

Wilo-EMU TR 14-40



es Instrucciones de instalación y funcionamiento



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 Garantía	5
2 Seguridad.....	5
2.1 Identificación de las indicaciones de seguridad	6
2.2 Cualificación del personal.....	7
2.3 Trabajos eléctricos.....	7
2.4 Dispositivos de vigilancia.....	8
2.5 Uso de medios perjudiciales para la salud	8
2.6 Transporte.....	8
2.7 Trabajos de montaje/desmontaje.....	8
2.8 Durante el funcionamiento.....	9
2.9 Trabajos de mantenimiento	9
2.10 Material de servicio.....	10
2.11 Obligaciones del operador	10
3 Utilización.....	10
3.1 Uso previsto.....	10
3.2 Aplicación no prevista	10
4 Descripción del producto.....	10
4.1 Diseño	10
4.2 Dispositivos de vigilancia.....	12
4.3 Modos de funcionamiento.....	13
4.4 Funcionamiento con convertidor de frecuencia.....	13
4.5 Funcionamiento en atmósferas explosivas	13
4.6 Placa de características	14
4.7 Código	14
4.8 Suministro	15
4.9 Accesorios	15
5 Transporte y almacenamiento.....	15
5.1 Entrega	15
5.2 Transporte.....	15
5.3 Almacenamiento	16
6 Instalación y conexión eléctrica.....	17
6.1 Cualificación del personal	17
6.2 Obligaciones del operador	17
6.3 Tipos de instalación	17
6.4 Instalación.....	17
6.5 Conexión eléctrica	24
7 Puesta en marcha.....	28
7.1 Cualificación del personal	28
7.2 Obligaciones del operador	28
7.3 Control del sentido de giro	28
7.4 Funcionamiento en atmósferas explosivas.....	29
7.5 Antes de la conexión	30
7.6 Conexión y desconexión	30
7.7 Durante el funcionamiento.....	30
8 Puesta fuera de servicio/desmontaje	31
8.1 Cualificación del personal	31
8.2 Obligaciones del operador	31
8.3 Puesta fuera de servicio	31
8.4 Desmontaje.....	32

9 Mantenimiento.....	34
9.1 Cualificación del personal	34
9.2 Obligaciones del operador	34
9.3 Material de servicio	35
9.4 Intervalos de mantenimiento	35
9.5 Medidas de mantenimiento	36
9.6 Trabajos de reparación	39
10 Averías, causas y soluciones.....	42
11 Repuestos	44
12 Eliminación	44
12.1 Aceites y lubricantes	44
12.2 Ropa protectora	44
12.3 Información sobre la recogida de productos eléctricos y electrónicos usados	44
13 Anexo	44
13.1 Pares de apriete	44
13.2 Funcionamiento con convertidor de frecuencia.....	45
13.3 Homologación para uso en zonas explosivas.....	46

1 Generalidades

1.1 Acerca de estas instrucciones

Las instrucciones de instalación y funcionamiento son una parte integrante del producto. Antes de realizar cualquier actividad, lea estas instrucciones y consérvelas en un lugar accesible en todo momento. Para un uso previsto y el correcto manejo del producto se requiere la minuciosa observación de las presentes instrucciones. Se deben observar todos los datos e indicaciones del producto.

El idioma de las instrucciones de funcionamiento originales es el alemán. Las instrucciones en los restantes idiomas son una traducción de las instrucciones de funcionamiento originales.

1.2 Derechos de autor

El fabricante sigue siendo el titular de los derechos de autor de estas instrucciones de instalación y funcionamiento. Los contenidos de cualquier tipo no deben reproducirse, distribuirse, aprovecharse sin autorización para beneficio de la competencia ni divulgarse a terceras personas.

1.3 Reservado el derecho de modificación

El fabricante 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 Garantía

La prestación de garantía y el periodo de garantía se rigen, en general, por los datos incluidos en las «Condiciones generales de venta» actuales. Estos pueden consultarse en: www.wilo.com/legal

Cualquier divergencia al respecto deberá estipularse contractualmente y dársele un trato prioritario.

Derecho de garantía

Si se cumplen los siguientes puntos, el fabricante se compromete a reparar cualquier defecto de calidad o construcción:

- Los defectos deben comunicarse por escrito al fabricante dentro del periodo de garantía.
- Utilización según el uso previsto.
- Todos los dispositivos de vigilancia están conectados y se han comprobado antes de la puesta en marcha.

Exclusión de responsabilidad

Una exclusión de responsabilidad exime de cualquier responsabilidad por lesiones personales y daños materiales o patrimoniales. Esta exclusión se aplica en cuanto se dé uno de los siguientes puntos:

- Dimensionamiento insuficiente debido a datos insuficientes o incorrectos del operador o el contratante
- Incumplimiento de estas instrucciones de instalación y funcionamiento
- 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 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: utilizar casco protector



Equipo de protección individual: utilice calzado de protección



Equipo de protección individual: utilizar guantes de protección



Equipo de protección individual: utilice arnés de seguridad



Equipo de protección individual: utilice mascarilla



Equipo de protección individual: utilizar gafas protectoras



Prohibido trabajar solo. Debe estar presente una segunda persona.



Indicación 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 elevación: el personal especializado está formado para operar los dispositivos de elevación. Certificación según la normativa BGV D8 o normativas locales.
- 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 Transporte

- Peligro de lesiones por golpes o aplastamientos. Utilice el siguiente equipo de protección:
 - Calzado de seguridad
 - Casco protector
- Respete las leyes y normativas vigentes sobre la seguridad del trabajo y para evitar accidentes en el lugar de aplicación.
- Señale la zona de trabajo.
- Mantenga al personal no autorizado fuera de la zona de trabajo.
- Cumpla las normativas de embalaje:
 - Resistente a los golpes
 - Asegure la fijación del producto.
 - Protección contra polvo, aceite y humedad.
- Utilice únicamente mecanismos de elevación y 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 por los puntos de anclaje y compruebe que estén correctamente colocados.
- Se debe garantizar la estabilidad del mecanismo de elevación durante su uso.
- Si se utilizan mecanismos de elevación, en caso de necesidad (por ejemplo: vista obstaculizada) deberá recurrirse a una segunda persona que coordine los trabajos.
- Una vez se eleve el producto, manténgalo fuera de la zona de giro del mecanismo de elevación.
- 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.

2.7 Trabajos de montaje/desmontaje

- Peligro de lesiones por:
 - Deslizamientos
 - Tropiezos

- Golpes
- Aplastamientos
- Caídas

Lleve puesto el siguiente equipo de protección:

- Calzado de seguridad
- Guantes de protección contra cortes
- Casco protector
- Protección contra caídas

- Respete las leyes y normativas vigentes sobre la seguridad del trabajo y la prevención de accidentes en el lugar de aplicación.
- Señale la zona de trabajo.
- Mantenga la zona de trabajo sin hielo.
- Mantenga la zona de trabajo sin objetos esparcidos.
- Si las condiciones meteorológicas no permiten realizar trabajos de forma segura, interrumpa los trabajos.
- Mantenga al personal no autorizado fuera de la zona de trabajo.
- Los trabajos deben ser realizados siempre por dos personas.
- En caso de que la altura de trabajo sea superior a 1 m (3 ft), utilice un andamio con protección contra caídas.
- Acordone la zona de trabajo alrededor del andamio.
- Desconecte el producto de la red eléctrica y asegúrelo contra reconexiones no autorizadas.
- Todas las piezas giratorias deben estar paradas.
- Asegure que no exista peligro de explosión durante los trabajos con aparatos eléctricos.
- Utilice solamente un mecanismo de elevación en perfecto estado técnico.
- Una vez se eleve el producto, manténgalo fuera de la zona de giro del mecanismo de elevación.
- Durante los trabajos en obras o espacios cerrados se pueden acumular gases tóxicos o asfixiantes. Procure que haya aeración suficiente y cumpla las medidas de protección conforme al reglamento interno (ejemplos):
 - Realice una medición de gas antes de entrar.
 - Lleve consigo un detector de gases.
 - Etc.

2.8 Durante el funcionamiento

- No se puede permanecer en la zona de trabajo del producto. No debe haber personas en la zona de trabajo durante el funcionamiento.
- Utilice el equipo de protección conforme a la indicación del reglamento interno.
- El operario deberá informar inmediatamente a su responsable sobre cada 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
- La hélice no debe golpear contra elementos instalados ni las paredes del lugar de trabajo. Mantenga las distancias definidas con respecto a los elementos instalados y las paredes del depósito según la documentación de planificación.
- Si el nivel de agua oscila significativamente, asegure la cobertura de agua requerida con un control del nivel.
- 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
 - Tipo de instalación
 - Utilización
 - Profundidad de inmersión

2.9 Trabajos de mantenimiento

- Peligro de lesiones por aplastamiento y material de servicio caliente. Lleve puesto el siguiente equipo de protección:
 - Gafas de protección cerradas
 - Guantes de protección
 - Calzado de seguridad
- Realice los trabajos de mantenimiento siempre fuera del lugar de trabajo.
- Solo puede llevar a cabo los trabajos de mantenimiento descritos en estas instrucciones de instalación y funcionamiento.

- Para el mantenimiento y la reparación utilice únicamente piezas originales del fabricante. El uso de piezas no originales exime al fabricante de toda responsabilidad.
- Recoja inmediatamente el fluido que gotee y el material de servicio y elimínelos según las directivas locales vigentes.

Cambio del material de servicio

Si el motor presenta un defecto, en la cámara de obturación se puede generar una presión **de varios bares**. 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, tenga en cuenta las siguientes instrucciones:

- Respete el orden establecido de los pasos de trabajo.
 - Retire 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 escaldaduras. Para evitar lesiones deje enfriar el motor a temperatura ambiente antes de realizar cualquier trabajo.**
- Espere hasta que la presión haya escapado completamente para sacar completamente el tapón roscado.

2.10 Material de servicio

El alojamiento de la junta está lleno de aceite blanco. Sustituya el material de servicio durante los trabajos de mantenimiento periódicos y elimínelo según las directivas locales.

2.11 Obligaciones del operador

- Facilite al personal las instrucciones de instalación y funcionamiento en su idioma.
- Asegure la formación necesaria del personal para los trabajos indicados.
- Facilite el equipo de protección necesario y asegúrese de que el personal lo utiliza.
- Las placas de identificación y seguridad colocadas en el producto siempre deben mantenerse legibles.
- Forme al personal sobre el funcionamiento de la instalación.
- Elimine los peligros debidos a la energía eléctrica.
- Señale y asegure la zona de trabajo.
- Para un desarrollo seguro del trabajo, defina la distribución de trabajo del personal.
- Si el producto opera en el funcionamiento normal, realice una medición de la presión acústica. Si la presión acústica supera los 85 dB(A), utilice protección auditiva y registre la indicación en el reglamento interno.

3 Utilización

3.1 Uso previsto

Los agitadores son aptos para el funcionamiento intermitente y el funcionamiento continuo en aguas sucias y residuales (con y sin residuos fecales), así como lodos:

- Para la generación de flujo
- Para la suspensión de sustancias sólidas
- Para la homogeneización

El cumplimiento de estas instrucciones también forma parte del uso previsto. Toda aplicación que no figure en las instrucciones se considerará como no prevista.

3.2 Aplicación no prevista

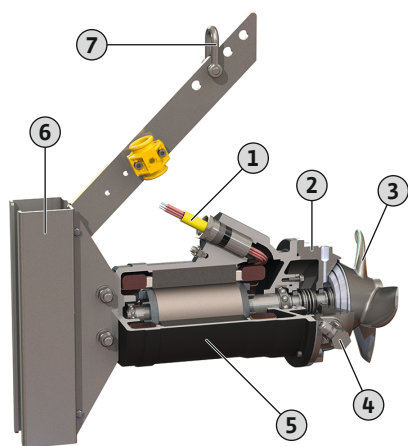
Los agitadores no se deben utilizar en:

- Agua potable
- Líquidos no newtonianos
- Fluidos bastante contaminados con componentes duros como piedras, madera, metales, arena, etc.
- Fluidos líquidos fácilmente inflamables y combustibles

4 Descripción del producto

4.1 Diseño

El agitador de motor sumergible consta de los siguientes componentes:



1	Cable de conexión
2	Carcasa de la junta
3	Hélice
4	Electrodo de varilla (opcional)
5	Motor
6	Bastidor de dispositivo de bajada
7	Punto de anclaje

Fig. 1: Vista general del agitador de motor sumergible

4.1.1 Hélice

La hélice de material macizo con borde de ataque curvado hacia atrás y buje de hélice patentado. **¡AVISO! No saque la hélice a la superficie durante el funcionamiento. Respete los datos sobre la cobertura mínima de agua.**

	TR 14...	TR 16...	TR 21...	TR 22...	TR 28...	TRE 36...	TR 40...
Diámetro nominal en mm (in)	140 (5,5)	160 (6)	210 (8)	220 (8,5)	280 (11)	360 (14)	400 (16)
Número de palas	2	2	2	3	2	3	3

Ejecución de material

PUR	•	•	•	–	•	•	•
EN-GJL-250 (ASTM A48 Class 35/40B)	–	–	–	o	–	–	–
1.4571 (AISI 316Ti)	–	–	o	–	–	o	o
1.4408 (ASTM A 351)	–	–	–	•	–	–	–

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

* = hélices muy resistentes al desgaste de compuesto PUR/GFK (PUR/GFRP) con borde de proa reforzado.

4.1.2 Motor

Se utiliza un motor con refrigeración superficial en ejecución de corriente trifásica como accionamiento. El motor está equipado con rodamientos de bolas libres de mantenimiento, lubricados de forma permanente y suficientemente dimensionados. La refrigeración se consigue gracias al fluido circundante. El calor residual se disipa a través de la carcasa del motor y va a parar al fluido.

El cable de conexión está sellado de manera impermeable al agua a presión y es longitudinalmente estanco contra el fluido. El cable de conexión tiene extremos de cable libres y la longitud estándar es de 10 m (33 ft). Longitudes mayores bajo pedido.

	TR...
Temperatura del fluido	3...40 °C (37...104 °F)
Tipo de protección	IP68
Clase de aislamiento	H
Número de polos	4, 6, 8
Frecuencia máxima de arranque	15/h

	TR...
Profundidad de inmersión máxima	20 m (66 ft)
Protección antideflagrante	ATEX, FM, CSA
Modo de funcionamiento, sumergido	S1
Modo de funcionamiento, en la superficie	-
Clase de rendimiento del motor	-
Material de la carcasa	EN-GJL-250 (ASTM A48 Class 35/40B)

4.1.3 Sellado

Entre el motor y la hélice se encuentra el alojamiento de la junta con un sellado en el lado del motor y en el lado del medio.

El sellado en el lado del medio se realiza mediante un cierre mecánico. El cierre mecánico está equipado con un casquillo de junta adicional. El casquillo de junta garantiza un asiento permanente y protegido contra la corrosión del cierre mecánico. El sellado del lado del motor se realiza con un anillo retén radial o un cierre mecánico.

El alojamiento de la junta está lleno de aceite blanco y recoge el escape del sellado en el lado del medio.

	TR 14...	TR 16...	TR 21...	TR 22...	TR 28...	TR 36...	TR 40...

Sellado

Lado del fluido: SiC/SiC	•	•	•	•	•	•	•
Lado del motor: NBR (nitrilo)	-	-	-	•	-	•	•
Lado del motor: SiC/SiC	•	•	•	-	•	-	-

Material de la carcasa

EN-GJL-250 (ASTM A48 Class 35/40B)	•	•	•	•	•	•	•
---------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---

4.2 Dispositivos de vigilancia

Vista general de los dispositivos de vigilancia posibles:

	TR 14...	TR 16...	TR 21...	TR 22...	TR 28...	TR 36...	TR 40...

Dispositivos de vigilancia internos

Compartimento del motor	o	o	o	-	o	-	-
Compartimento del motor/cámara de separación*	-	-	-	o	-	o	o
Bobina del motor**	•	•	•	•	•	•	•

Dispositivos de vigilancia externos

Cámara de separación	o	o	o	o	o	o	o
----------------------	---	---	---	---	---	---	---

Leyenda

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

* En la ejecución para áreas con riesgo de explosión se omite esta vigilancia sin sustitución.

** De manera estándar hay montado un delimitador de temperatura. En la ejecución para áreas con riesgo de explosión se han instalado un regulador de temperatura y un delimitador de temperatura según ATEX.

Todos los dispositivos de vigilancia deben estar siempre conectados.

Vigilancia del compartimento del motor

La vigilancia del compartimento del motor protege a la bobina del motor de un cortocircuito. Un electrodo registra la humedad.

Vigilancia del compartimento del motor y de la cámara de separación

La vigilancia del compartimento del motor protege a la bobina del motor de un cortocircuito. El control de la sección impermeable registra la entrada de fluidos a través del cierre mecánico en el lado del medio. Un electrodo registra la humedad del compartimento del motor y de la cámara de separación.

¡AVISO! Esta vigilancia se omite en la ejecución para áreas con riesgo de explosión.

Vigilancia de bobina del motor

El control térmico del motor protege el bobinado del motor contra sobrecalentamiento. De forma estándar, hay montada una limitación de temperatura con sensor bimetálico.

Opcionalmente, un sensor PTC también puede registrar la temperatura. Además, el control térmico del motor también puede ejecutarse como una regulación de temperatura. De este modo es posible registrar dos temperaturas. Cuando se alcance la temperatura mínima y tras enfriarse el motor, se puede volver a conectar automáticamente. En cuanto se alcance la temperatura máxima, deberá producirse 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.

4.3 Modos de funcionamiento

Modo de funcionamiento S1: funcionamiento continuo

El agitador puede funcionar de manera continua con una carga nominal sin que se supere la temperatura permitida.

4.4 Funcionamiento con convertidor de frecuencia

El funcionamiento está permitido en el convertidor de frecuencia. Consultar y observar los requisitos correspondientes del anexo.

4.5 Funcionamiento en atmósferas explosivas

Homologación según	TR 14...	TR 16...	TR 21...	TR 22...	TR 28...	TR 36...	TR 40...
ATEX	o	o	o	o	o	o	o
FM	o	o	o	o	o	o	o
CSA-Ex	o	o	o	o	o	o	o

Leyenda

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

Para el uso en atmósferas explosivas, identifique el agitador en la placa de características como sigue:

- Símbolo «Ex» de la correspondiente homologación
- Clasificación antideflagrante

Consulte y observe los requisitos correspondientes del capítulo de protección anti-deflagrante en el anexo de las presentes instrucciones de instalación y funcionamiento.

Homologación ATEX

Los agitadores son para el funcionamiento en áreas con riesgo de explosión:

- Grupo de aparatos: II
- Categoría: 2, zona 1 y zona 2

Los agitadores no se deben utilizar en la zona 0.

Homologación FM

Los agitadores son 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.

Homologación para uso en zonas explosivas de CSA

Los agitadores son para el funcionamiento en áreas con riesgo de explosión:

- Tipo de protección: Explosion-proof
- Categoría: Class 1, Division 1

4.6 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
P-Typ	Tipo de agitador
M-Typ	Tipo de motor
S/N	Núm. de serie
MFY	Fecha de fabricación*
n	Velocidad
T	Temperatura máx. del fluido
IP	Tipo de protección
I _N	Intensidad nominal
I _{ST}	Corriente de arranque
I _{SF}	Intensidad nominal con factor de servicio
P ₂	Potencia nominal
U	Tensión asignada
F	Frecuencia
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
m	Peso

* La fecha de fabricación se indica según ISO 8601: JJJJWww

- JJJJ = año
- W = abreviatura de semana
- ww = indicación de semana del año

4.7 Código

Ejemplo: Wilo-EMU TR 36.95-6/16REx S17	
TR	Agitador de motor sumergible, horizontal: TR = agitador con motor asíncrono estándar TRE = agitador con motores asíncronos de la clase de rendimiento de motor IE3/IE4
36	x10 = diámetro nominal de hélice en mm
95	Velocidad de la hélice en rpm
6	Número de polos
16	x10 = longitud de las chapas del estátor en mm

Ejemplo: Wilo-EMU TR 36.95-6/16REx S17

R	Ejecución del motor: R = ejecución del agitador V = ejecución del agitador con potencia reducida
Ex	Con homologación para uso en zonas explosivas
S17	Código de la hélice para hélices especiales (omitido en caso de hélices estándar)

4.8 Suministro

- Agitador con extremo de cable libre
- Longitud de cable según los requisitos del cliente
- Accesorios montados, por ejemplo: bastidor, electrodo de varilla, etc.
- Instrucciones de instalación y funcionamiento

4.9 Accesorios

- Dispositivo de bajada
- Dispositivo auxiliar de elevación
- Soporte para fijación mural o al suelo
- Polo de cable para asegurar el cable de elevación
- Tope de sujeción
- Arriostramiento adicional del cable
- Juegos de fijación con ancla de unión

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 el agitador. Asegure que el agitador no se queda enganchado durante la elevación y el descenso. **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.

**AVISO****Transporte de agitadores sin punto de anclaje**

Los agitadores para el montaje mural y sobre el suelo no tienen incorporados los bastidores y, en consecuencia, no tienen puntos de anclaje. Transporte el agitador

sobre un palé hasta el lugar de montaje. Una o dos personas deberán realizar el posicionamiento en el lugar de montaje. Tenga en cuenta el peso del agitador.

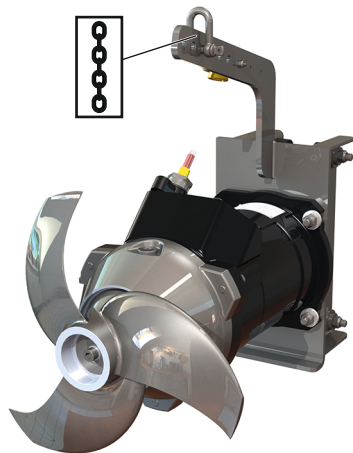


Fig. 2: Punto de anclaje

5.3 Almacenamiento



PELIGRO

Peligro por fluidos perjudiciales para la salud.

Si se utiliza el agitador en fluidos perjudiciales para la salud, existe riesgo de lesiones mortales.

- Descontamine el agitador tras el desmontaje y antes de realizar cualquier trabajo posterior.
- Tenga en cuenta las indicaciones del reglamento interno. El operador debe asegurarse de que el personal ha recibido y leído el reglamento interno.



ADVERTENCIA

Pala de la hélice con bordes afilados.

En las palas de la hélice pueden formarse bordes afilados. Existe peligro de cortes en las extremidades. Utilice guantes de protección contra cortes.

ATENCIÓN

Siniestro total por entrada de humedad

Si en el cable de conexión penetra humedad, se dañarán tanto el cable de conexión como el agitador. No sumerja jamás el extremo del cable de conexión en un líquido ni lo cierre firmemente durante el almacenamiento.

Los agitadores suministrados 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:

- Coloque el agitador en horizontal sobre una base firme **y asegúrelo contra caídas y deslizamientos.**
¡ATENCIÓN! No coloque el agitador sobre la hélice. Esto provocaría daños en la hélice o el eje. En caso de hélices con diámetros grandes, prevea la plataforma correspondiente.
- La temperatura de almacenado máxima está entre los $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ y los $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($5\text{ y }140\text{ }^{\circ}\text{F}$), con una humedad máxima del aire del 90 % sin condensación. Se recomien-

da un almacenamiento protegido contra las heladas a una temperatura de entre 5 °C y 25 °C (41 y 77 °F) con una humedad relativa del aire del 40 % al 50 %.

- No almacene el agitador en espacios donde se realicen trabajos de soldadura. Los gases o la radiación formados pueden afectar a los recubrimientos y las piezas de elastómero.
- Proteja el cable de conexión contra pliegues y daños.
- Proteja el agitador de la radiación solar directa y del calor. El calor extremo puede provocar daños en la hélice y el recubrimiento.
- Gire la hélice en intervalos periódicos (2 veces al año). De este modo, se evita el agarrotamiento de los cojinetes y se renueva la capa de lubricante del cierre mecánico.
- ¡ADVERTENCIA! Existe peligro de lesiones por los bordes afilados de la hélice.**
- Las piezas de elastómero y el recubrimiento están sujetos a una fragilización natural. En caso de un almacenamiento de más de 6 meses, consulte al servicio técnico.

Tras el almacenamiento, limpie el polvo y el aceite del agitador y controle 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.
- Trabajos de elevación: el personal especializado está formado para operar los dispositivos de elevación. Certificación según la normativa BGV D8 o normativas locales.

6.2 Obligaciones del operador

- Respete las normativas de prevención de accidentes y las normativas de seguridad locales vigentes de las asociaciones profesionales.
- Respete todas las normativas para el trabajo con cargas pesadas y debajo de cargas suspendidas.
- Facilite un equipo de protección y asegúrese de que el personal lo utiliza.
- Señale la zona de trabajo y manténgala sin objetos esparcidos.
- Mantenga al personal no autorizado fuera de la zona de trabajo.
- Si las condiciones meteorológicas (por ejemplo: formación de hielo, viento fuerte) no permiten realizar trabajos de forma segura, interrumpa los trabajos.
- 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.
- Compruebe que la documentación de planificación disponible (planos de montaje, ejecución del lugar de trabajo, condiciones de entrada) está completa y es correcta.

6.3 Tipos de instalación

- Montaje fijo mural y sobre el suelo
- Montaje flexible con dispositivo de bajada

¡AVISO! En función de la instalación es posible realizar una instalación vertical entre -90° y +90°. Para esta instalación, póngase en contacto con el servicio técnico.

6.4 Instalación



PELIGRO

Peligro por fluidos perjudiciales para la salud durante el montaje.

Asegúrese de que el lugar de instalación está limpio y desinfectado durante el montaje. Si existe la posibilidad de entrar en contacto con fluidos perjudiciales para la salud, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Utilice el equipo de protección:
 - ⇒ Gafas de protección cerradas
 - ⇒ Mascarilla
 - ⇒ Guantes de protección
- Recoja inmediatamente el líquido que gotee.
- Siga las indicaciones del reglamento interno. El operador debe asegurarse de que el personal ha recibido y leído el reglamento interno.



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, así como peligro de caída por falta de equipo de protección.

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

- Guantes de protección contra cortes
- Calzado de seguridad
- Arnés de seguridad
- Si emplea un equipo de elevación, utilice además un casco protector.

ATENCIÓN

Daños materiales por fijación incorrecta

Una fijación incorrecta puede afectar al funcionamiento del agitador y dañarlo.

- Si la fijación se realiza en estructuras de hormigón, utilice un ancla de unión para la fijación. Siga las normativas de montaje del fabricante. Respete estrictamente los datos de temperatura y los tiempos de fraguado.
- Si la fijación se realiza en estructuras de acero, compruebe que la estructura posea la suficiente resistencia. Utilice material de fijación que posea la suficiente resistencia. Utilice los materiales adecuados para evitar la corrosión electroquímica.
- Apriete firmemente todas las uniones atornilladas. Respete los datos de par de apriete.



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 el agitador. Asegure que el agitador no se queda enganchado durante la elevación y el descenso. **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 o instalación:
 - Limpio, sin sustancias sólidas gruesas
 - Seco
 - Protegido contra las heladas
 - Descontaminado
- Los trabajos deben ser realizados siempre por dos personas.
- Evite posturas corporales dolorosas y agotadoras.
- En caso de que la altura de trabajo sea superior a 1 m (3 ft), utilice un andamio con protección contra caídas.
- Acordone la zona de trabajo alrededor del andamio.
- Durante los trabajos en espacios cerrados se pueden acumular gases tóxicos o asfixiantes. Procure que haya aeración suficiente y cumpla las medidas de protección conforme al reglamento interno (ejemplos):
 - Realice una medición de gas antes de entrar.
 - Lleve consigo un detector de gases.
 - Etc.
- Si se acumulan gases tóxicos o asfixiantes, adopte inmediatamente medidas para evitarlo.

- Para elevar, descender y transportar el agitador utilice un mecanismo de elevación.
- Fije el mecanismo de elevación con un grillete al punto de anclaje. Solo puede utilizar medios de fijación autorizados para la construcción.
- Una vez se eleve el producto, manténgalo fuera de la zona de giro del mecanismo de elevación.
- El mecanismo de elevación debe poder montarse sin peligro. Se debe poder acceder al lugar de almacenado y el lugar de instalación con el mecanismo de elevación. El lugar de instalación debe tener una base sólida.
- Respete las distancias mínimas con respecto a las paredes y los elementos instalados.
- Los cables de conexión tendidos deben permitir un funcionamiento sin peligro. Compruebe si la sección transversal del cable y la longitud de este son suficientes para el tipo de tendido seleccionado.

6.4.1 Trabajos de mantenimiento

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

- Gire la hélice.
- Cambio de aceite del alojamiento de la junta.

6.4.1.1 Giro de la hélice



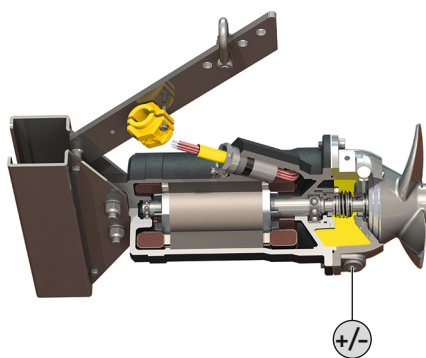
ADVERTENCIA

Pala de la hélice con bordes afilados.

En las palas de la hélice pueden formarse bordes afilados. Existe peligro de cortes en las extremidades. Utilice guantes de protección contra cortes.

- ✓ El agitador **no** está conectado a la red eléctrica.
- ✓ Debe llevar puesto el equipo de protección.
- 1. Coloque el agitador en horizontal sobre una base firme.
¡ADVERTENCIA! Peligro de aplastamiento de las manos. Asegúrese de que el agitador no se caiga ni deslice.
¡ATENCIÓN! No coloque el agitador sobre la hélice. En función del diámetro de la hélice, utilice una plataforma.
- 2. Sujete lentamente y con cuidado la hélice y gírela.

6.4.1.2 Cambio de aceite del alojamiento de la junta (TR 14/16/21/28)



+/-	Vierta o extraiga aceite en el alojamiento de la junta
-----	--

- ✓ El agitador **no** está montado.
- ✓ El agitador **no** está conectado a la red eléctrica.
- ✓ Debe llevar puesto el equipo de protección.
- 1. Coloque el agitador en horizontal sobre una base firme.
¡ADVERTENCIA! Peligro de aplastamiento de las manos. Asegúrese de que el agitador no se caiga ni deslice.
¡ATENCIÓN! No coloque el agitador sobre la hélice. En función del diámetro de la hélice, utilice una plataforma.
- 2. Coloque un depósito adecuado para recoger el material de servicio.
- 3. Desenrosque el tapón roscado (+/-).
- 4. Vuelque el agitador y extraiga el material de servicio.
- 5. Compruebe el material de servicio: Si hay virutas metálicas en el material de servicio, informe al servicio técnico.
- 6. Deseche el material de servicio según las normativas locales.
- 7. Coloque de nuevo el agitador en horizontal para que el orificio apunte hacia arriba.
- 8. Vierta material de servicio por el orificio del tapón roscado (+/-).
⇒ Respete los datos respecto al tipo y la cantidad de material de servicio.
- 9. Limpie el tapón roscado (+/-), coloque un anillo de retención nuevo y enrósquelo de nuevo. **Par de apriete máx.: 8 Nm (5,9 ft-lb).**

Fig. 3: Cambio de aceite

6.4.1.3 Cambio de aceite del alojamiento de la junta (TR 22/36/40)

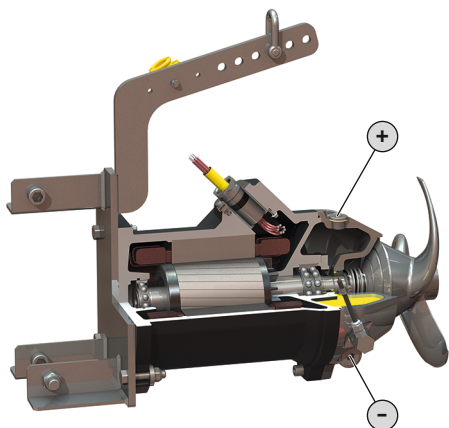


Fig. 4: Cambio de aceite

10. Vuelva a aplicar la protección contra la corrosión: selle los tapones roscados, por ejemplo, con Sikaflex.

+	Vierta aceite en el alojamiento de la junta
-	Extraiga el aceite del alojamiento de la junta

- ✓ El agitador **no** está montado.
 - ✓ El agitador **no** está conectado a la red eléctrica.
 - ✓ Debe llevar puesto el equipo de protección.
1. Coloque el agitador en horizontal sobre una base firme.
¡ADVERTENCIA! Peligro de aplastamiento de las manos. Asegúrese de que el agitador no se caiga ni deslice.
¡ATENCIÓN! No coloque el agitador sobre la hélice. En función del diámetro de la hélice, utilice una plataforma.
 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.
 5. Compruebe el material de servicio: Si hay virutas metálicas en el material de servicio, informe al servicio técnico.
 6. Deseche el material de servicio según las normativas locales.
 7. Limpie el tapón roscado (-), coloque un anillo de retención 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.
 9. Limpie el tapón roscado (+), coloque un anillo de retención nuevo y vuelva a enroscarlo. **Par de apriete máx.: 8 Nm (5,9 ft·lb).**
 10. Vuelva a aplicar la protección contra la corrosión: selle los tapones roscados, por ejemplo, con Sikaflex.

6.4.2 Montaje mural



Fig. 5: Montaje mural

En el montaje mural, el agitador se monta directamente en la pared del depósito. Tienda el cable de conexión en la pared del depósito y condúzcalo hacia arriba.

- ✓ El lugar de trabajo/instalación está preparado para la instalación. Las distancias definidas con respecto a los elementos instalados y las paredes del depósito se mantendrán según la documentación de planificación.
 - ✓ El agitador no está conectado a la red eléctrica.
 - ✓ Para alturas de instalación por encima de 1 m hay disponible un andamio con protección contra caídas.
1. 2 personas deberán posicionar el agitador en la pared del depósito y marcar los orificios de fijación.
 2. Coloque el agitador fuera de la zona de trabajo.
 3. Taladre los orificios de fijación y coloque anclas de unión. **¡AVISO! Cumpla las normativas de montaje del fabricante.**
 4. Una vez fraguadas las anclas de unión, 2 personas deberán encajar el agitador en las anclas de unión y fijarlo con material de fijación.
 5. Monte el agitador de manera fija a la pared del depósito. **¡AVISO! Cumpla las normativas de montaje del fabricante.**
 6. Tienda el cable de conexión ligeramente tenso en la pared del depósito. **¡ATENCIÓN! Una vez conduzca el cable de conexión por encima del borde del depósito, preste atención a los posibles puntos de desgaste. Los bordes afilados pueden dañar el cable de conexión. En caso necesario, achaflane los bordes del depósito.**
 7. Aplique la protección contra la corrosión (por ejemplo: Sikaflex): llene los orificios longitudinales de la brida del motor hasta la arandela.
- El agitador está montado. Establezca la conexión eléctrica.

6.4.3 Montaje sobre el suelo

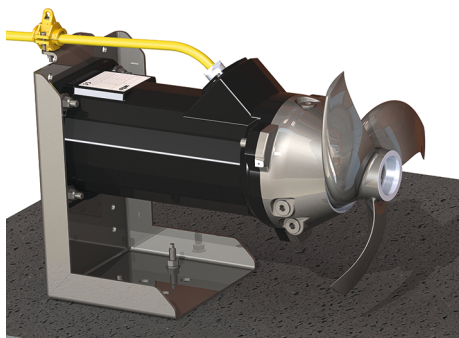


Fig. 6: Montaje sobre el suelo

En el montaje sobre el suelo se monta el agitador sobre un soporte directamente en el suelo del depósito. **¡ATENCIÓN! Si se ha pedido el agitador para el montaje sobre el suelo, el soporte está premontado. Si el agitador se suministró sin soporte, debe pedir posteriormente el soporte adecuado por medio del servicio técnico.** Tienda el cable de conexión a lo largo del suelo del depósito y condúzcalo hacia arriba sobre la pared del depósito.

- ✓ El lugar de trabajo/instalación está preparado para la instalación. Las distancias definidas con respecto a los elementos instalados y las paredes del depósito se mantendrán según la documentación de planificación.
 - ✓ El agitador no está conectado a la red eléctrica.
 - ✓ Soporte montado en el agitador.
1. 2 personas deberán posicionar el agitador en el suelo del depósito y marcar los 2 orificios de fijación.
 2. Deposite el agitador fuera de la zona de trabajo.
 3. Taladre los orificios de fijación y coloque anclas de unión. **¡AVISO! Cumpla las normativas de montaje del fabricante.**
 4. Una vez fraguadas las anclas de unión, 2 personas deberán encajar el agitador en las anclas de unión y fijarlo con material de fijación.
 5. Monte el agitador de manera fija al suelo del depósito. **¡AVISO! Cumpla las normativas de montaje del fabricante.**
 6. Tienda el cable de conexión ligeramente tenso en el suelo y la pared del depósito. **¡ATENCIÓN! Una vez conduzca el cable de conexión por encima del borde del depósito, preste atención a los posibles puntos de desgaste. Los bordes afilados pueden dañar el cable de conexión. En caso necesario, achaflane los bordes del depósito.**
 7. Aplique la protección contra la corrosión (p. ej.: Sikaflex):
 - ranura de sellado entre soporte e infraestructura.
 - llene los orificios de la placa base del soporte.
 - reponga los arañazos del soporte.
- El agitador está montado. Establezca la conexión eléctrica.

6.4.4 Montaje con dispositivo de bajada

El agitador se baja por medio de un dispositivo de bajada al depósito. El agitador se llevará al punto de trabajo de manera segura por medio del tubo guía del dispositivo de bajada. Las fuerzas de reacción generadas se derivan directamente a la estructura por medio del dispositivo de bajada. La infraestructura **debe** estar diseñada para este tipo de carga.

¡ATENCIÓN! Daños materiales por accesorios incorrectos. Debido a las elevadas fuerzas de reacción, opere el agitador únicamente con los accesorios (dispositivo de bajada y bastidor) del fabricante. Si se ha pedido el agitador para la instalación con dispositivo de bajada, el soporte está premontado. Si el agitador se suministra sin bastidor, debe pedir posteriormente el bastidor adecuado al servicio técnico.

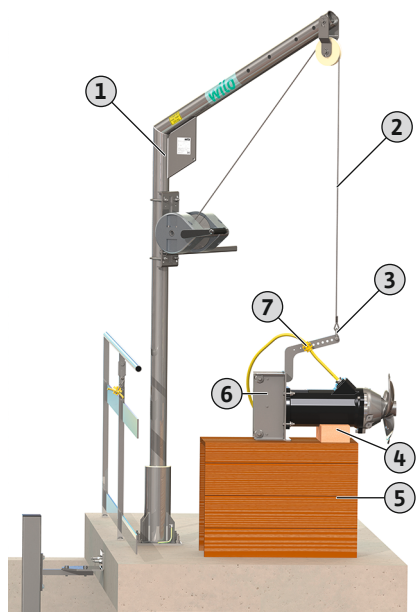


Fig. 7: Preparación del agitador

Trabajos de preparación

1	Mecanismo de elevación
2	Equipo de elevación
3	Grillete para anclaje
4	Soportes
5	Plataforma para bajada segura
6	Bastidor
7	Abrazadera de cables para descarga de tracción

- ✓ Agitador colocado y alineado horizontalmente.
- ✓ Bastidor montado en el agitador.
- ✓ Dispositivo de bajada montado en el depósito.
- ✓ Mecanismo de elevación con suficiente capacidad de carga disponible.

1. Fije el equipo de elevación al bastidor con un grillete.
2. Ejecución con rodillos de plástico continuos: afloje los pasadores abatibles y desmonte los rodillos de plástico continuos y los árboles de transmisión.
¡AVISO! Tenga preparados los componentes para el montaje posterior.
3. Tienda todos los cables de conexión y monte la abrazadera de cables.
Las abrazaderas de cables fijan los cables de conexión al equipo de elevación y previenen que también floten sin control los cables de conexión en el depósito.

Agitador	Distancia de abrazadera de cables
TR 14	550 mm (20 in)
TR 16	550 mm (20 in)
TR 21	550 mm (20 in)
TR 22	750 mm (30 in)
TR 28	550 mm (20 in)
TR 36	750 mm (30 in)
TR 40	750 mm (30 in)

Elevación del agitador y giro sobre el depósito

1	Mecanismo de elevación
2	Equipo de elevación
6	Bastidor
8	Tubo guía del dispositivo de bajada

- ✓ Los trabajos de preparación han concluido.
1. Eleve el agitador de manera que pueda girarlo sin peligro sobre la barandilla.
¡AVISO! El agitador debe estar colgado horizontalmente del mecanismo de elevación. Si el agitador está colgado torcido del mecanismo de elevación, cambie el punto de anclaje del bastidor.
 2. Gire el agitador sobre el depósito.
¡AVISO! El bastidor debe pasar en vertical con respecto al tubo guía. Si el bastidor no pasa verticalmente con respecto al tubo guía, adapte la descarga del mecanismo de elevación.

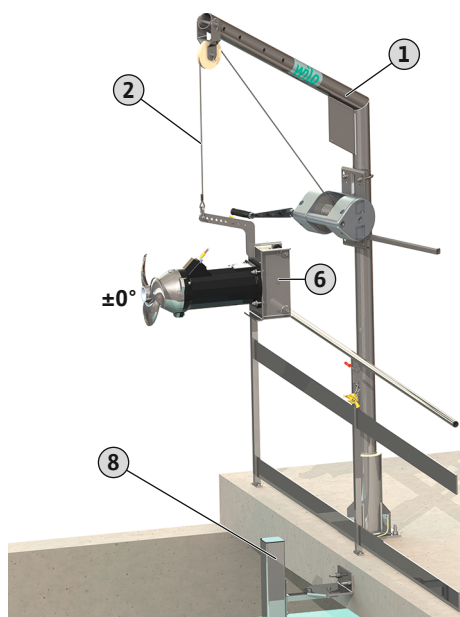


Fig. 8: Giro del agitador sobre el depósito

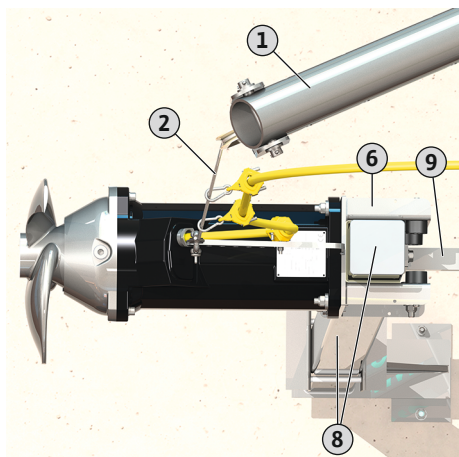


Fig. 9: Agitador en el dispositivo de bajada

Montaje del agitador en el dispositivo de bajada

1	Mecanismo de elevación
2	Equipo de elevación
6	Bastidor
8	Tubo guía del dispositivo de bajada
9	Soporte superior del dispositivo de bajada

- ✓ El agitador cuelga horizontalmente.
- ✓ Bastidor en vertical con respecto al tubo guía.
- ✓ Abrazadera de cables montada.
- 1. Baje el agitador lentamente.
- 2. Introduzca el tubo guía sin desalineaciones en el bastidor.
¡AVISO! Los rodillos guía están apoyados en el tubo guía.
- 3. Ejecución con árboles de transmisión:
baje el agitador hasta que el bastidor se encuentre por debajo del soporte superior.
Monte los árboles de transmisión y los rodillos de plástico continuos y asegúrelos con los pasadores abatibles.

Conclusión de la instalación

1	Mecanismo de elevación
2	Equipo de elevación
8	Tubo guía del dispositivo de bajada
10	Cable de conexión
11	Abrazadera de cables con mosquetón, guía de cables mediante equipo de elevación
12	Abrazadera de cables con mosquetón, seguro contra caídas
13	Tope fijo

- ✓ Agitador montado en el dispositivo de bajada
- 1. Baje el agitador lentamente.
- 2. Cuelgue el cable de conexión con las abrazaderas de cables en el equipo de elevación.
El cable de conexión se conducirá de forma segura por el equipo de elevación (por ejemplo: cable de alambre). **¡ATENCIÓN! Si no utiliza abrazaderas de cables para guiar el cable de conexión, asegúrese la hélice no tire del cable de conexión.**
- 3. Baje el agitador hasta el extremo del tubo guía o hasta el tope fijo.
- 4. Asegure el cable de conexión a la barandilla o el mecanismo de elevación contra caídas.
- 5. Compruebe el área de giro del dispositivo de bajada.
Compruebe el área de giro completa del dispositivo de bajada. El agitador no debe chocar contra infraestructuras (elementos instalados, pared del depósito). **¡ATENCIÓN! Si no es útil el área de giro completa, limite mecánicamente el área de giro.**
- 6. Ajuste los ángulos deseados y asegure contra cambios el dispositivo de bajada con un tornillo.
- Instalación concluida. Tienda el cable de conexión y establezca la conexión eléctrica.

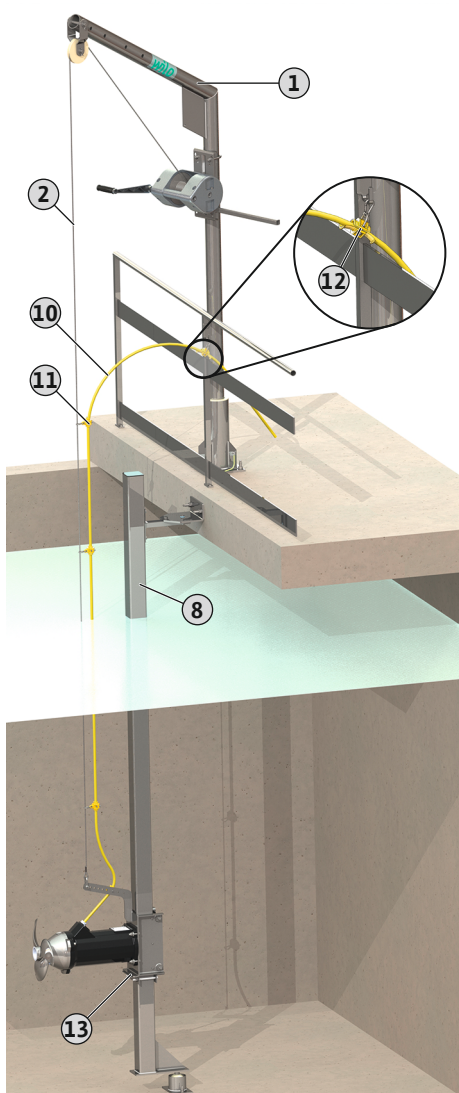


Fig. 10: Agitador depositado sobre el tope fijo

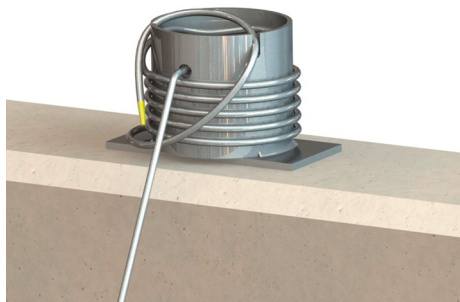


Fig. 11: Equipo de elevación asegurado en el polo de cable

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.

- Establezca la conexión eléctrica del agitador siempre fuera del área explosiva. Si la conexión debe tener 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 no respetar lo anterior, existe riesgo de lesiones mortales debido a explosiones.
- Conecte el cable de compensación de potencial al borne de puesta a tierra. El borne de puesta a tierra está instalado en el área del cable de conexión. Para el cable de compensación de potencial se utiliza una sección de cable conforme a las normativas locales.
- La conexión debe ser realizada siempre por 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 vengán 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.
- Compruebe la resistencia del electrodo de varilla (disponible opcionalmente).

Si los valores medidos divergen de las especificaciones:

- Ha penetrado humedad en el motor o el cable de conexión.
- El dispositivo de vigilancia está 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.

6.5.2.3 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.

6.5.3 Conexión del motor de corriente trifásica

La ejecución de corriente trifásica se suministra con extremos de cable libres. La conexión a la red eléctrica se realiza conectando los cables de entrada de corriente en el cuadro de control. La información exacta de la conexión se puede consultar en el esquema de conexión suministrado. **Confíe 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 el arranque directo

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 los dispositivos de vigilancia

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.

Vista general de los dispositivos de vigilancia posibles:

	TR 14...	TR 16...	TR 21...	TR 22...	TR 28...	TR 36...	TR 40...
Dispositivos de vigilancia internos							
Compartimento del motor	o	o	o	–	o	–	–
Compartimento del motor/cámara de separación*	–	–	–	o	–	o	o
Bobina del motor**	•	•	•	•	•	•	•
Dispositivos de vigilancia externos							
Cámara de separación	o	o	o	o	o	o	o

Leyenda

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

* En la ejecución para áreas con riesgo de explosión se omite esta vigilancia sin sustitución.

** De manera estándar hay montado un delimitador de temperatura. En la ejecución para áreas con riesgo de explosión se han instalado un regulador de temperatura y un delimitador de temperatura según ATEX.

6.5.4.1 Vigilancia del compartimento del motor

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

Denominación de los hilos

DK	Conexión de electrodo
----	-----------------------

Al alcanzar el valor umbral lleve a cabo una desconexión.

6.5.4.2 Vigilancia del compartimento del motor/de la cámara de obturación

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

Denominación de los hilos

DK	Conexión de electrodo
----	-----------------------

Al alcanzar el valor umbral lleve a cabo una desconexión.

6.5.4.3 Vigilancia de bobina del motor

Con sensor bimetálico

Los sensores bimetálicos se conectan directamente en el cuadro de control o mediante un relé de evaluación.

Valores de conexión: máx. 250 V (CA); 2,5 A; $\cos \varphi = 1$

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». El valor umbral se ha preajustado.

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 accionamiento con regulador y delimitador de temperatura

En función de la ejecución del control térmico del motor, al alcanzar el valor umbral se sucede el siguiente estado de accionamiento:

- Delimitador de temperatura (1 circuito de temperatura):
Al alcanzar el valor umbral lleve a cabo una desconexión.
- Regulador y delimitador de temperatura (2 circuitos de temperatura):
Al alcanzar el valor umbral para la temperatura mínima se puede efectuar una desconexión con reconexión automática. Al alcanzar el valor umbral para la temperatura máxima lleve a cabo una desconexión con reconexión manual.

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

6.5.4.4 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.

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

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 del agitador. Siempre se recomienda la desconexión del agitador.

6.5.5 Ajuste de la protección de motor

6.5.5.1 Conexión directa

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

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.

6.5.5.2 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.

6.5.5.3 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.

6.5.6 Funcionamiento con convertidor de frecuencia

El funcionamiento está permitido en el convertidor de frecuencia. Consultar y observar los requisitos correspondientes del anexo.

7 Puesta en marcha



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.

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

- Poner las instrucciones de instalación y funcionamiento junto al agitador o en un lugar previsto para ello.
- Facilite al personal las instrucciones de instalación y funcionamiento en su idioma.
- Asegure 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 ha comprobado que funcionan perfectamente.
- El agitador es apto para su uso en las condiciones de funcionamiento especificadas.

7.3 Control del sentido de giro

El agitador está comprobado y ajustado de fábrica en el sentido de giro correcto para un campo giratorio hacia la derecha. Establezca la conexión según los datos del capítulo «Conexión eléctrica».

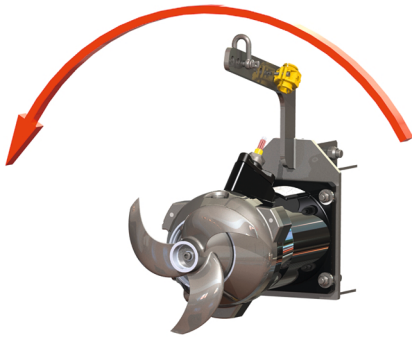


Fig. 12: Sentido de giro correcto

Comprobación del sentido de giro

- ✓ Alimentación eléctrica con campo giratorio hacia la derecha disponible.
 - ✓ Campo giratorio comprobado por un electricista especializado.
 - ✓ No hay personas en la zona de trabajo del agitador.
 - ✓ Agitador instalado de manera fija.
¡ADVERTENCIA! No sostenga el agitador en la mano. Un par de arranque elevado puede provocar lesiones graves.
 - ✓ Hélice visible.
1. Conecte el agitador. **Tiempo de funcionamiento máximo: 15 s.**
 2. Sentido de giro de la hélice:
 - Vista delantera: la hélice gira en sentido contrario a las agujas del reloj (hacia la izquierda).
 - Vista trasera: la hélice gira en el sentido de las agujas del reloj (hacia la derecha).
- Sentido de giro correcto.

Sentido de giro incorrecto

En caso de que el sentido de giro sea incorrecto, modifique la conexión de la siguiente manera:

- Arranque directo: cambie dos fases.
- Arranque estrella-triángulo: cambie las conexiones de dos bobinados (por ejemplo: U1/V1 y U2/V2).

¡AVISO! Después de cambiar la conexión, compruebe nuevamente el sentido de giro.

7.4 Funcionamiento en atmósferas explosivas

Homologación según	TR 14...	TR 16...	TR 21...	TR 22...	TR 28...	TR 36...	TR 40...
ATEX	o	o	o	o	o	o	o
FM	o	o	o	o	o	o	o
CSA-Ex	o	o	o	o	o	o	o

Leyenda

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

Para el uso en atmósferas explosivas, identifique el agitador en la placa de características como sigue:

- Símbolo «Ex» de la correspondiente homologación
- Clasificación antideflagrante

Consulte y observe los requisitos correspondientes del capítulo de protección anti-deflagrante en el anexo de las presentes instrucciones de instalación y funcionamiento.

Homologación ATEX

Los agitadores son para el funcionamiento en áreas con riesgo de explosión:

- Grupo de aparatos: II
- Categoría: 2, zona 1 y zona 2

Los agitadores no se deben utilizar en la zona 0.

Homologación FM

Los agitadores son 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.

Homologación para uso en zonas explosivas de CSA

Los agitadores son para el funcionamiento en áreas con riesgo de explosión:

- Tipo de protección: Explosion-proof
- Categoría: Class 1, Division 1

7.5 Antes de la conexión

Antes de la conexión compruebe los siguientes puntos:

- Compruebe si la ejecución de la instalación es correcta y sigue las normativas locales vigentes:
 - ¿Está el agitador conectado a tierra?
 - ¿Se ha comprobado el tendido del cable de conexión?
 - ¿Se ha realizado la conexión eléctrica según las normativas?
 - ¿Se han fijado los componentes mecánicos correctamente?
- Compruebe las condiciones de funcionamiento:
 - ¿Se ha comprobado la temperatura del fluido mín./máx.?
 - ¿Se ha comprobado la profundidad de inmersión máxima?
 - Funcionamiento intermitente: ¿Se respeta la frecuencia de arranque máxima?
- Compruebe el lugar de instalación/lugar de trabajo:
 - ¿Se ha definido y vigilado el nivel de agua mínimo mediante la hélice?
 - La temperatura del fluido mínima puede bajar por debajo de los 3 °C: ¿Se ha instalado una vigilancia con desconexión automática?
 - ¿No hay objetos instalados en la curva de evolución directa de la hélice?

7.6 Conexión y desconexión

Conecte y desconecte el agitador por medio de un elemento de mano independiente dispuesto por el propietario (interruptor ON/OFF, cuadro de control).

La intensidad nominal se supera por unos segundos durante el proceso de arranque. Hasta que se alcance la temperatura de funcionamiento del motor y se genere el flujo en el depósito, la intensidad absorbida sigue estando ligeramente por encima de la intensidad nominal. Durante el funcionamiento regular, la intensidad nominal ya no se puede superar. **¡ATENCIÓN! Si el agitador no arranca, desconéctelo inmediatamente. Antes de conectarlo de nuevo, subsane la avería.**

7.7 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 el motor a temperatura ambiente tras la desconexión.



ADVERTENCIA

Pala de la hélice con bordes afilados.

En las palas de la hélice pueden formarse bordes afilados. Existe peligro de cortes en las extremidades. Utilice guantes de protección contra cortes.

Durante el funcionamiento de la bomba tenga en cuenta las siguientes normativas locales:

- Seguridad en el lugar de trabajo
- Prevención de accidentes
- Manejo de máquinas eléctricas

Respete 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.

- Tensión de funcionamiento (+/-10 % 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
- Cobertura de agua mínima mediante la hélice
- Marcha silenciosa/poca vibración

Intensidad absorbida elevada

En función del fluido y la generación de flujo existente, se pueden producir pequeñas oscilaciones en la intensidad absorbida. Una intensidad absorbida elevada permanente indica un dimensionamiento modificado. Las causas de un dimensionamiento modificado pueden ser las siguientes:

- Modificación de la viscosidad y la densidad del fluido, p. ej., por cambiar la adición de polímeros o agentes precipitantes. **¡ATENCIÓN! Dicha modificación puede ocasionar desde un gran aumento del consumo de potencia hasta la sobrecarga.**
- Limpieza mecánica previa insuficiente, por ejemplo: componentes fibrosos y abrasivos.
- Relaciones de flujo heterogéneas debidas a elementos instalados o desviaciones en el lugar de trabajo.
- Vibraciones por entrada y salida obstruidas del depósito, entrada de aire incorrecta (aeración) o interferencia mutua de varios agitadores.

Compruebe el dimensionamiento de la instalación y tome medidas para evitarlo. **¡ATENCIÓN! Una intensidad absorbida elevada permanente aumenta el desgaste del agitador.** Para más ayuda póngase en contacto con el servicio técnico.

Vigilancia de la temperatura del fluido

La temperatura del fluido mínima no puede ser inferior a 3 °C. Una temperatura del fluido inferior a 3 °C provoca un espesamiento del fluido y puede causar roturas en la hélice. Si la temperatura del fluido fuese inferior a 3 °C, disponga una medición de temperatura automática con advertencia previa y desconexión.

Vigilancia de cobertura de agua mínima

Durante el funcionamiento, la hélice no puede salir del fluido a la superficie. Es obligatorio que respete las indicaciones sobre la cobertura mínima de agua. En caso de oscilaciones significativas de los niveles, instale una vigilancia de nivel. Si no se alcanza la cobertura de agua mínima, desconecte el agitador.

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.
- Trabajos de elevación: el personal especializado está formado para operar los dispositivos de elevación. Certificación según la normativa BGV D8 o normativas locales.

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 una puesta fuera de servicio se desconecta el agitador, pero seguirá instalado. De este modo, el agitador estará listo para funcionar en cualquier momento.

- ✓ Para proteger el agitador contra la escarcha y el hielo sumerja el agitador siempre por completo en el fluido.
- ✓ La temperatura del fluido siempre debe estar por encima de +3 °C (+37 °F).
 1. Desconecte el agitador en el elemento de mando.
 2. Asegure el elemento de mando contra reconexiones no autorizadas (por ejemplo, mediante bloqueo del interruptor principal).
- El agitador está ahora fuera de servicio y puede desmontarse.

Si el agitador permanece instalado tras 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 el agitador tras la puesta fuera de servicio.
- En caso de una puesta fuera de servicio prolongada, realice una puesta en marcha durante 5 minutos a intervalos periódicos (de mensual a trimestral). **¡ATENCIÓN! Realice una puesta en marcha solo bajo las condiciones de funcionamiento vigentes. No está permitida la marcha en seco. El incumplimiento de estas indicaciones puede provocar un siniestro total.**

8.4 Desmontaje



PELIGRO

Peligro por fluidos perjudiciales para la salud durante el desmontaje.

Durante el desmontaje puede que se entre en contacto con fluidos perjudiciales para la salud. Se deben observar los siguientes puntos:

- Utilizar el equipo de protección:
 - ⇒ Gafas de protección cerradas
 - ⇒ Mascarilla
 - ⇒ Guantes de protección
- Recoger inmediatamente el líquido que gotee.
- Seguir las indicaciones del reglamento interno. El operador debe asegurarse de que el personal ha recibido y leído el reglamento interno.



PELIGRO

Peligro por fluidos perjudiciales para la salud.

Si se utiliza el agitador en fluidos perjudiciales para la salud, existe riesgo de lesiones mortales.

- Descontamine el agitador tras el desmontaje y antes de realizar cualquier trabajo posterior.
- Tenga en cuenta 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

Lesiones en manos y pies, así como peligro de caída por falta de equipo de protección.

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

- Guantes de protección contra cortes
- Calzado de seguridad
- Arnés de seguridad
- Si emplea un equipo de elevación, utilice además un casco protector.

**ADVERTENCIA****Peligro de quemaduras por superficies calientes.**

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

**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 el agitador. Asegure que el agitador no se queda enganchado durante la elevación y el descenso. **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 Montaje mural y sobre el suelo

- ✓ Agitador puesto fuera de servicio.
- ✓ Lugar de trabajo vaciado, limpiado y desinfectado en caso necesario.
- ✓ Agitador limpiado y desinfectado en caso necesario.
- ✓ Realice los trabajos con dos personas.
 1. Desconecte el agitador de la red eléctrica.
 2. Desmonte y enrolle el cable de conexión.
 3. Acceda al lugar de trabajo. **¡PELIGRO! Si no se puede limpiar y desinfectar el lugar de trabajo, utilice el equipo de protección conforme al reglamento interno.**
 4. Desmonte el agitador de la pared o el suelo del depósito.
 5. Deposite el agitador sobre un palé, asegúrelo contra deslizamientos y elévelo para extraerlo del lugar de trabajo.
- Desmontaje concluido. Limpie a fondo el agitador y almacénelo.

8.4.2 Utilización con dispositivo de bajada

- ✓ Agitador puesto fuera de servicio.
- ✓ Equipo de protección utilizado según el reglamento interno.
 1. Desconecte el agitador de la red eléctrica.
 2. Desmonte y enrolle el cable de conexión.
 3. Coloque el equipo de elevación en el mecanismo de elevación.
 4. Eleve lentamente el agitador y extráigalo del depósito. Durante el proceso de elevación, suelte y enrolle el cable de conexión del equipo de elevación. **¡PELIGRO! El agitador y el cable de conexión salen directamente del fluido. Utilice el equipo de protección según el reglamento interno.**
 5. Gire el agitador y deposítelo sobre una base segura.
- Desmontaje concluido. Limpie a fondo el agitador y el lugar de depósito, desinfectelo en caso necesario y almacene el agitador.

8.4.3 Limpieza y desinfección**PELIGRO****Peligro por fluidos perjudiciales para la salud.**

Si el agitador se ha utilizado en un fluido perjudicial para la salud, existe riesgo de lesiones mortales. Descontamine el agitador antes de realizar cualquier trabajo posterior. Durante los trabajos de limpieza lleve puesto el siguiente equipo de protección:

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

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

- ✓ Agitador desmontado.
- ✓ Extremo abierto del cable de conexión cerrado de manera impermeable.
- ✓ El agua de limpieza sucia se debe guiar al canal de aguas residuales según las normativas locales.
- ✓ Para agitadores contaminados hay disponible un desinfectante.
 1. Fijar el equipo de elevación en el punto de anclaje.
 2. Eleve el agitador a aprox. 30 cm (10 in) sobre el suelo.
 3. Rocíe el agitador con agua limpia de arriba hacia abajo. **¡AVISO! En caso de agitadores contaminados, utilice el desinfectante correspondiente. Siga estrictamente las indicaciones del reglamento interno.**
 4. Rocíe la hélice desde todos los lados.
 5. Enjuague todos los restos de suciedad del suelo dirigiéndolos al alcantarillado.
 6. Deje secar el agitador.

9 Mantenimiento



PELIGRO

Peligro por fluidos perjudiciales para la salud.

Si se utiliza el agitador en fluidos perjudiciales para la salud, existe riesgo de lesiones mortales.

- Descontamine el agitador tras el desmontaje y antes de realizar cualquier trabajo posterior.
- Tenga en cuenta las indicaciones del reglamento interno. El operador debe asegurarse de que el personal ha recibido y leído el reglamento interno.



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 el agitador. Asegure que el agitador no se queda enganchado durante la elevación y el descenso. **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 con una aeración e iluminación buenas. Coloque el agitador sobre una base firme y asegúrelo contra caídas/deslizamientos. **¡AVISO! No coloque el agitador sobre la hélice.**
 - Solo puede llevar a cabo los trabajos de mantenimiento descritos en estas instrucciones de instalación y funcionamiento.
 - Durante los trabajos de mantenimiento se debe llevar 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 Tipos de aceite

La cámara de separación está llena, de fábrica, de un aceite blanco médico. Para un cambio de aceite, se recomiendan los siguientes tipos de aceite:

- Aral Autin PL*
- Shell ONDINA 919
- Esso MARCOL 52* u 82*
- BP WHITEMORE WOM 14*
- Texaco Pharmaceutical 30* o 40*

Todos los tipos de aceite marcados con un «*» están autorizados para alimentos de conformidad con «USDA-H1».

9.3.2 Grasa lubricante

Deben utilizarse las siguientes grasas lubricantes:

- Esso Unirex N3
- Tripol Molub-Alloy-Food Proof 823 FM (con **homologación «USDA-H1»**)

9.3.3 Cantidades de llenado

- TR 14: 0,35 l (12 US.fl.oz.)
- TR 16: 0,35 l (12 US.fl.oz.)
- TR 21: 0,35 l (12 US.fl.oz.)
- TR 22: 1,30 l (44 US.fl.oz.)
- TR 28: 0,35 l (12 US.fl.oz.)
- TR 36: 1,10 l (37 US.fl.oz.)
- TR 40: 1,10 l (37 US.fl.oz.)

Las cantidades de llenado indicadas son válidas para los tipos de instalación descritos. En caso de que hubiera otros tipos de instalación, tome las cantidades de llenado de la ficha técnica adjunta.

9.4 Intervalos de mantenimiento

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

9.4.1 Intervalos de mantenimiento para condiciones normales

8000 horas de servicio o a más tardar transcurridos 2 años

- Control visual del cable de conexión
- Control visual de las abrazaderas de cables y el arriostamiento del cable
- Control visual del agitador en busca de desgaste
- Comprobación de funcionamiento de los dispositivos de vigilancia
- Control visual de los accesorios
- Cambio de aceite

15000 horas de servicio o a más tardar transcurridos 10 años

- Reparación general

9.4.2 Intervalos de mantenimiento en condiciones difíciles

En caso de condiciones de funcionamiento difíciles se deberán acortar los intervalos de mantenimiento especificados si fuera necesario. Las condiciones de funcionamiento difíciles se producen por:

- Fluidos con componentes de fibras largas
- Fluidos muy corrosivos o abrasivos
- Fluidos muy gasificantes
- Funcionamiento en un punto de funcionamiento no óptimo
- Condiciones desfavorables de entrada de flujo (por ejemplo: condicionadas por elementos instalados o la aeración)

En caso de utilizar el agitador 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

Pala de la hélice con bordes afilados.

En las palas de la hélice pueden formarse bordes afilados. Existe peligro de cortes en las extremidades. Utilice 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 las medidas de mantenimiento, cumpla los siguientes requisitos:

- El motor se ha enfriado a temperatura ambiente.
- El agitador se ha limpiado y desinfectado a fondo (en caso necesario).

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 tres fases. Estos valores se mantienen constantes durante el funcionamiento normal. Las oscilaciones leves dependen de la composición del fluido.

Según la intensidad absorbida se pueden detectar y subsanar a tiempo daños y fallos de funcionamiento del agitador. Las fluctuaciones más importantes de tensión ejercen un esfuerzo sobre el bobinado del motor y pueden provocar una avería. 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
- Cambios por ataque químico

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

¡ATENCIÓN! El agua puede penetrar en el agitador a través del cable de conexión dañado. La entrada de agua provoca el siniestro total del agitador.

9.5.3 Control visual de las abrazaderas de cables y el arriostamiento del cable

Compruebe las abrazaderas de cables y el arriostamiento del cable de conexión (equipo de elevación o cable de nailon independiente) en busca de fatiga o merma del material. En caso de signos de desgaste, sustituya inmediatamente los componentes defectuosos.

9.5.4 Control visual del agitador en busca de desgaste

Compruebe cada componente (hélice, buje, etc.) en busca de daños y desgaste. Si se detectan defectos, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Si el recubrimiento está dañado, repare el recubrimiento.
- Si los componentes están desgastados, póngase en contacto con el servicio técnico y sustituya los componentes.

9.5.5 Comprobación de funcionamiento de los dispositivos de vigilancia

Para comprobar las resistencias, el agitador 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.

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 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.

9.5.7 Cambio de aceite



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.

9.5.7.1 Cambio de aceite del alojamiento de la junta (TR 14/16/21/28)

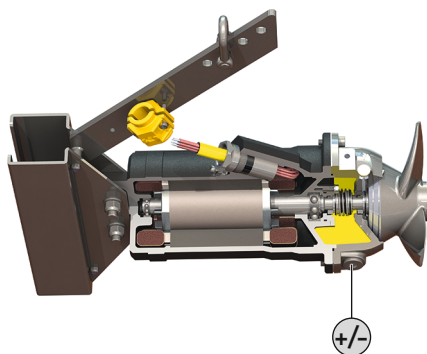


Fig. 13: Cambio de aceite

+/-	Vierta o extraiga aceite en el alojamiento de la junta
-----	--

- ✓ El agitador **no** está montado.
 - ✓ El agitador **no** está conectado a la red eléctrica.
 - ✓ Debe llevar puesto el equipo de protección.
1. Coloque el agitador en horizontal sobre una base firme.
¡ADVERTENCIA! Peligro de aplastamiento de las manos. Asegúrese de que el agitador no se caiga ni deslice.
¡ATENCIÓN! No coloque el agitador sobre la hélice. En función del diámetro de la hélice, utilice una plataforma.
 2. Coloque un depósito adecuado para recoger el material de servicio.
 3. Desenrosque el tapón roscado (+/-).
 4. Vuelque el agitador y extraiga el material de servicio.
 5. Compruebe el material de servicio: Si hay virutas metálicas en el material de servicio, informe al servicio técnico.
 6. Deseche el material de servicio según las normativas locales.
 7. Coloque de nuevo el agitador en horizontal para que el orificio apunte hacia arriba.
 8. Vierta material de servicio por el orificio del tapón roscado (+/-).
⇒ Respete los datos respecto al tipo y la cantidad de material de servicio.
 9. Limpie el tapón roscado (+/-), coloque un anillo de retención nuevo y enrósquelo de nuevo. **Par de apriete máx.: 8 Nm (5,9 ft-lb).**
 10. Vuelva a aplicar la protección contra la corrosión: selle los tapones roscados, por ejemplo, con Sikaflex.

9.5.7.2 Cambio de aceite del alojamiento de la junta (TR 22/36/40)

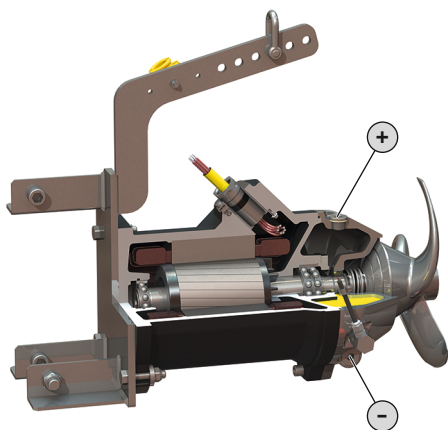


Fig. 14: Cambio de aceite

+	Vierta aceite en el alojamiento de la junta
-	Extraiga el aceite del alojamiento de la junta

- ✓ El agitador **no** está montado.
 - ✓ El agitador **no** está conectado a la red eléctrica.
 - ✓ Debe llevar puesto el equipo de protección.
1. Coloque el agitador en horizontal sobre una base firme.
¡ADVERTENCIA! Peligro de aplastamiento de las manos. Asegúrese de que el agitador no se caiga ni deslice.
¡ATENCIÓN! No coloque el agitador sobre la hélice. En función del diámetro de la hélice, utilice una plataforma.
 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.
 5. Compruebe el material de servicio: Si hay virutas metálicas en el material de servicio, informe al servicio técnico.
 6. Deseche el material de servicio según las normativas locales.
 7. Limpie el tapón roscado (-), coloque un anillo de retención 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.
 9. Limpie el tapón roscado (+), coloque un anillo de retención nuevo y vuelva a enroscarlo. **Par de apriete máx.: 8 Nm (5,9 ft-lb).**
 10. Vuelva a aplicar la protección contra la corrosión: selle los tapones roscados, por ejemplo, con Sikaflex.

9.5.8 Reparación general

En la reparación general se verifica posible desgaste y daños de los componentes siguientes:

- Rodamiento
- Cojinete del engranaje y elemento epicicloidal
- Hélice
- Sellados de eje
- Juntas tóricas
- Cable de conexión
- Accesorios instalados

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

Pala de la hélice con bordes afilados.

En las palas de la hélice pueden formarse bordes afilados. Existe peligro de cortes en las extremidades. Utilice 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:

- El agitador se ha enfriado a temperatura ambiente.
- El agitador se ha desconectado de la tensión y está asegurado contra conexiones involuntarias.
- El agitador se ha limpiado y desinfectado a fondo (en caso necesario).

En los trabajos de reparación rige en general:

- Recoja inmediatamente líquidos que goteen 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.

9.6.2 ¿Qué trabajos de reparación puede llevar a cabo?

- Cambio de hélice
- Sustituya el cierre mecánico del lado del fluido.
- Sustituya el bastidor.
- Sustituya el soporte para el montaje sobre el suelo.

9.6.3 Cambio de hélice

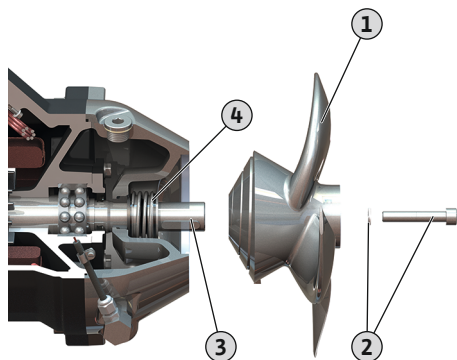


Fig. 15: Cambio de hélice

1	Hélice
2	Fijación de la hélice: tornillo de cabeza con hexágono interior y arandela
3	Eje
4	Cierre mecánico

✓ Agitador colocado y asegurado sobre una base firme.

✓ Las herramientas están preparadas.

1. Afloje y desenrosque la fijación de la hélice. **¡AVISO! Bloquee la hélice con la herramienta adecuada.**

2. Extraiga con cuidado la hélice del eje. **¡ATENCIÓN! Ya no se fija más el cierre mecánico. Opere el agitador solo con la hélice. Si se opera el agitador sin hélice, se dañará el cierre mecánico. En caso de defectos en el cierre mecánico, el aceite se saldrá de la cámara de separación.**

3. Limpie el eje y aplique grasa lubricante nueva.

4. Desplace con cuidado la hélice nueva hasta el tope.

5. Aplique seguro líquido de tornillos en el tornillo de cabeza con hexágono interior, coloque la arandela y enrosque el tornillo en el eje.

6. Apriete firmemente la fijación de la hélice. Par de apriete máximo: véase anexo.

7. Gire manualmente la hélice y compruebe si marcha suavemente.

► Hélice cambiada. Compruebe la cantidad de aceite en el alojamiento de la junta y llénelo en caso necesario.

9.6.4 Sustitución del cierre mecánico del lado del fluido

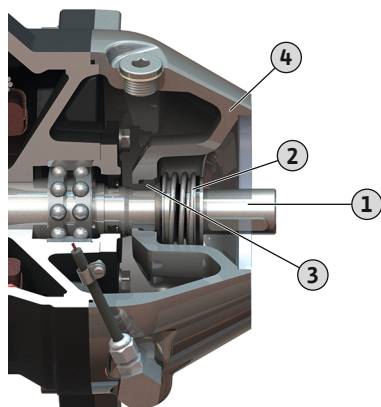


Fig. 16: Cambio de cierre mecánico

1	Eje
2	Cierre mecánico: resorte
3	Cierre mecánico: anillo estático
4	Carcasa de la junta

✓ Agitador colocado y asegurado sobre una base firme.

✓ Las herramientas están preparadas.

✓ Aceite extraído de la carcasa de la junta.

✓ Hélice desmontada.

1. Extraiga la chaveta del eje.

2. Extraiga el resorte del cierre mecánico con disco de apoyo del eje.

3. Presione el anillo estático del cierre mecánico para sacarlo del asiento del alojamiento y extráigalo del eje.

4. Limpie el eje y compruebe el desgaste y la corrosión. **¡ADVERTENCIA! Si el eje presentase daños, contacte con el servicio técnico.**

5. Lubrique el eje con agua de baja tensión o detergente. **¡ATENCIÓN! Queda estrictamente prohibido emplear aceite o grasa como lubricante.**

6. Inserte un nuevo anillo estático del cierre mecánico presionándolo en el asiento de la carcasa con ayuda de una herramienta de montaje. **¡ATENCIÓN! No ladee el anillo estático al insertarlo con presión. Si el anillo estático estuviera ladeado al insertarlo con presión, se romperá. Ya no se podrá utilizar el cierre mecánico.**

7. Introduzca el resorte nuevo del cierre mecánico con disco de apoyo en el eje.

8. Limpie la chaveta y colóquela en la ranura del eje.

9. Monte la hélice.

► Cierre mecánico cambiado. Llene con aceite el alojamiento de la junta.

9.6.5 Sustitución del bastidor

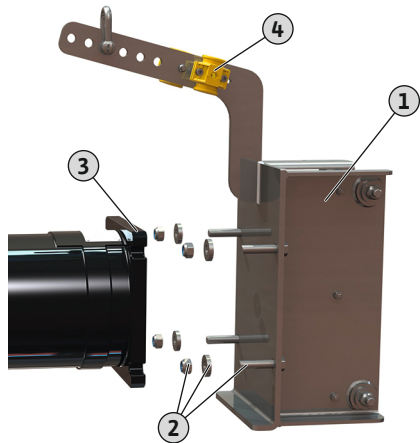


Fig. 17: Sustitución del bastidor

1	Bastidor
2	4 materiales de fijación: tornillo hexagonal, arandela, tuerca hexagonal
3	Brida del motor
4	Abrazadera de cables para descarga de tracción

- ✓ Agitador colocado y asegurado sobre una base firme.
 - ✓ El motor está apoyado, por lo que el bastidor se puede cambiar sin problemas.
 - ✓ Las herramientas están preparadas.
1. Abra las abrazaderas de cables y extraiga el cable de conexión.
 2. Suelte y gire las tuercas hexagonales para retirarlas.
 3. Extraiga las arandelas de los tornillos hexagonales.
 4. Extraiga el bastidor de la brida del motor.
 5. Limpie la suciedad de la brida del motor, p. ej., de depósitos de basura o material de sellado acumulado.
 6. Extraiga los tornillos hexagonales del bastidor e introdúzcalos en el nuevo bastidor.
 7. Aplique seguro líquido de tornillos en los tornillos hexagonales.
 8. Introduzca el nuevo bastidor en la brida del motor.
 9. Introduzca las arandelas en los tornillos hexagonales.
 10. Enrosque las tuercas hexagonales y apriételas firmemente. Par de apriete máximo: véase anexo.
 11. Coloque el cable de conexión en las abrazaderas de cables y ciérrelas. **¡ATENCIÓN! No apriete firmemente aún las abrazaderas de cables.**
 12. Alinee el cable de conexión: el cable de conexión forma un pequeño arco, no está tensado.
 13. Cierre firmemente las abrazaderas de cables.
 14. Aplique la protección contra la corrosión (p. ej.: Sikaflex):
 - ranura de sellado entre la brida del motor y el bastidor.
 - llene los orificios longitudinales de la brida del motor hasta la arandela.
- Bastidor cambiado.

9.6.6 Sustitución del soporte para el montaje sobre el suelo

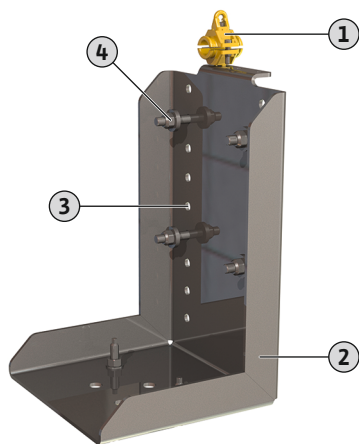


Fig. 18: Soporte para el montaje sobre el suelo

1	Abrazadera de cables para descarga de tracción
2	Bancada
3	Retículo de altura
4	4 materiales de fijación: tornillo hexagonal, arandela, tuerca hexagonal

- ✓ Agitador colocado sobre una base firme.
 - ✓ Realice los trabajos con dos personas.
 - ✓ Las herramientas están preparadas.
1. Abra las abrazaderas de cables y extraiga el cable de conexión.
 2. Suelte y gire las tuercas hexagonales para retirarlas.
 3. Extraiga las arandelas de los tornillos hexagonales.
 4. 2.ª persona: extraiga el agitador del soporte y sujete el agitador.
 5. Extraiga los tornillos hexagonales.
 6. Introduzca los tornillos hexagonales en el soporte nuevo.
¡AVISO! Tenga en cuenta el retículo de altura. La hélice no debe golpear el suelo.
 7. 2.ª persona: introduzca el agitador en los tornillos hexagonales.
 8. Introduzca las arandelas en los tornillos hexagonales.
 9. Enrosque las tuercas hexagonales y apriételas firmemente. Par de apriete máximo: véase anexo.

10. Coloque el cable de conexión en las abrazaderas de cables y ciérrelas. **¡ATENCIÓN! No apriete firmemente aún las abrazaderas de cables.**

11. Alinee el cable de conexión: el cable de conexión forma un pequeño arco, no está tensado.

12. Cierre firmemente las abrazaderas de cables.

► Soporte cambiado.

10 Averías, causas y soluciones



PELIGRO

Peligro por fluidos perjudiciales para la salud.

En el caso de agitadores en fluidos perjudiciales para la salud, existe riesgo de lesiones mortales. Durante los trabajos utilice el siguiente equipo de protección:

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

⇒ El equipo indicado es el requisito mínimo, siga 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

Queda prohibido que haya personas en la zona de trabajo del agitador.

Durante el funcionamiento del agitador pueden producirse lesiones personales (graves). Por tanto, no puede haber ninguna persona en la zona de trabajo. Si las personas acceden a la zona de trabajo del agitador, ponga fuera de servicio el agitador y asegúrelo contra reconexiones no autorizadas.



ADVERTENCIA

Pala de la hélice con bordes afilados.

En las palas de la hélice pueden formarse bordes afilados. Existe peligro de cortes en las extremidades. Utilice guantes de protección contra cortes.

Avería: el agitador no se pone en marcha

1. Interrupción en la alimentación eléctrica o cortocircuito/fuga a tierra en el 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.
- ⇒ Compruebe que la hélice marche suavemente, limpie la hélice y el cierre mecánico en caso necesario.
- 3. El control de la sección impermeable (opcional) ha interrumpido el circuito eléctrico (en función de la conexión).
 - ⇒ Véase «Avería: escape en el cierre mecánico, el control de la cámara previa/control de la sección impermeable notifica una avería y desconecta el agitador»

Avería: El agitador se pone en marcha, 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. Consulte a la compañía eléctrica.
3. Solo hay dos 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. Consulte a la compañía eléctrica.
5. Sentido de giro incorrecto.
 - ⇒ Un electricista especializado debe corregir la conexión.
6. Intensidad absorbida elevada por enredos.
 - ⇒ Limpie la hélice y el cierre mecánico.
 - ⇒ Compruebe la limpieza previa.
7. El fluido es demasiado espeso.
 - ⇒ Compruebe el diseño de la instalación.
 - ⇒ Consulte al servicio técnico.

Avería: el agitador funciona, no se alcanzan los parámetros de la instalación

1. Hélice enredada.
 - ⇒ Limpie la hélice.
 - ⇒ Compruebe la limpieza previa.
2. Sentido de giro incorrecto.
 - ⇒ Un electricista especializado debe corregir la conexión.
3. Signos de desgaste en la hélice.
 - ⇒ Compruebe la hélice y sustitúyala en caso necesario.
4. Solo hay dos fases disponibles en la conexión.
 - ⇒ Un electricista especializado debe comprobar la conexión y corregirla.

Avería: el agitador marcha de manera inestable y generando muchos ruidos

1. Punto de funcionamiento no permitido.
 - ⇒ Compruebe la densidad y viscosidad del fluido.
 - ⇒ Compruebe el dimensionamiento de la instalación, póngase en contacto con el servicio técnico.
2. Hélice enredada.
 - ⇒ Limpie la hélice y el cierre mecánico.
 - ⇒ Compruebe la limpieza previa.
3. Solo hay dos fases disponibles en la conexión.
 - ⇒ Un electricista especializado debe comprobar la conexión y corregirla.

4. Sentido de giro incorrecto.

⇒ Un electricista especializado debe corregir la conexión.

5. Signos de desgaste en la hélice.

⇒ Compruebe la hélice y sustitúyala en caso necesario.

6. Rodamiento de motor desgastado.

⇒ Informe al servicio técnico; devuelva el agitador a la fábrica para su reparación.

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.

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 el estado de salud.



AVISO

Está prohibido desechar estos productos con la basura doméstica

En la Unión Europea, este símbolo se encuentra bien 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, tener en cuenta los siguientes puntos:

→ Depositar estos productos solo en puntos de recogida certificados e indicados para ello.

→ Tener en cuenta los reglamentos vigentes locales.

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

13 Anexo

13.1 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

Tornillos inoxidables A2/A4

Rosca	Par de apriete		
	Nm	kp m	ft·lb
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

Si utiliza un seguro de tornillos Nord-Lock, aumente el par de apriete un 10 %.

13.2 Funcionamiento con convertidor de frecuencia

El motor puede operar en ejecución en serie (teniendo en cuenta la IEC 60034-17) en el convertidor de frecuencia. Con una tensión asignada superior a 415 V/50 Hz o 480 V/60 Hz consulte al servicio técnico. La potencia nominal del motor debe encontrarse aproximadamente un 10 % por encima de la demanda de potencia del agitador debido al calentamiento adicional por los ejes superiores. 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. Preste atención a que el agitador funcione sin sacudidas ni vibraciones, particularmente en el rango inferior de velocidad. De lo contrario, los cierres mecánicos pueden presentar fugas y daños. Es realmente importante que, durante todo el rango de regulación, el agitador funcione sin vibraciones, resonancias, momentos pendulares y ruidos excesivos. Es normal que el motor haga mucho ruido debido a la alimentación de corriente afectada por ondas armónicas.

Durante la parametrización del convertidor de frecuencia, preste atención al ajuste de la curva característica cuadrada (curva característica U/f) para los motores sumergibles y 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 del agitador. 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 durante 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 del control 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 entrada de corriente independiente para el cable de mando y el cable principal (según el tamaño del motor).
- Durante el tendido, respete la distancia suficiente entre el cable principal y el cable de control.
- Aplicación de cables de entrada de corriente apantallados.

Resumen

- Funcionamiento continuo hasta la frecuencia nominal (50 Hz o 60 Hz).
- 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 intensidad nominal del motor.
- Debe existir la posibilidad de conectar el control de temperatura propio del motor (sensor bimetálico o PTC).

13.3 Homologación para uso en zonas explosivas

Este capítulo incluye más información sobre el funcionamiento del agitador en una atmósfera explosiva. Todo el personal debe leer este capítulo. **Este capítulo es válido únicamente para agitadores con una homologación para uso en zonas explosivas.**

13.3.1 Identificación de agitadores homologados para zonas explosivas

Para el uso en atmósferas explosivas, identifique el agitador 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.

13.3.2 Tipo de protección

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

- Envoltura antideflagrante (ATEX)
- Explosionproof (FM)
- Flameproof enclosures (CSA-EX)

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).

13.3.3 Aplicaciones

Homologación ATEX

Los agitadores son para el funcionamiento en áreas con riesgo de explosión:

- Grupo de aparatos: II
- Categoría: 2, zona 1 y zona 2

Los agitadores no se deben utilizar en la zona 0.

Homologación FM

Los agitadores son 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.

Homologación para uso en zonas explosivas de CSA

Los agitadores son para el funcionamiento en áreas con riesgo de explosión:

- Tipo de protección: Explosion-proof
- Categoría: Class 1, Division 1

13.3.4 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.

- Establezca la conexión eléctrica del agitador siempre fuera del área explosiva. Si la conexión debe tener 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 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 posibles:

Tipo	TR 14	TR 16	TR 21	TR 22	TR 28	TR 36	TR 40
Compartimento del motor	o	o	o	–	o	–	–
Bobina del motor: Delimitador de temperatura	•	•	•	o	•	o	o
Bobina del motor: Regulador y delimitador de temperatura	o	o	o	•	o	•	•
Cámara de separación (electrodo de varilla externo)	o	o	o	o	o	o	o

Leyenda

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

13.3.4.1 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.

En función de la ejecución del control térmico del motor, al alcanzar el valor umbral se sucede el siguiente estado de accionamiento:

- Delimitador de temperatura (1 circuito de temperatura):
Al alcanzar el valor umbral lleve a cabo una desconexión **con bloqueo de reconexión**.
 - Regulador y delimitador de temperatura (2 circuitos de temperatura):
Al alcanzar el valor umbral para la temperatura mínima se puede efectuar una desconexión con reconexión automática. Al alcanzar el valor umbral para la temperatura máxima lleve a cabo una desconexión **con bloqueo manual 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

- Conectar el sensor bimetálico mediante el relé de evaluación. Para ello se recomienda el relé «CM-MSS». El valor umbral está preajustado.
Valores de conexión: máx. 250 V (CA), 2,5 A, $\cos \varphi = 1$
- Conectar el sensor PTC mediante un relé de evaluación. Para ello se recomienda el relé «CM-MSS». El valor umbral está preajustado.
- 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 kilohmios.
- La conexión debe realizarse a través de un circuito eléctrico intrínsecamente seguro.

13.3.4.2 Vigilancia de la cámara de obturación (electrodo externo)

13.3.4.3 Funcionamiento en el convertidor de frecuencia

- Tipo de convertidor: Modulación de la duración de impulsos
- Funcionamiento continuo: 30 Hz hasta la frecuencia nominal (50 Hz o 60 Hz).
- 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 intensidad nominal
- Tiempo de sobrecarga máx.: 60 s
- Aplicaciones de par de apriete: curva característica cuadrada
Las curvas características necesarias de velocidad/par de apriete están disponibles bajo consulta.
- Observe las medidas adicionales relativas a las normativas de compatibilidad electro-magnética (selección de convertidor de frecuencia, filtros, etc.).
- No supere nunca ni la velocidad nominal ni la intensidad 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 señale T4/T3, tendrá prevalencia la clase de temperatura T3.

13.3.5 Puesta en marcha



PELIGRO

Peligro de explosión al utilizar agitadores no homologados.

Peligro de muerte por explosión. Dentro de las áreas con riesgo de explosión, solo se pueden utilizar los agitadores que cuenten en la placa de características con la identificación para zonas explosivas.

- El operador es el responsable de delimitar el área con riesgo de explosión.
- Dentro de las áreas con riesgo de explosión, solo está permitida la utilización de agitadores con homologación para uso en zonas explosivas.
- Los agitadores que posean una homologación para su uso en zonas explosivas deben estar identificados de este modo en la placa de características.
- No supere la **temperatura de fluido máxima**.
- 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.

13.3.6 Mantenimiento

- Realizar los trabajos de mantenimiento según las normativas.
- Solo se pueden llevar a cabo los trabajos de mantenimiento descritos en estas instrucciones de instalación y funcionamiento.
- Realizar 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.
- Solo se deben utilizar los tapones roscados especificados por el fabricante que se correspondan al menos con la clase de resistencia de 600 N/mm² (38,85 tonelada larga de fuerza/in²).

13.3.6.1 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).

13.3.6.2 Cambio de cable de conexión

Queda estrictamente prohibido cambiar el cable de conexión.

13.3.6.3 Cambio del cierre mecánico

Queda estrictamente prohibido cambiar el sellado del lado del motor.





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 Lesznawola
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 Kiev
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



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