire en la instalación, se deben proveer los dispositivos de purga apropiados.**

7.6 Conexión y desconexión

La intensidad nominal se supera por poco tiempo durante el proceso de arranque. Durante el funcionamiento, la intensidad nominal ya no se puede superar. **¡ATENCIÓN! Si la bomba no arranca, desconectarla de inmediato. Antes de conectar de nuevo, resolver la avería de la bomba.**

La bomba se conecta y desconecta mediante un elemento de mando (interruptor ON/OFF, cuadro) independiente a cargo del propietario.

7.7 Durante el funcionamiento

PELIGRO

Peligro de explosión por sobrepresión en el sistema hidráulico.

Si, durante el funcionamiento, se cierra la llave de corte en el lado de aspiración y el lado de impulsión, el fluido se calienta en el sistema hidráulico debido al movimiento de impulsión. Debido al calentamiento se genera presión de varios bares en el sistema hidráulico. Esta presión puede provocar la explosión de la bomba. Asegurarse de que todas las llaves de corte estén abiertas durante el funcionamiento. Abrir inmediatamente las llaves de corte cerradas.

ADVERTENCIA

Corte de extremidades por componentes giratorios.

No debe haber personas en la zona de trabajo de la bomba. Existe peligro de lesiones (graves) por componentes giratorios. No puede haber personas en la zona de trabajo de la bomba al conectarla y durante el funcionamiento.

ADVERTENCIA

Peligro de quemaduras por superficies calientes.

La carcasa del motor se puede calentar durante el funcionamiento. Se pueden producir quemaduras. Dejar enfriar la bomba a temperatura ambiente tras desconectar.

AVISO

Problemas de impulsión por un nivel de agua demasiado bajo

Si el nivel de fluido es demasiado bajo, se puede producir una separación del caudal. Además, se pueden formar cámaras de aire en el conjunto hidráulico, las cuales provocan unas condiciones de servicio inadmisibles. El nivel mínimo de agua permitido debe alcanzar el borde superior de la carcasa hidráulica.

Durante el funcionamiento de la bomba se deben tener en cuenta las siguientes normativas locales:
- Seguridad en el lugar de trabajo
- Prevención de accidentes
- Manejo de máquinas eléctricas

Se debe respetar estrictamente la distribución del trabajo del personal fijada por el operador. Todo el personal es responsable de la distribución del trabajo y de que se cumplan los reglamentos.

Debido a su construcción, las bombas centrífugas tienen piezas giratorias de libre acceso. Dependiendo del tipo de funcionamiento, estas piezas pueden formar bordes afilados. **¡ADVERTENCIA! Pueden provocarse lesiones de corte y desmembramiento de las extremidades.** Se deben controlar los siguientes puntos en intervalos periódicos:
- Tensión de funcionamiento (+/–5 % de la tensión asignada)
- Frecuencia (+/–2 % de la frecuencia asignada)
- Intensidad absorbida entre las fases (máximo 5 %)
- Diferencia de potencial entre las fases (máximo 1 %)
- Frecuencia máxima de arranque
- Recubrimiento mínimo del agua en función del modo de funcionamiento
- Entrada: no hay alimentación de aire.
- Control de nivel/protección contra marcha en seco: puntos de conmutación
- Marcha silenciosa/con poca vibración
- Todas las llaves de corte abiertas

Funcionamiento en la zona límite

La bomba puede funcionar brevemente (máx. 15 min/día) en el rango límite. Durante el funcionamiento en el rango límite deben esperarse mayores divergencias de los datos de funcionamiento. **¡AVISO! Queda prohibido un funcionamiento continuo en el rango límite. La bomba se somete de este modo a un mayor desgaste y existe un mayor peligro de avería.**

Durante el funcionamiento en el rango límite se aplican los siguientes parámetros:
- Tensión de funcionamiento (+/–10 % de la tensión asignada)
- Frecuencia (+3/–5 % de la frecuencia asignada)
- Intensidad absorbida entre las fases (máximo 6 %)
- Diferencia de potencial entre las fases (máximo 2 %)

8 Puesta fuera de servicio/desmontaje

8.1 Cualificación del personal

- Manejo/mando: el personal de manejo debe estar instruido en el funcionamiento de la instalación completa.
- Trabajos eléctricos: un electricista especializado debe realizar los trabajos eléctricos.
- Trabajos de montaje/desmontaje: el personal especializado debe tener formación sobre el manejo de las herramientas necesarias y los materiales de fijación requeridos para el terreno existente.

8.2 Obligaciones del operador

- Normativas de prevención de accidentes y las normativas de seguridad locales vigentes de las asociaciones profesionales.

→ Se deben respetar las normativas para el trabajo con cargas pesadas y debajo de cargas suspendidas.
→ Facilitar el equipo de protección necesario y asegurarse de que el personal lo utiliza.
→ Los espacios cerrados se deben airear suficientemente.
→ Si se acumulan gases tóxicos o asfixiantes, se deberán tomar medidas para evitarlo.

8.3 Puesta fuera de servicio

Para la puesta fuera de servicio se desconecta la bomba, pero se deja instalada. De este modo, la bomba siempre estará lista para funcionar.

✓ Para proteger la bomba contra la escarcha y el hielo sumerja completamente la bomba en el fluido.

✓ Temperatura mínima del fluido: +3 °C (+37 °F).

1. Desconecte la bomba en el elemento de mando.
2. Asegure el elemento de mando contra reconexiones no autorizadas (por ejemplo, mediante bloqueo del interruptor principal).

► La bomba está fuera de servicio y se puede desmontar.

Si se deja la bomba instalada después de la puesta fuera de servicio, tenga en cuenta los siguientes puntos:
→ Asegure los requisitos citados anteriormente para el periodo de puesta fuera de servicio completo. Si no se garantizan los requisitos, desmonte la bomba.
→ En caso de una puesta fuera de servicio prolongada, realice una puesta en marcha en intervalos periódicos.
  – Periodo: de mensual a trimestral
  – Tiempo de marcha: 5 minutos
  – Realice una puesta en marcha solo bajo las condiciones de funcionamiento válidas. **¡ATENCIÓN! No está permitida la marcha en seco. El incumplimiento de este punto puede provocar un siniestro total.**

8.4 Desmontaje

PELIGRO

Peligro por fluidos perjudiciales para la salud.

Si se usa la bomba con fluidos perjudiciales para la salud, esta se debe descontaminar tras el desmontaje y antes de cualquier trabajo. Riesgo de lesiones mortales. Seguir las indicaciones del reglamento interno. El operador debe asegurarse de que el personal ha recibido y leído el reglamento interno.

PELIGRO

Riesgo de lesiones mortales por corriente eléctrica.

Un comportamiento indebido durante los trabajos eléctricos puede provocar la muerte por electrocución. Un electricista cualificado debe realizar los trabajos eléctricos según las normativas locales.

PELIGRO

Peligro de muerte por realizar trabajos peligrosos solo.

Los trabajos en pozos o espacios reducidos, así como los trabajos con peligro de caída son trabajos peligrosos. Estos trabajos no se pueden realizar estando solo Como medida preventiva, debe estar presente una segunda persona.

ADVERTENCIA

Peligro de quemaduras por superficies calientes.

La carcasa del motor se puede calentar durante el funcionamiento. Se pueden producir quemaduras. Dejar enfriar la bomba a temperatura ambiente tras desconectar.

AVISO

Utilice solamente un equipo de elevación en perfecto estado técnico.

Utilice solamente un equipo de elevación en perfecto estado técnico para elevar y descender la bomba. Se debe garantizar que la bomba no se queda enganchada durante los procesos de elevación y bajada. **No** se debe sobrepasar la capacidad de carga máxima permitida del equipo de elevación. Compruebe el equipo de elevación funcione correctamente antes de su utilización.

8.4.1 Instalación sumergida fija

✓ Bomba puesta fuera de servicio.

✓ Llaves de corte cerradas en el lado de entrada y en el lado de impulsión.

1. Desconecte la bomba de la red eléctrica.
2. Fije el equipo de elevación en el punto de anclaje. **¡ATENCIÓN! No tire de los cables de conexión. De este modo se dañan los cables de conexión.**
3. Eleve la bomba lentamente y extráigala del lugar de trabajo mediante los tubos guía. **¡ATENCIÓN! Los cables de conexión pueden dañarse al elevarlos. Durante el proceso de elevación, mantenga ligeramente tensados los cables de conexión.**
4. Enrolle los cables de conexión y fíjelos al motor. **¡ATENCIÓN! No doble los cables de conexión y mantenga el radio de flexión. No dañe los cables de conexión al fijarlos. Procure que no se produzcan aplastamientos ni una rotura de cable.**
5. Limpie a fondo la bomba (véase el apartado «Limpieza y desinfección»). **¡PELIGRO! Si se usa la bomba con fluidos perjudiciales para la salud, desinfecte la bomba.**

8.4.2 Instalación sumergida portátil

✓ Bomba puesta fuera de servicio.

1. Desconecte la bomba de la red eléctrica.
2. Enrolle el cable de conexión y colóquelo sobre la carcasa del motor. **¡ATENCIÓN! No doble el cable de conexión y mantenga el radio de flexión. No tire del cable de conexión. De lo contrario quedará dañado.**
3. Afloje la tubería de impulsión de la boca de impulsión.
4. Fije el equipo de elevación en el punto de anclaje.
5. Levante la bomba y extráigala del lugar de trabajo. **¡ATENCIÓN! Los cables de conexión se pueden aplastar y dañar al depositarlos. Preste atención a los cables de conexión al depositarlos.**
6. Limpie a fondo la bomba (véase el apartado «Limpieza y desinfección»). **¡PELIGRO! Si se usa la bomba con fluidos perjudiciales para la salud, se debe desinfectar.**

8.4.3 Instalación en seco fija

✓ Bomba puesta fuera de servicio.

✓ Llaves de corte cerradas en el lado de entrada y en el lado de impulsión.

1. Desconecte la bomba de la red eléctrica.
2. Enrolle los cables de conexión y fíjelos al motor. **¡ATENCIÓN! No doble los cables de conexión y mantenga el radio de flexión. No dañe los cables de conexión al fijarlos. Procure que no se produzcan aplastamientos ni una rotura de cable.**
3. Afloje el sistema de tuberías en las bocas de impulsión y de aspiración. **¡PELIGRO! Fluidos perjudiciales para la salud. En la tubería y en el conjunto hidráulico pueden encontrarse aún residuos de fluido. Coloque el colector, recoja inmediatamente el fluido que gotee y deseche correctamente el fluido.**
4. Fije el equipo de elevación en el punto de anclaje.
5. Afloje la bomba de los cimientos.
6. Eleve lentamente la bomba de las tuberías y colóquela sobre un lugar de depósito adecuado. **¡ATENCIÓN! Los cables de conexión se pueden aplastar y dañar durante el depósito. Preste atención a los cables de conexión durante el depósito.**
7. Limpie a fondo la bomba (véase el apartado «Limpieza y desinfección»). **¡PELIGRO! Si se usa la bomba con fluidos perjudiciales para la salud, desinfecte la bomba.**

8.4.4 Limpieza y desinfección

PELIGRO

Peligro por fluidos perjudiciales para la salud.

Si la bomba usa fluidos perjudiciales para la salud, existe peligro de muerte. Se debe descontaminar la bomba antes de todos los trabajos. Durante los trabajos de limpieza se debe llevar el siguiente equipo de protección:

- Gafas de protección cerradas
- Máscara respiratoria
- Guantes de protección

⇒ El equipo indicado es el requisito mínimo, seguir las indicaciones del reglamento interno. El operador debe asegurarse de que el personal ha recibido y leído el reglamento interno.

✓ Bomba desmontada.

✓ El agua de limpieza sucia se debe guiar al canal de aguas residuales según las normativas locales.

✓ Para las bombas contaminadas hay disponible un desinfectante.

1. Embale el enchufe o los extremos de cable libres para que queden impermeables.
2. Fije el equipo de elevación en el punto de anclaje de la bomba.
3. Eleve la bomba a aprox. 30 cm (10 in) sobre el suelo.
4. Riegue la bomba con agua limpia de arriba a abajo. **¡AVISO! En caso de bombas contaminadas, se debe usar el desinfectante correspondiente. Se deben seguir estrictamente las indicaciones de uso del fabricante.**
5. Para limpiar el rodete y el interior de la bomba guíe el chorro de agua por la boca de impulsión hacia el interior.
6. Limpie todos los restos de suciedad del suelo dirigiéndolos al alcantarillado.
7. Deje secar la bomba.

9 Mantenimiento

PELIGRO

Peligro por fluidos perjudiciales para la salud.

Si se usa la bomba con fluidos perjudiciales para la salud, esta se debe descontaminar tras el desmontaje y antes de cualquier trabajo. Riesgo de lesiones mortales. Seguir las indicaciones del reglamento interno. El operador debe asegurarse de que el personal ha recibido y leído el reglamento interno.

PELIGRO

Motores con rotor de imán permanente: riesgo de lesiones mortales por un fuerte campo magnético con la carcasa del motor abierta.

Si se abre la carcasa del motor, se expondrá repentinamente a un fuerte campo magnético. Este campo magnético puede provocar lesiones graves. Este campo magnético puede causar la muerte a personas con implantes electrónicos (marcapasos, bomba de insulina, etc.). No abra nunca la carcasa del motor. Solo el servicio técnico puede realizar los trabajos en el motor abierto.

AVISO

Utilice solamente un equipo de elevación en perfecto estado técnico.

Utilice solamente un equipo de elevación en perfecto estado técnico para elevar y descender la bomba. Se debe garantizar que la bomba no se queda enganchada durante los procesos de elevación y bajada. **No** se debe sobrepasar la capacidad de carga máxima permitida del equipo de elevación. Compruebe el equipo de elevación funcione correctamente antes de su utilización.

- Realice los trabajos de mantenimiento siempre en un lugar limpio y bien iluminado. La bomba debe poder tumbarse y fijarse de forma segura.
- Solo lleve a cabo los trabajos de mantenimiento descritos en estas instrucciones de instalación y funcionamiento.
- Durante los trabajos de mantenimiento utilice el siguiente equipo de protección:
  - Gafas protectoras
  - Calzado de seguridad
  - Guantes de seguridad

9.1 Cualificación del personal

- Trabajos eléctricos: un electricista especializado debe realizar los trabajos eléctricos.
- Trabajos de mantenimiento: el personal especializado debe estar familiarizado con el manejo de los materiales de servicio usados y su eliminación. Además, el personal especializado debe tener conocimientos básicos sobre la construcción de máquinas.

9.2 Obligaciones del operador

- Facilitar el equipo de protección necesario y asegurarse de que el personal lo utiliza.
- El material de servicio se debe recoger en depósitos apropiados y desecharse según la normativa.
- Desechar el equipo de protección utilizado según la normativa.
- Usar solo piezas originales del fabricante. El uso de piezas no originales exime al fabricante de toda responsabilidad.
- Los escapes de fluidos y de material de servicio se deben registrar de inmediato y eliminar según las directivas locales vigentes.
- Disponer las herramientas necesarias a su disposición.
- Están prohibidos los fuegos o llamas abiertas, o incluso fumar, si se están utilizando disolventes y detergentes muy inflamables.

9.3 Material de servicio

9.3.1 Cantidades de llenado

Tipo de motor	Cámara de separación Aceite blanco	
Motor T 17.3		
T 17.3**M**...**G**...	3,8 l	128,5 US.fl.oz.
T 17.3**M**...**K**...	2,9 l	98 US.fl.oz.
T 17.3**L**...**G**...	3,6 l	121,5 US.fl.oz.
T 17.3**L**...**K**...	2,9 l	98 US.fl.oz.
Motor T 20.2		
T 20.2**M**...**G**...	1,8 l	61 US.fl.oz.
T 20.2**M**...**K**...	1,1 l	37 US.fl.oz.

9.3.2 Tipos de aceite

- ExxonMobile: Marcol 52
- ExxonMobile: Marcol 82
- Total: Finavestan A 80 B (NSF-H1 certificada)

9.3.3 Grasa lubricante

- Esso: Unirex N3
- Tripol: Molub-Alloy-Food Proof 823 FM (USDA-H1 homologada)

9.4 Intervalos de mantenimiento

Para garantizar un funcionamiento fiable, se deben realizar los trabajos de mantenimiento con regularidad. En función de las condiciones ambiente reales, se pueden fijar intervalos de mantenimiento que difieran de lo estipulado contractualmente. Si durante el funcionamiento se dan vibraciones fuertes, se debe llevar a cabo un control de la bomba y de la instalación independientemente de los intervalos de mantenimiento fijados.

9.4.1 Intervalos de mantenimiento para condiciones normales

8000 horas de funcionamiento o a más tardar transcurridos 2 años

	Control visual de los cables de conexión	Control visual de los accesorios	Control visual del recubrimiento y de la carcasa en busca de desgaste	Comprobación del funcionamiento de los dispositivos de vigilancia	Cambio de aceite de la cámara de separación*	Vaciado de cámara de fugas*
Motores asíncronos						
T 20.2	•	•	•	•	•	•
Motores con rotor de imán permanente						
T 17.3...-P	•	•	•	•	o	–
T 20.2...-P	•	•	•	•	o	o

Leyenda
• = ejecutar medida de mantenimiento, o = ejecutar medida de mantenimiento según indicación, – = medida de mantenimiento suprimida
* Observe las indicaciones de «Intervalos de mantenimiento diferentes».

15000 horas de funcionamiento o a más tardar transcurridos 10 años
→ Reparación general

9.4.2 Intervalos de mantenimiento diferentes

Motores sin Digital Data Interface

En los motores sin Digital Data Interface se puede montar un control de la sección impermeable externo (electrodo de varilla). Si se ha montado este control, el cambio de aceite se realiza conforme a la indicación.

Motores con Digital Data Interface

En los motores con Digital Data Interface, la vigilancia de las cámaras de separación y/o de fugas se realiza mediante sensores capacitivos. Cuando se alcance el valor umbral preajustado, se produce una advertencia por medio de Digital Data Interface. Cuando se muestre la advertencia, ejecute la medida de mantenimiento correspondiente.

9.4.3 Intervalos de mantenimiento en condiciones difíciles

En condiciones de funcionamiento difíciles, los intervalos de mantenimiento especificados deberán acortarse si es preciso. Las condiciones de funcionamiento difíciles se producen por:
→ Fluidos con componentes de fibras largas
→ Entrada con turbulencias (debido, por ejemplo, a la entrada de aire, cavitación)
→ Fluidos muy corrosivos o abrasivos
→ Fluidos muy gasificantes
→ Funcionamiento en un punto de funcionamiento no óptimo
→ Golpes de presión

En caso de utilizar la bomba en condiciones de funcionamiento difíciles, se recomienda celebrar un contrato de mantenimiento. Ponerse en contacto con el servicio técnico.

9.5 Medidas de mantenimiento

ADVERTENCIA

Bordes afilados en el rodete y la boca de aspiración.

En el rodete y la boca de aspiración se pueden formar bordes afilados. Existe peligro de cortes en las extremidades. Se deben utilizar guantes de protección contra cortes.

ADVERTENCIA

Lesiones en manos, pies u ojos por ausencia de equipo de protección.

Existe peligro de lesiones (graves) durante el trabajo. Llevar el siguiente equipo de protección:

- Guantes de protección contra cortes
- Calzado de seguridad
- Gafas de protección cerradas

Antes de comenzar con las medidas de mantenimiento, se deben cumplir los siguientes requisitos:
→ La bomba se ha enfriado a temperatura ambiente.
→ Bomba limpia a fondo y (en caso necesario) desinfectada.

9.5.1 Medidas de mantenimiento recomendadas

Para un funcionamiento correcto, se recomienda un control periódico de la intensidad absorbida y la tensión de funcionamiento en las 3 fases. Estos valores se mantienen constantes durante el funcionamiento normal. Las oscilaciones leves dependen de la naturaleza del fluido empleado. Gracias a la intensidad absorbida pueden detectarse y subsanarse a tiempo los posibles daños o fallos de funcionamiento del rodete, el cojinete o el motor. Las fluctuaciones más importantes de tensión ejercen un esfuerzo sobre el bobinado del motor y pueden provocar la avería de la bomba. Un control periódico puede evitar grandes daños derivados y el riesgo de siniestro total. Para un control periódico se recomienda el uso de un control a distancia.

9.5.2 Control visual del cable de conexión

Compruebe el cable de conexión en busca de:
→ Burbujas
→ Fisuras
→ Arañazos
→ Puntos de desgaste
→ Partes aplastadas

Si se han detectado daños en el cable de conexión, ponga fuera de servicio inmediatamente la bomba. Encargue al servicio técnico la sustitución del cable de conexión. Ponga la bomba de nuevo en funcionamiento tras subsanar correctamente los daños.

¡ATENCIÓN! El agua puede penetrar en la bomba debido a daños en los cables de conexión. La entrada de agua provoca el siniestro total de la bomba.

9.5.3 Control visual de los accesorios

Se deben comprobar los accesorios en cuanto a:
→ Una correcta fijación
→ Un función perfecta
→ Signos de desgaste, p. ej. fisuras por vibraciones

Los defectos detectados se deben reparar de inmediato o se debe sustituir el accesorio.

9.5.4 Control visual de los recubrimientos y la carcasa para ver si presentan desgaste

Los recubrimientos y las partes de la carcasa no deben presentar daños. Si se detectan defectos, se deben tener en cuenta los siguientes puntos:
→ Si el recubrimiento está dañado, se debe reparar el recubrimiento.
→ Si las piezas de la carcasa están desgastadas, ¡ponerse en contacto con el servicio técnico!

9.5.5 Comprobación de funcionamiento de los dispositivos de vigilancia

Para comprobar las resistencias, ¡la bomba se debe enfriar a temperatura ambiente.

9.5.5.1 Comprobación de la resistencia del sensor de temperatura

La resistencia del sensor de temperatura se debe medir con un ohmímetro. Se deben respetar los siguientes valores de medición:
→ **Sensor bimetálico**: Valor de medición = 0 ohmios (paso).
→ **Sensor PTC** (posistor): Valor de medición en función del número de sensores montados. El sensor PTC dispone de una resistencia al frío de entre 20 y 100 ohmios.
  – Con **tres** sensores en serie, el valor de medición se encuentra entre 60 y 300 ohmios.
  – Con **cuatro** sensores en serie, el valor de medición se encuentra entre 80 y 400 ohmios.
→ **Sensor Pt100**: Los sensores Pt100 cuentan con un valor de resistencia de 100 ohmios a 0 °C (32 ºF). Entre 0 °C (32 ºF) y 100 °C (212 ºF) aumenta la resistencia 0,385 ohmios cada 1 °C (1,8 ºF).
  Con una temperatura ambiente de 20 °C (68 °F), la resistencia es de 107,7 ohmios.

9.5.5.2 Comprobación de la resistencia del electrodo externo para el control de la sección impermeable

La resistencia del electrodo se debe medir con un ohmímetro. El valor medido debe tender a «infinito». Con los valores ≤ 30 kiloohmios hay agua en el aceite, realizar un cambio de aceite.

9.5.6 Cambio de aceite en la cámara de obturación

ADVERTENCIA

Material de servicio bajo alta presión:

En el motor se puede generar **una presión de varios bar**. Esta presión se escapa **al abrir** el tapón roscado. Los tapones roscados que se hayan dejado sueltos por un descuido pueden salir disparados a gran velocidad. Para evitar lesiones, se deben observar las siguientes instrucciones:

- Se debe respetar el orden establecido de los pasos de trabajo.
- Retirar los tapones roscados despacio y nunca del todo. En cuanto se escapa la presión (silbido o pitido audible del aire), no se debe seguir girando.
- Esperar hasta que la presión haya escapado completamente para sacar completamente los tapones roscados.
- Utilizar gafas de protección cerradas.

ADVERTENCIA

Escaldaduras por material de servicio caliente.

Si se escapa la presión, también se puede salpicar el material de servicio. De esta manera se pueden producir escaldaduras. Para evitar lesiones, tenga en cuenta las siguientes instrucciones:

- Deje enfriar el motor a temperatura ambiente, después abra los tapones roscados.
- Utilice gafas de protección cerradas o una protección facial y guantes.

AVISO

Vuelque ligeramente el motor para verter el aceite.

Vuelque ligeramente el motor para llenar la cámara de separación completamente con aceite. Asegure el motor ante caídas y deslizamientos durante el proceso de llenado.

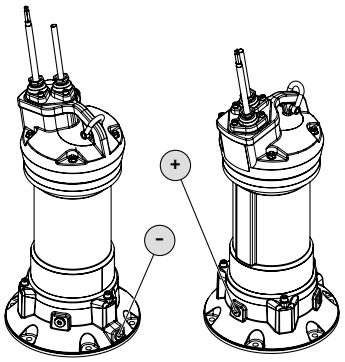


Fig. 11: Cámara de separación: cambio de aceite

Motores T 17.3

+	Llene la cámara de separación con aceite
-	Descargue el aceite de la cámara de separación

✓ Se debe utilizar el equipo de protección.

✓ La bomba está desmontada y limpia (dado el caso, descontaminada).

1. Deposite la bomba en vertical sobre una base sólida.**¡ADVERTENCIA! Peligro de aplastamiento de las manos. Asegure la bomba contra caídas y desplazamientos.**
2. Coloque un depósito adecuado para recoger el material de servicio.
3. Desenrosque el tapón roscado **(+)** lentamente, pero no por completo. **¡ADVERTENCIA! Sobrepresión en el motor. Si suena un pitido o silbido audible, no siga girando. Espere hasta que la presión haya escapado completamente.**
4. Después de que escape la presión, desenrosque el tapón roscado **(+)** completamente.
5. Desenrosque el tapón roscado **(-)** y extraiga el material de servicio. Si hay montada una válvula de bola en el orificio de salida, abra la válvula de bola.
   ¡AVISO! Aspire el aceite para un vaciado completo o enjuague la cámara de separación.
6. Compruebe el material de servicio:

   ⇒ Debido al escape del cierre mecánico entran pequeñas cantidades de agua en la cámara de separación. El aceite se vuelve opaco/turbio. Si la relación de aceite y agua es inferior a 2:1, se puede dañar el cierre mecánico. Realice el cambio de aceite y lleve a cabo otro control 4 semanas después. Si hubiera otra vez agua en el aceite, informe al servicio técnico.

⇒ Si hay virutas metálicas en el material de servicio, informe al servicio técnico.

7. Si hay una válvula de bola montada en el orificio de salida, cierre la válvula de bola.
8. Limpie el tapón roscado **(–)**, coloque un anillo retén nuevo y vuelva a enroscarlo. **Par de apriete máx.: 8 Nm (5,9 ft·lb).**
9. Vierta el material de servicio nuevo por el orificio del tapón roscado **(+)**.
   ⇒ Respete los datos respecto al tipo y la cantidad de material de servicio.
10. Limpie el tapón roscado **(+)**, coloque un anillo retén nuevo y vuelva a enroscarlo. **Par de apriete máx.: 8 Nm (5,9 ft·lb).**

Motores T 20.2

+	Llene la cámara de separación con aceite
–	Descargue el aceite de la cámara de separación

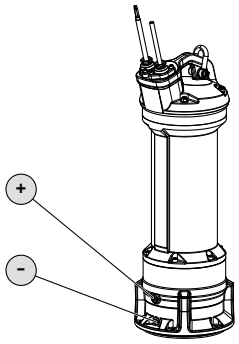


Fig. 12: Cámara de separación: cambio de aceite

✓ Se debe utilizar el equipo de protección.

✓ La bomba está desmontada y limpia (dado el caso, descontaminada).

1. Deposite la bomba en vertical sobre una base sólida.**¡ADVERTENCIA! Peligro de aplastamiento de las manos. Asegure la bomba contra caídas y desplazamientos.**
2. Coloque un depósito adecuado para recoger el material de servicio.
3. Desenrosque el tapón roscado **(+)** lentamente, pero no por completo. **¡ADVERTENCIA! Sobrepresión en el motor. Si suena un pitido o silbido audible, no siga girando. Espere hasta que la presión haya escapado completamente.**
4. Después de que escape la presión, desenrosque el tapón roscado **(+)** completamente.
5. Desenrosque el tapón roscado **(–)** y extraiga el material de servicio. Si hay montada una válvula de bola en el orificio de salida, abra la válvula de bola. **¡AVISO! Aspire el aceite para un vaciado completo o enjuague la cámara de separación.**
6. Compruebe el material de servicio:
   ⇒ Debido al escape del cierre mecánico entran pequeñas cantidades de agua en la cámara de separación. El aceite se vuelve opaco/turbio. Si la relación de aceite y agua es inferior a 2:1, se puede dañar el cierre mecánico. Realice el cambio de aceite y lleve a cabo otro control 4 semanas después. Si hubiera otra vez agua en el aceite, informe al servicio técnico.
   ⇒ Si hay virutas metálicas en el material de servicio, informe al servicio técnico.
7. Si hay una válvula de bola montada en el orificio de salida, cierre la válvula de bola.
8. Limpie el tapón roscado **(–)**, coloque un anillo retén nuevo y vuelva a enroscarlo. **Par de apriete máx.: 8 Nm (5,9 ft·lb).**
9. Vierta el material de servicio nuevo por el orificio del tapón roscado **(+)**.
   ⇒ Respete los datos respecto al tipo y la cantidad de material de servicio.
10. Limpie el tapón roscado **(+)**, coloque un anillo retén nuevo y vuelva a enroscarlo. **Par de apriete máx.: 8 Nm (5,9 ft·lb).**

9.5.7 Vaciado de la cámara de fugas

–	Descargue el escape

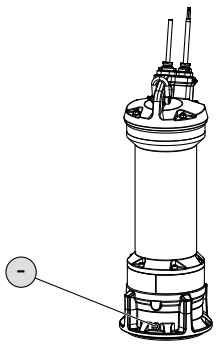


Fig. 13: Vaciado de la cámara de fugas

✓ Se debe llevar el equipo de protección.

✓ La bomba está desmontada y limpia (si es necesario, descontaminada).

1. Depositar la bomba en vertical sobre una base sólida.**¡ADVERTENCIA! Peligro de aplastamiento de las manos. Asegurar la bomba contra caídas y deslizamientos.**
2. Se debe colocar un depósito adecuado para recoger el material de servicio.
3. Retirar el tapón roscado **(–)** despacio y nunca del todo. **¡ADVERTENCIA! Sobrepresión en el motor. Si suena un pitido o silbido audible, no seguir girando. Esperar hasta que la presión haya escapado completamente.**
4. Después de que escape la presión, desenroscar el tapón roscado **(–)** completamente y evacuar el material de servicio.

5. Limpiar el tapón roscado **(-)**, colocar un anillo de retención nuevo y volver a enroscarlo. **Par de apriete máximo: 8 Nm (5,9 ft·lb).**

9.5.8 Reparación general

En la reparación general se realiza un control de los rodamientos, los sellados de eje, las juntas tóricas y los cables de conexión en busca de desgaste y daños. Los componentes dañados se sustituyen por piezas originales. De este modo se garantiza un funcionamiento correcto.

El fabricante o un taller de servicio autorizado son los encargados de llevar a cabo la reparación general.

9.6 Trabajos de reparación

ADVERTENCIA

Bordes afilados en el rodete y la boca de aspiración.

En el rodete y la boca de aspiración se pueden formar bordes afilados. Existe peligro de cortes en las extremidades. Se deben utilizar guantes de protección contra cortes.

ADVERTENCIA

Lesiones en manos, pies u ojos por ausencia de equipo de protección.

Existe peligro de lesiones (graves) durante el trabajo. Llevar el siguiente equipo de protección:

- Guantes de protección contra cortes
- Calzado de seguridad
- Gafas de protección cerradas

Antes de comenzar los trabajos de reparación, cumpla los siguientes requisitos:
→ La bomba se ha enfriado a temperatura ambiente.
→ Desconecte la bomba de la tensión y asegúrela para evitar una conexión involuntaria.
→ Bomba limpia a fondo y (en caso necesario) desinfectada.

En los trabajos de reparación rige en general:
→ Recoja de inmediato los vertidos de fluido y material de servicio.
→ Sustituya siempre las juntas tóricas, las juntas y los seguros de tornillos.
→ Observe los pares de apriete indicados en el anexo.
→ En estos trabajos queda terminantemente prohibido el uso de la fuerza.

9.6.1 Indicaciones para el uso de seguros de tornillos

Los tornillos pueden contar con un seguro (líquido) de tornillos. El seguro de tornillo se lleva a cabo de fábrica de dos formas distintas:
→ Seguro líquido de tornillos
→ Seguro de tornillos mecánico

Renueve siempre el seguro de tornillo.

Seguro líquido de tornillos

Con el seguro líquido de tornillos se utilizan seguros de tornillos semisólidos (por ejemplo: Loctite 243). Estos seguros de tornillos se pueden disolver aplicando una fuerza elevada. Si el seguro de tornillos no se afloja, debe calentar la conexión a aprox. 300 °C (572 °F). Limpiar minuciosamente los componentes tras el desmontaje.

Seguro de tornillos mecánico

El seguro de tornillos mecánico está compuesto por dos arandelas con bloqueo de cuña Nord-Lock. El seguro de la unión atornillada tiene lugar aquí mediante la fuerza de apriete. El seguro de tornillos Nord-Lock solo se puede utilizar con tornillos revestidos de Geomet de la clase de resistencia 10.9. **Queda prohibido el uso de tornillos inoxidables.**

9.6.2 ¿Qué trabajos de reparación se puede llevar a cabo?

→ Cambie la carcasa hidráulica.
→ Rodete SOLID G y Q: reajuste la boca de aspiración.

9.6.3 Cambio de carcasa hidráulica

PELIGRO

Queda prohibido desmontar el rodete.

En función del diámetro del rodete, en algunas bombas se debe desmontar el rodete para desmontar la carcasa hidráulica. Antes de realizar cualquier trabajo se debe comprobar si es preciso desmontar el rodete. En caso afirmativo, informar al servicio técnico. El servicio técnico o un taller especializado autorizado son los encargados de desmontar el rodete.

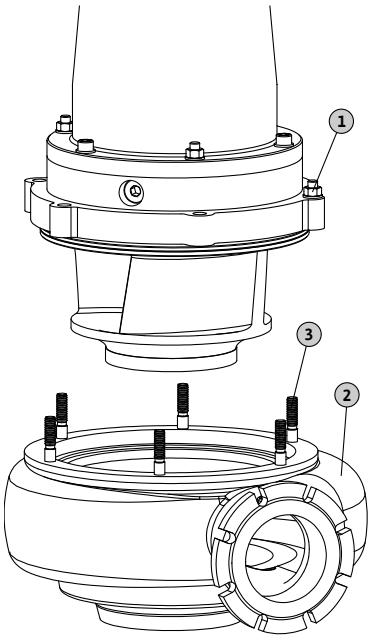


Fig. 14: Cambio de carcasa hidráulica

1	Tuercas hexagonales para la fijación del motor/sistema hidráulico
2	Carcasa hidráulica
3	Pernos roscados

✓ Existe un equipo de elevación con suficiente capacidad de carga.

✓ Se debe utilizar el equipo de protección.

✓ La nueva carcasa hidráulica está preparada.

✓ No se **debe** desmontar el rodete.

1. Fije el equipo de elevación con los medios de fijación correspondientes al punto de anclaje de la bomba.
2. Deposite la bomba en vertical.
   ¡ATENCIÓN! Si la bomba se deposita demasiado rápido, se daña la carcasa hidráulica. Deposite la bomba lentamente sobre la boca de aspiración.
   ¡AVISO! Si la bomba no se puede depositar de manera nivelada sobre la boca de aspiración, coloque debajo las placas de compensación correspondientes. Para que el motor se pueda elevar correctamente la bomba debe estar en vertical.
3. Identifique la posición del motor/conjunto hidráulico en la carcasa.
4. Afloje y desenrosque las tuercas hexagonales de la brida del motor.
5. Eleve lentamente el motor y retire la carcasa hidráulica.
   ¡ATENCIÓN! Eleve en vertical el motor y no lo ladee. Si se ladea, se dañarán los pernos roscados.
6. Inserte un nuevo anillo retén en la brida del motor.
7. Gire el motor sobre la carcasa hidráulica nueva.
8. Baje el motor lentamente. Preste atención a que la identificación del motor/conjunto hidráulico coincida e introduzca los pernos roscados exactamente en los orificios.
9. Desenrosque las tuercas hexagonales y una de manera fija el motor al conjunto hidráulico. **¡AVISO! Observe la información sobre los pares de apriete en el anexo.**

► Carcasa hidráulica cambiada. Se puede volver a montar la bomba.

¡ADVERTENCIA! Si la bomba se almacena temporalmente y se desmonta el equipo de elevación, asegure la bomba contra caídas y deslizamientos.

9.6.4 Rodete SOLID G y Q: reajuste de la boca de aspiración

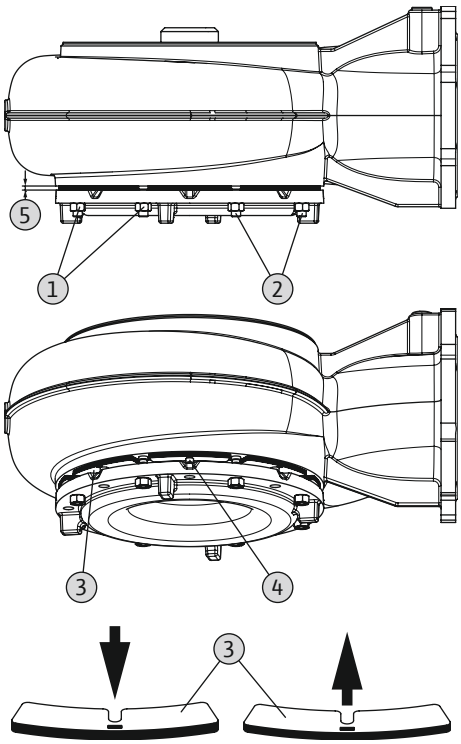


Fig. 15: SOLID G: Reajuste de la medida del espacio de separación

1	Tuercas hexagonales para la fijación de la boca de aspiración
2	Pernos roscados
3	Núcleo laminado
4	Tornillo de fijación de núcleo laminado
5	Medida del espacio de separación entre la boca de aspiración y la carcasa hidráulica

✓ Existe un equipo de elevación con suficiente capacidad de carga.

✓ Se debe llevar el equipo de protección.

1. Fijar el equipo de elevación con los medios de fijación correspondientes al punto de anclaje de la bomba.
2. Elevar la bomba de manera que la bomba esté suspendida aproximadamente 50 cm (20 in) sobre el suelo.
3. Aflojar las tuercas hexagonales para la fijación de la boca de aspiración. Desenroscar la tuerca hexagonal hasta que esté a ras con el perno roscado.
   ¡ADVERTENCIA! Peligro de aplastamiento para los dedos. La boca de aspiración puede adherirse a la carcasa hidráulica debido a incrustaciones y deslizarse de pronto hacia abajo. Aflojar siempre las tuercas en cruz y sostenerlas desde abajo. Utilizar guantes de seguridad.
4. La boca de aspiración se encuentra sobre las tuercas hexagonales. Si la boca de aspiración está adherida a la carcasa hidráulica, aflojar con cuidado la boca de aspiración con una cuña.
5. Limpiar la superficie de contacto y los núcleos laminados atornillados y (si es preciso) desinfectarlos.
6. Aflojar los tornillos de los núcleos laminados y retirar estos últimos uno a uno.
7. Apretar lentamente las tuercas hexagonales en cruz hasta que la boca de aspiración esté apoyada sobre el rodete. **¡ATENCIÓN! Atornillar las tuercas hexagonales solo a mano. Si se aprietan demasiado las tuercas hexagonales, el rodete y el rodamiento pueden dañarse.**
8. Medir el espacio entre la boca de aspiración y la carcasa hidráulica.
9. Adaptar los núcleos laminados conforme a la medida y añadir otra lámina.
10. Desenroscar otra vez las tres tuercas hexagonales apretadas hasta que estén a ras con los pernos roscados.
11. Introducir otra vez los núcleos laminados y fijarlos con tornillos.
12. Apretar las tuercas hexagonales en cruz hasta que la boca de aspiración esté enrasada en los núcleos laminados.
13. Apretar firmemente en cruz las tuercas hexagonales. **Observar la información sobre los pares de apriete en el anexo.**
14. Introducir las manos desde abajo por la boca de aspiración y girar el rodete. Si el espacio está ajustado correctamente, el rodete se puede girar. Si el espacio es insuficiente, el rodete girará con dificultad. Repetir el ajuste. **¡ADVERTENCIA! Corte de extremidades. En la boca de aspiración y rodete se pueden formar bordes afilados. Se deben utilizar guantes de seguridad contra cortes.**

► La boca de aspiración está ajustada correctamente. Se puede volver a instalar la bomba.

10 Averías, causas y solución

PELIGRO

Peligro por fluidos perjudiciales para la salud.

En el caso de bombas en fluidos peligrosos para la salud, existe peligro de muerte. Durante los trabajos se debe utilizar el siguiente equipo de protección:

- Gafas de protección cerradas
- Máscara respiratoria
- Guantes de protección

⇒ El equipo indicado es el requisito mínimo, seguir las indicaciones del reglamento interno. El operador debe asegurarse de que el personal ha recibido y leído el reglamento interno.

PELIGRO

Riesgo de lesiones mortales por corriente eléctrica.

Un comportamiento indebido durante los trabajos eléctricos puede provocar la muerte por electrocución. Un electricista cualificado debe realizar los trabajos eléctricos según las normativas locales.

PELIGRO

Peligro de muerte por realizar trabajos peligrosos solo.

Los trabajos en pozos o espacios reducidos, así como los trabajos con peligro de caída son trabajos peligrosos. Estos trabajos no se pueden realizar estando solo Como medida preventiva, debe estar presente una segunda persona.

ADVERTENCIA

Está prohibido que haya personas en la zona de trabajo de la bomba.

Durante el funcionamiento de la bomba pueden producirse lesiones personales (graves). Por tanto, no puede haber ninguna persona en la zona de trabajo. Si las personas deben acceder a la zona de trabajo de la bomba, se debe poner la bomba fuera de servicio y asegurarla contra reconexiones no autorizadas.

ADVERTENCIA

Bordes afilados en el rodete y la boca de aspiración.

En el rodete y la boca de aspiración se pueden formar bordes afilados. Existe peligro de cortes en las extremidades. Se deben utilizar guantes de protección contra cortes.

Avería: la bomba no se pone en marcha

1. Interrupción de la alimentación eléctrica o cortocircuito/puesta a tierra del cableado o el bobinado del motor.
   ⇒ Un electricista especializado debe comprobar la conexión y el motor, y sustituirlos en caso necesario.
2. Activación de los fusibles, el guardamotor o los dispositivos de vigilancia.
   ⇒ Un electricista especializado debe comprobar la conexión y los dispositivos de vigilancia, y sustituirlos en caso necesario.
   ⇒ Un electricista especializado debe montar y ajustar el guardamotor y fusibles conforme a las especificaciones técnicas, y restablecer los dispositivos de vigilancia.
   ⇒ Comprobar que el rodete gira con facilidad, limpiar el sistema hidráulico en caso necesario.
3. El control de la sección impermeable (opcional) ha interrumpido el circuito eléctrico (en función de la conexión)

⇒ Véase «Avería: Escapes en el cierre mecánico, el control de la sección impermeable notifica una avería y desconecta la bomba».

Avería: la bomba arranca, tras un breve tiempo la protección de motor se activa

1. El guardamotor está ajustado de forma incorrecta.
   ⇒ Un electricista especializado debe comprobar el ajuste del disparador y corregirlo.
2. Aumento de la intensidad absorbida debido a un gran fallo de tensión.
   ⇒ Un electricista especializado debe comprobar los valores de tensión de cada una de las fases. Consultar a la compañía eléctrica.
3. Solo hay 2 fases disponibles en la conexión.
   ⇒ Un electricista especializado debe comprobar la conexión y corregirla.
4. Diferencias de tensión demasiado grandes entre las fases.
   ⇒ Un electricista especializado debe comprobar los valores de tensión de cada una de las fases. Consultar a la compañía eléctrica.
5. Sentido de giro incorrecto.
   ⇒ Un electricista especializado debe corregir la conexión.
6. Aumento de la intensidad absorbida debido a obstrucción del sistema hidráulico.
   ⇒ Limpiar el sistema hidráulico y comprobar la entrada.
7. El fluido es demasiado espeso.
   ⇒ Consultar al servicio técnico.

Avería: la bomba funciona, no hay caudal

1. No hay fluido.
   ⇒ Comprobar la entrada, abrir todas las llaves de corte.
2. Entrada obstruida.
   ⇒ Comprobar la entrada y eliminar la obstrucción.
3. Sistema hidráulico obstruido.
   ⇒ Limpiar el sistema hidráulico.
4. Obstrucción en el sistema de tuberías del lado de impulsión o en la manguera de impulsión.
   ⇒ Eliminar la obstrucción y sustituir los componentes dañados en caso necesario.
5. Funcionamiento intermitente.
   ⇒ Comprobar la instalación de distribución.

Avería: la bomba funciona pero no se alcanza el punto de funcionamiento

1. Entrada obstruida.
   ⇒ Compruebe la entrada y elimine la obstrucción.
2. Compuerta del lado de impulsión cerrada.
   ⇒ Abra completamente todas las llaves de corte.
3. Conjunto hidráulico obstruido.
   ⇒ Limpie el conjunto hidráulico.
4. Sentido de giro incorrecto.
   ⇒ Un electricista especializado debe corregir la conexión.
5. Cámara de aire en el sistema de tuberías.
   ⇒ Purgue el sistema de tuberías.
   ⇒ Si aparecen cámaras de aire con frecuencia: localice y evite la entrada de aire; en caso necesario, instale dispositivos de purga en el punto indicado.
6. La bomba impulsa contra una presión demasiado elevada.
   ⇒ Abra completamente todas las llaves de corte del lado de impulsión.
7. Presencia de desgaste en el conjunto hidráulico.
   ⇒ Compruebe los componentes (rodete, boca de aspiración, carcasa de la bomba) y encargue al servicio técnico que los sustituya.

8. Obstrucción en el sistema de tuberías del lado de impulsión o en la manguera de impulsión.
   ⇒ Elimine la obstrucción y sustituya los componentes dañados en caso necesario.
9. Fluido muy gasificante.
   ⇒ Póngase en contacto con el servicio técnico.
10. Solo hay dos fases disponibles en la conexión.
   ⇒ Un electricista especializado debe comprobar la conexión y corregirla.
11. Bajada demasiado intensa del nivel de llenado durante el funcionamiento.
   ⇒ Compruebe el suministro/la capacidad de la instalación.
   ⇒ Compruebe los puntos de conmutación del control de nivel y, en caso necesario, adáptelos.

Avería: la bomba funciona de manera inestable y genera mucho ruido

1. Punto de funcionamiento no permitido.
   ⇒ Comprobar el dimensionamiento de la bomba y el punto de funcionamiento, consultar al servicio técnico.
2. Sistema hidráulico obstruido.
   ⇒ Limpiar el sistema hidráulico.
3. Fluido muy gasificante.
   ⇒ Consultar al servicio técnico.
4. Solo hay 2 fases disponibles en la conexión.
   ⇒ Un electricista especializado debe comprobar la conexión y corregirla.
5. Sentido de giro incorrecto.
   ⇒ Un electricista especializado debe corregir la conexión.
6. Presencia de desgaste en el sistema hidráulico.
   ⇒ Comprobar los componentes y el servicio técnico debe sustituir los componentes (rodete, boca de aspiración, carcasa de la bomba).
7. Rodamiento de motor desgastado.
   ⇒ Informar al servicio técnico; devolver la bomba al taller para su reparación.
8. La bomba está montada incorrectamente.
   ⇒ Comprobar la instalación, en caso necesario instalar compensadores de goma.

Avería: el control de la sección impermeable informa de una avería o desconecta la bomba

1. Formación de agua de condensación debido a un almacenamiento prolongado o a grandes cambios de temperatura.
   ⇒ Dejar que la bomba funcione brevemente (máx. 5 min) sin el electrodo de varilla.
2. Aumento de los escapes en la entrada de los cierres mecánicos nuevos.
   ⇒ Realizar un cambio de aceite.
3. Cable o electrodo de varilla defectuoso.
   ⇒ Sustituir el electrodo de varilla.
4. Cierre mecánico defectuoso.
   ⇒ Informar al servicio técnico.

Otros pasos para la solución de averías

Si las indicaciones mencionadas no le ayudan a solucionar la avería, contacte con el servicio técnico. El servicio técnico puede ayudar de la siguiente manera:
→ Ayuda telefónica o por escrito.
→ Ayuda in situ.
→ Comprobación y reparación en la fábrica.

El uso de los servicios del servicio técnico puede ocasionar costes adicionales. Solicite al servicio técnico información detallada al respecto.

11 Repuestos

El pedido de repuestos se hace al servicio técnico. Para evitar confusiones y errores en los pedidos, se ha de indicar siempre el número de serie o el número de artículo. **Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.**

12 Eliminación

12.1 Aceites y lubricantes

El material de servicio se debe recoger en depósitos apropiados y desecharse según las directivas locales vigentes. Recoja inmediatamente el líquido que gotee.

12.2 Ropa protectora

La ropa protectora usada se debe desechar según las directivas locales vigentes.

12.3 Información sobre la recogida de productos eléctricos y electrónicos usados

La eliminación de basura y el reciclado correctos de estos productos evitan daños medioambientales y peligros para la salud.

AVISO

Está prohibido eliminar estos productos con la basura doméstica.

En la Unión Europea, este símbolo puede encontrarse en el producto, el embalaje o en los documentos adjuntos. Significa que los productos eléctricos y electrónicos a los que hace referencia no se deben desechar con la basura doméstica.

Para manipular, reciclar y eliminar correctamente estos productos fuera de uso, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- → Deposite estos productos solo en puntos de recogida certificados e indicados para ello.
- → Tenga en cuenta los reglamentos vigentes locales.

Para más detalles sobre la correcta eliminación de basuras en su municipio local, pregunte en los puntos de recogida de basura cercanos o al distribuidor al que haya comprado el producto. Para más información sobre el reciclaje consulte www.wilo-recycling.com.

Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.

13 Homologación para uso en zonas explosivas

Este capítulo incluye más información sobre el funcionamiento de la bomba en una atmósfera explosiva. Todo el personal debe leer este capítulo. **Este capítulo es válido únicamente para las bombas con una homologación para uso en zonas explosivas.**

13.1 Identificación de bombas homologadas para zonas explosivas

Para el uso en atmósferas explosivas, la bomba se debe identificar en la placa de características como sigue:

- → Símbolo «Ex» de la correspondiente homologación
- → Clasificación antideflagrante
- → Número de certificación (en función de la homologación)
  El número de certificación está impreso, siempre que lo requiera la homologación, en la placa de características.

13.2 Tipo de protección

La ejecución constructiva del motor cumple los siguientes tipos de protección:

- → Envoltura resistente a la presión (ATEX)
- → Explosionproof (FM)

Para limitar la temperatura de las superficies, el motor debe estar equipado al menos con un delimitador de temperatura (control de temperatura de 1 circuito). Regulador de temperatura disponible (control de temperatura de 2 circuitos).

13.3 Aplicaciones

PELIGRO

Explosión por la impulsión de fluidos explosivos.

Se prohíbe terminantemente la impulsión de fluidos muy inflamables y explosivos (gasolina, queroseno, etc.) en sus formas puras. Riesgo de lesiones mortales por explosión. Las bombas no se han diseñado para estos fluidos.

Homologación ATEX

Las bombas son aptas para el funcionamiento en áreas con riesgo de explosión:
→ Grupo de aparatos: II
→ Categoría: 2, zona 1 y zona 2
Las bombas no deben utilizarse en la zona 0.

Homologación FM

Las bombas son aptas para el funcionamiento en áreas con riesgo de explosión:
→ Tipo de protección: Explosionproof
→ Categoría: Class I, Division 1
Aviso: Si el cableado se realiza según Division 1, la instalación también está homologada para Class I, Division 2.

13.4 Conexión eléctrica

PELIGRO
Riesgo de lesiones mortales por corriente eléctrica.
Un comportamiento indebido durante los trabajos eléctricos puede provocar la muerte por electrocución. Un electricista cualificado debe realizar los trabajos eléctricos según las normativas locales.

→ Efectuar la conexión eléctrica de la bomba siempre fuera del área explosiva. Si la conexión debe tener lugar dentro del área explosiva, la conexión debe realizarse en una carcasa homologada para áreas con riesgo de explosión (tipo de protección contra encendido según DIN EN 60079-0). En caso de no respetar lo anterior, existe riesgo de lesiones mortales debido a explosiones. La conexión debe ser realizada siempre por un electricista especializado.
→ Todos los dispositivos de vigilancia que se encuentren fuera de las «áreas con protección antideflagrante» deben estar conectados mediante un circuito eléctrico intrínsecamente seguro (por ejemplo: Ex-i relé XR-4...).
→ La tolerancia de tensión debe ser como máximo del ±10 %.

Vista general de los dispositivos de vigilancia

	Motor asíncrono		Motor con rotor de imán permanente	
	T 20.2	T 20.2	T 17.3...-P	T 20.2...-P
Dispositivos de vigilancia internos				
Digital Data Interface	–	•	•	•
Bobina del motor: bimetal	•	–	–	–
Bobina del motor: PTC	o	• (+ 1...3 x Pt100)	• (+ 1...3 x Pt100)	• (+ 1...3 x Pt100)
Soporte del motor: Pt100	o	o	o	o
Cámara de separación: sensor conductivo	–	–	–	–
Cámara de separación: sensor capacitivo	–	•	•	•
Cámara de fugas: interruptor de flotador	•	–	–	–
Cámara de fugas: sensor capacitivo	–	•	–	•
Sensor de vibración	–	•	•	•
Dispositivos de vigilancia externos				
Cámara de separación: sensor conductivo	o	–	–	–

• = de serie, – = no disponible, o = opcional

Todos los dispositivos de vigilancia deben estar siempre conectados.

13.4.1 Motor con Digital Data Interface

AVISO
Observe las instrucciones de Digital Data Interface.
Para más información y los ajustes avanzados lea y respete las instrucciones por separado de Digital Data Interface.

La evaluación de todos los sensores disponibles se realiza por medio de Digital Data Interface. Por medio de la interfaz gráfica de usuario de Digital Data Interface se muestran los valores actuales y se ajustan los parámetros límite. En caso de sobrepasar los parámetros límite, se emite un mensaje de advertencia o de alarma. Para permitir una desconexión segura de la bomba la bobina del motor está equipada también con sensores PTC.

La conexión de Digital Data Interface depende del modo de sistema seleccionado y otros componentes de sistema. Observe las opciones de montaje y las variantes de conexión en las instrucciones de Digital Data Interface.

13.4.2 Motor sin Digital Data Interface

13.4.2.1 Vigilancia de bobina del motor

PELIGRO

¡Peligro de explosión por sobrecalentamiento del motor!

Si el delimitador de temperatura se conecta incorrectamente, existe peligro de explosión por sobrecalentamiento del motor. Conectar siempre el delimitador de temperatura con un bloqueo manual de reconexión. Esto significa que una «Tecla de desbloqueo» debe accionarse manualmente.

El motor está equipado con un delimitador de la temperatura (control de temperatura de 1 circuito). De manera opcional, el motor puede equiparse con un sistema de regulación y limitación de temperatura (control de temperatura de 2 circuitos).

En el control térmico del motor se establece la temperatura de reacción del sensor montado. En función de la ejecución del control térmico del motor, al alcanzar la temperatura de reacción debe producirse el siguiente estado de activación:

→ Delimitador de temperatura (1 circuito de temperatura):
Al alcanzar la temperatura de reacción se debe llevar a cabo una desconexión **con bloqueo de reconexión**.

→ Regulador y delimitador de temperatura (2 circuitos de temperatura):
Al alcanzar la temperatura de reacción para la temperatura mínima se puede efectuar una desconexión con reconexión automática. Al alcanzar la temperatura de reacción para la temperatura máxima se debe llevar a cabo una desconexión **con bloqueo de reconexión**.

¡ATENCIÓN! Daños en el motor por sobrecalentamiento. Durante una reconexión automática, respete las indicaciones relativas a la frecuencia de arranque máxima y la pausa de conmutación.

Conexión del control térmico del motor

→ Conecte el sensor bimetálico mediante el relé de evaluación. Para ello se recomienda el relé «CM-MSS».
Valores de conexión: máx. 250 V (CA), 2,5 A, cos φ = 1

→ Conecte el sensor PTC mediante un relé de evaluación. Para ello se recomienda el relé «CM-MSS».

→ Si se utiliza un convertidor de frecuencia, conecte los sensores de temperatura a Safe Torque Off (STO). De este modo se garantiza una desconexión de la bomba por parte del hardware.

13.4.2.2 Vigilancia de la cámara de fugas

Conecte el interruptor de flotador mediante un relé de evaluación. Para ello se recomienda el relé «CM-MSS».

13.4.2.3 Vigilancia del rodamiento

La conexión debe realizarse según se describe en el capítulo «Conexión eléctrica».

13.4.2.4 Vigilancia de la cámara de obturación (electrodo externo)

→ Conectar el electrodo de varilla externo mediante un relé de evaluación homologado para su uso en zonas explosivas. Para ello se recomienda el relé «XR-4...».
El valor umbral es de 30 kiloohmios.

→ La conexión debe realizarse a través de un circuito eléctrico intrínsecamente seguro.

13.4.3 Funcionamiento en el convertidor de frecuencia

→ Tipo de convertidor: modulación de la duración de impulsos

→ Frecuencia mín./máx. en el funcionamiento continuo:
- Motores asíncronos: de 30 Hz a la frecuencia nominal (50 Hz o 60 Hz)
- Motores con rotor de imán permanente: de 30 Hz a la frecuencia máxima indicada en la placa de características
  ¡AVISO! La frecuencia máxima puede ser inferior a 50 Hz

- Respete la velocidad de flujo mínima

→ Frecuencia de conmutación mínima: 4 kHz
→ Sobretensiones máximas en el tablero de abrazaderos: 1350 V
→ Corriente de salida en el convertidor de frecuencia: máximo 1,5 veces la corriente nominal
→ Tiempo de sobrecarga máx.: 60 s
→ Aplicaciones de par de giro: curva característica cuadrada de la bomba o proceso automático de optimización energética (por ejemplo, VVC+)
Las curvas características necesarias de velocidad/par de giro están disponibles bajo consulta.
→ Observe las medidas adicionales relativas a las normativas de compatibilidad electromagnética (selección de convertidor de frecuencia, filtros, etc.).
→ No supere nunca ni la velocidad nominal ni la corriente nominal del motor.
→ Debe existir la posibilidad de conectar el control de temperatura propio del motor (sensor bimetálico o PTC).
→ En caso de que la clase de temperatura esté señalada con T4/T3, tendrá prevalencia la clase de temperatura T3.

13.5 Puesta en marcha

PELIGRO

Peligro de explosión al utilizar bombas no homologadas para su uso en zonas explosivas.

Las bombas sin homologación para su uso en zonas explosivas no pueden utilizarse en áreas con riesgo de explosión. Riesgo de lesiones mortales por explosión. Dentro de las áreas con riesgo de explosión solo se pueden utilizar las bombas que cuenten en la placa de características con la identificación para zonas explosivas.

PELIGRO

Peligro de explosión por chispas en el sistema hidráulico.

Durante el funcionamiento, el sistema hidráulico debe estar inundado (lleno totalmente con fluido). Cuando parte el caudal o se sustituye el sistema hidráulico, se pueden formar cámaras de aire en el sistema hidráulico. De este modo existe peligro de explosión, por ejemplo, chispas por carga estática. La protección contra marcha en seco debe asegurar la desconexión de la bomba al nivel correspondiente.

PELIGRO

Existe peligro de explosión en caso de una conexión incorrecta de la protección contra marcha en seco.

Durante el funcionamiento de la bomba en atmosferas explosivas, integrar la protección contra marcha en seco con una sonda separada (fusible redundante del control de nivel). La desconexión de la bomba debe contar con un bloqueo de reconexión manual.

→ El operador es el responsable de delimitar el área con riesgo de explosión.
→ Dentro del área con riesgo de explosión solo se pueden utilizar las bombas que posean la homologación para uso en zonas explosivas correspondiente.
→ Las bombas que posean una homologación para su uso en zonas explosivas deben estar identificadas de este modo en la placa de características.
→ No superar la **temperatura del fluido máxima**.
→ Se debe evitar la marcha en seco de la bomba. Para ello, el propietario debe asegurar (protección contra marcha en seco) que se evite sacar a la superficie el sistema hidráulico.
Conforme a DIN EN 50495, para la categoría 2 se prevé un dispositivo de seguridad con el SIL-Leve 1 y una tolerancia de errores de hardware 0.

13.6 Mantenimiento

→ Realice los trabajos de mantenimiento según las normativas.
→ Solo lleve a cabo los trabajos de mantenimiento descritos en estas instrucciones de instalación y funcionamiento.
→ Realice una reparación en las columnas con protección antideflagrante **solo** de conformidad con las especificaciones constructivas del fabricante. **No** está permitido

realizar una reparación conforme a los valores incluidos en las tablas 1 y 2 de DIN EN 60079-1.
→ Utilice solo los tornillos especificados por el fabricante que se correspondan al menos con la clase de resistencia de 600 N/mm² (38,85 toneladas-fuerza/pulgadas²).

13.6.1 Reparación del recubrimiento de la carcasa

Si las capas son más gruesas, la pintura puede cargarse electrostáticamente.**¡PELIGRO! Peligro de explosión. En atmósferas explosivas puede producirse una explosión en caso de descarga.**

Si se debe mejorar el revestimiento de la carcasa, el grosor máximo de la capa es de 2 mm (0,08 in).

13.6.2 Cambio del cierre mecánico

Queda estrictamente prohibido cambiar el sellado de los lados del fluido y del motor.

13.6.3 Cambio de cable de conexión

Queda estrictamente prohibido cambiar el cable de conexión.

14 Anexo

14.1 Pares de apriete

Tornillos inoxidables A2/A4			
Rosca	Par de apriete		
	Nm	kp m	ft·lb
M5	5,5	0,56	4
M6	7,5	0,76	5,5
M8	18,5	1,89	13,5
M10	37	3,77	27,5
M12	57	5,81	42
M16	135	13,77	100
M20	230	23,45	170
M24	285	29,06	210
M27	415	42,31	306
M30	565	57,61	417

Tornillos revestidos de Geomet (resistencia 10.9) con arandela Nord-Lock			
Rosca	Par de apriete		
	Nm	kp m	ft·lb
M5	9,2	0,94	6,8
M6	15	1,53	11
M8	36,8	3,75	27,1
M10	73,6	7,51	54,3
M12	126,5	12,90	93,3
M16	155	15,81	114,3
M20	265	27,02	195,5

14.2 Funcionamiento en el convertidor de frecuencia

El motor puede operar en ejecución en serie (teniendo en cuenta la IEC 60034-17) en el convertidor de frecuencia. Para una tensión asignada superior a 415 V/50 Hz o 480 V/60 Hz consulte al servicio técnico. Debido al calentamiento provocado por ondas armónicas, la potencia nominal del motor debe superar la demanda de potencia de la bomba en aproximadamente un 10 %. Para los convertidores de frecuencia con salida sin ondas armónicas la reserva de potencia del 10 % podrá reducirse si es necesario. Se conseguirá una reducción de las ondas armónicas con ayuda de filtros de salida. El convertidor de frecuencia y los filtros deben estar adaptados entre sí.

El dimensionamiento del convertidor de frecuencia se realiza en función de la corriente nominal del motor. Se debe prestar atención a que la bomba funcione sin sacudidas ni vibraciones, particularmente en el rango inferior de velocidad. De lo contrario, los cierres mecánicos pueden presentar fugas y daños. También se debe tener en cuenta la

velocidad de flujo en la tubería. Si la velocidad de flujo es demasiado baja, aumentará el peligro de que se formen depósitos de sustancias sólidas en la bomba y en la tubería conectada. Se recomienda una velocidad de flujo mínima de 0,7 m/s (2,3 ft/s) con una presión de impulsión manométrica de 0,4 bar (6 psi).

Es realmente importante que, durante todo el rango de regulación, la bomba funcione sin vibraciones, resonancias, momentos pendulares y ruidos excesivos. Es normal que el motor haga mucho ruido debido al suministro de corriente afectado por ondas armónicas.

Durante la parametrización del convertidor de frecuencia, preste atención al ajuste de la curva característica cuadrada (curva característica U/f) para las bombas y los ventiladores. La curva característica U/f garantiza que, en frecuencias inferiores a la frecuencia nominal (50 Hz o 60 Hz), la tensión de salida se adapte a la demanda de potencia de la bomba. Los convertidores de frecuencia nuevos también permiten una optimización automática de la energía, ya que este sistema automático consigue el mismo efecto. Observe las instrucciones de instalación y funcionamiento del convertidor de frecuencia para el ajuste del convertidor de frecuencia.

Si se operan los motores con un convertidor de frecuencia, en función del tipo y las condiciones de instalación se pueden producir averías en la vigilancia del motor. Las siguientes medidas pueden contribuir a reducir o prevenir estas averías:
- → Respete los valores límite de sobretensión y velocidad de aumento conforme a IEC 60034-25. Es posible que deba montar filtros de salida.
- → Varíe la frecuencia de pulso del convertidor de frecuencia.
- → En caso de avería del control interno de la sección impermeable, utilice el electrodo de varilla doble externo.

Las siguientes medidas constructivas también pueden contribuir a la reducción o la prevención de averías:
- → Cable de conexión independiente para el cable principal y de mando (según el tamaño del motor).
- → Durante el tendido, respete la distancia suficiente entre el cable principal y el cable de control.
- → Uso de cables de conexión apantallados.

Resumen
- → Frecuencia mín./máx. en el funcionamiento continuo:
  - – Motores asíncronos: de 30 Hz a la frecuencia nominal (50 Hz o 60 Hz)
  - – Motores con rotor de imán permanente: de 30 Hz a la frecuencia máxima indicada en la placa de características
    ¡AVISO! La frecuencia máxima puede ser inferior a 50 Hz
  - – Respete la velocidad de flujo mínima
- → Observe las medidas adicionales relativas a las normativas de compatibilidad electromagnética (selección de convertidor de frecuencia, uso de filtros, etc.).
- → No supere nunca ni la velocidad nominal ni la corriente nominal del motor.
- → Debe existir la posibilidad de conectar el control de temperatura propio del motor (sensor bimetálico o PTC).

Wilo – International (Subsidiaries)

Argentina
WILO SALMSON
Argentina S.A.
C1295ABI Ciudad
Autónoma de Buenos Aires
T +54 11 4361 5929
matias.monea@wilo.com.ar

Australia
WILO Australia Pty Limited
Murrarrie, Queensland, 4172
T +61 7 3907 6900
chris.dayton@wilo.com.au

Austria
WILO Pumpen Österreich GmbH
2351 Wiener Neudorf
T +43 507 507-0
office@wilo.at

Azerbaijan
WILO Caspian LLC
1065 Baku
T +994 12 5962372
info@wilo.az

Belarus
WILO Bel IOOO
220035 Minsk
T +375 17 3963446
wilo@wilo.by

Belgium
WILO NV/SA
1083 Ganshoren
T +32 2 4823333
info@wilo.be

Bulgaria
WILO Bulgaria EOOD
1125 Sofia
T +359 2 9701970
info@wilo.bg

Brazil
WILO Comercio e
Importacao Ltda
Jundiaí – São Paulo – Brasil
13.213-105
T +55 11 2923 9456
wilo@wilo-brasil.com.br

Canada
WILO Canada Inc.
Calgary, Alberta T2A 5L7
T +1 403 2769456
info@wilo-canada.com

China
WILO China Ltd.
101300 Beijing
T +86 10 58041888
wilobj@wilo.com.cn

Croatia
WILO Hrvatska d.o.o.
10430 Samobor
T +38 51 3430914
wilo-hrvatska@wilo.hr

Cuba
WILO SE
Oficina Comercial
Edificio Simona Apto 105
Siboney. La Habana. Cuba
T +53 5 2795135
T +53 7 272 2330
raul.rodriguez@wilo-cuba.com

Czech Republic
WILO CS, s.r.o.
25101 Cestlice
T +420 234 098711
info@wilo.cz

Denmark
WILO Nordic
Drejergangen 9
DK-2690 Karlslunde
T +45 70 253 312
wilo@wilo.dk

Estonia
WILO Eesti OÜ
12618 Tallinn
T +372 6 509780
info@wilo.ee

Finland
WILO Nordic
Tillinmäentie 1 A
FIN-02330 Espoo
T +358 207 401 540
wilo@wilo.fi

France
Wilo Salmson France S.A.S.
53005 Laval Cedex
T +33 2435 95400
info@wilo.fr

United Kingdom
WILO (U.K.) Ltd.
Burton Upon Trent
DE14 2WJ
T +44 1283 523000
sales@wilo.co.uk

Greece
WILO Hellas SA
4569 Anixi (Attika)
T +302 10 6248300
wilo.info@wilo.gr

Hungary
WILO Magyarország Kft
2045 Törökbálint
(Budapest)
T +36 23 889500
wilo@wilo.hu

India
Wilo Mather and Platt Pumps
Private Limited
Pune 411019
T +91 20 27442100
services@matherplatt.com

Indonesia
PT. WILO Pumps Indonesia
Jakarta Timur, 13950
T +62 21 7247676
citrawilo@cbn.net.id

Ireland
WILO Ireland
Limerick
T +353 61 227566
sales@wilo.ie

Italy
WILO Italia s.r.l.
Via Novegro, 1/A20090
Segrate MI
T +39 25538351
wilo.italia@wilo.it

Kazakhstan
WILO Central Asia
050002 Almaty
T +7 727 312 40 10
info@wilo.kz

Korea
WILO Pumps Ltd.
20 Gangseo, Busan
T +82 51 950 8000
wilo@wilo.co.kr

Latvia
WILO Baltic SIA
1019 Riga
T +371 6714-5229
info@wilo.lv

Lebanon
WILO LEBANON SARL
Jdeideh 1202 2030
Lebanon
T +961 1 888910
info@wilo.com.lb

Lithuania
WILO Lietuva UAB
03202 Vilnius
T +370 5 2136495
mail@wilo.lt

Morocco
WILO Maroc SARL
20250 Casablanca
T +212 (0) 5 22 66 09 24
contact@wilo.ma

The Netherlands
WILO Nederland B.V.
1551 NA Westzaan
T +31 88 9456 000
info@wilo.nl

Norway
WILO Nordic
Alf Bjerckes vei 20
NO-0582 Oslo
T +47 22 80 45 70
wilo@wilo.no

Poland
WILO Polska Sp. z.o.o.
5-506 Lesznowola
T +48 22 7026161
wilo@wilo.pl

Portugal
Bombas Wilo-Salmson
Sistemas Hidraulicos Lda.
4475-330 Maia
T +351 22 2080350
bombas@wilo.pt

Romania
WILO Romania s.r.l.
077040 Com. Chiajna
Jud. Ilfov
T +40 21 3170164
wilo@wilo.ro

Russia
WILO Rus ooo
123592Moscow
T +7 496 514 6110
wilo@wilo.ru

Saudi Arabia
WILO Middle East KSA
Riyadh 11465
T +966 1 4624430
wshoula@wataniaind.com

Serbia and Montenegro
WILO Beograd d.o.o.
11000 Beograd
T +381 11 2851278
office@wilo.rs

Slovakia
WILO CS s.r.o., org. Zložka
83106 Bratislava
T +421 2 33014511
info@wilo.sk

Slovenia
WILO Adriatic d.o.o.
1000 Ljubljana
T +386 1 5838130
wilo.adriatic@wilo.si

South Africa
Wilo Pumps SA Pty LTD
Sandton
T +27 11 6082780
gavin.bruggen wilo.co.za

Spain
WILO Ibérica S.A.
28806 Alcalá de Henares
(Madrid)
T +34 91 8797100
wilo.iberica@wilo.es

Sweden
WILO NORDIC
Isbjörnsvägen 6
SE-352 45 Växjö
T +46 470 72 76 00
wilo@wilo.se

Switzerland
Wilo Schweiz AG
4310 Rheinfelden
T +41 61 836 80 20
info@wilo.ch

Taiwan
WILO Taiwan CO., Ltd.
24159 New Taipei City
T +886 2 2999 8676
nelson.wu@wilo.com.tw

Turkey
WILO Pompa Sistemleri
San. ve Tic. A.Ş.
34956 İstanbul
T +90 216 2509400
wilo@wilo.com.tr

Ukraine
WILO Ukraine t.o.w.
08130 Kiew
T +38 044 3937384
wilo@wilo.ua

United Arab Emirates
WILO Middle East FZE
Jebel Ali Free zone – South
PO Box 262720 Dubai
T +971 4 880 91 77
info@wilo.ae

USA
WILO USA LLC
Rosemont, IL 60018
T +1 866 945 6872
info@wilo-usa.com

Vietnam
WILO Vietnam Co Ltd.
Ho Chi Minh City, Vietnam
T +84 8 38109975
nkminh@wilo.vn

wilo

Pioneering for You

WILO SE
Nortkirchenstr. 100
44263 Dortmund
Germany
T +49 (0)231 4102-0
T +49 (0)231 4102-7363
wilo@wilo.com
www.wilo.com