

## Wilo-EMU TR/TRE 216 ... 326-3



pt Manual de Instalação e funcionamento



## Índice

<b>1</b>	<b>Considerações gerais.....</b>	<b>5</b>
1.1	Sobre este manual .....	5
1.2	Manual digital .....	5
1.3	Direitos de autor.....	5
1.4	Reserva da alteração.....	5
1.5	Exclusão de garantias e exoneração de responsabilidade .....	5
<b>2</b>	<b>Segurança .....</b>	<b>5</b>
2.1	Sinalética de indicações de segurança.....	5
2.2	Qualificação de pessoal.....	7
2.3	Equipamento de proteção individual .....	7
2.4	Trabalhos elétricos.....	8
2.5	Dispositivos de monitorização .....	8
2.6	Fluidos nocivos para a saúde.....	8
2.7	Transporte.....	8
2.8	Trabalhos de montagem/desmontagem .....	9
2.9	Durante o funcionamento .....	9
2.10	Trabalhos de manutenção .....	9
2.11	Meios de funcionamento .....	9
2.12	Obrigações do operador.....	10
<b>3</b>	<b>Transporte e armazenamento .....</b>	<b>10</b>
3.1	Fornecimento .....	10
3.2	Transporte.....	10
3.3	Utilização de meios de elevação.....	11
3.4	Armazenamento.....	11
<b>4</b>	<b>Aplicação/Utilização.....</b>	<b>12</b>
4.1	Utilização prevista .....	12
4.2	Utilização inadequada.....	12
<b>5</b>	<b>Descrição do produto .....</b>	<b>12</b>
5.1	Construção.....	13
5.2	Dispositivos de monitorização .....	15
5.3	Funcionamento com conversor de frequência .....	16
5.4	Funcionamento em atmosferas explosivas.....	16
5.5	Placa de identificação.....	17
5.6	Código do modelo.....	17
5.7	Equipamento fornecido .....	18
5.8	Acessórios .....	18
<b>6</b>	<b>Instalação e ligação elétrica .....</b>	<b>18</b>
6.1	Qualificação de pessoal.....	18
6.2	Obrigações do operador.....	18
6.3	Tipos de instalação .....	18
6.4	Instalação .....	18
6.5	Ligação elétrica .....	23
<b>7</b>	<b>Arranque .....</b>	<b>27</b>
7.1	Qualificação de pessoal.....	27
7.2	Obrigações do operador.....	27
7.3	Controlo do sentido de rotação .....	27
7.4	Funcionamento em atmosferas explosivas.....	28
7.5	Antes de ligar.....	29
7.6	Ligar e desligar.....	29
7.7	Durante o funcionamento .....	29
<b>8</b>	<b>Paragem/Desmontagem.....</b>	<b>30</b>
8.1	Qualificação de pessoal.....	30
8.2	Obrigações do operador.....	30

8.3	Paragem.....	30
8.4	Desmontagem.....	31
<b>9</b>	<b>Conservação.....</b>	<b>32</b>
9.1	Qualificação de pessoal.....	32
9.2	Obrigações do operador.....	32
9.3	Meios de funcionamento.....	33
9.4	Intervalos de manutenção.....	33
9.5	Trabalhos de manutenção.....	33
9.6	Trabalhos de reparação.....	37
<b>10</b>	<b>Avárias, causas e soluções.....</b>	<b>40</b>
<b>11</b>	<b>Peças de substituição.....</b>	<b>42</b>
<b>12</b>	<b>Remoção.....</b>	<b>42</b>
12.1	Óleos e lubrificantes.....	42
12.2	Vestuário de proteção.....	42
12.3	Informação relativa à recolha de produtos elétricos e eletrónicos.....	42
<b>13</b>	<b>Anexo.....</b>	<b>42</b>
13.1	Torques de aperto.....	42
13.2	Funcionamento no conversor de frequência.....	43
13.3	Homologação de proteção contra explosão.....	44

## 1 Considerações gerais

### 1.1 Sobre este manual

Este manual é parte integrante do produto. O cumprimento do manual constitui condição prévia para utilização e manuseamento correto:

- Leia este manual meticulosamente antes de qualquer atividade.
- Guardar o manual sempre de forma acessível.
- Observar todos os dados do produto.
- Observar todas as indicações e marcações.

A língua do manual de funcionamento original é o alemão. Todas as outras línguas deste manual são uma tradução do manual de funcionamento original.

### 1.2 Manual digital

A versão digital do manual está disponível na seguinte página do produto:  
<https://qr.wilo.com/737>

### 1.3 Direitos de autor

Os direitos de autor deste manual de instalação e funcionamento são detidos por Wilo. O conteúdo de qualquer natureza não pode ser reproduzido, distribuído nem utilizado para fins de concorrência sem autorização prévia nem facultado a terceiros.

### 1.4 Reserva da alteração

Wilo reserva-se o direito de alterar os dados referidos sem aviso prévio e não assume nenhuma responsabilidade por imprecisões e/ou omissões técnicas. As figuras utilizadas podem divergir do original, servindo para fins de ilustração exemplificativa do produto.

### 1.5 Exclusão de garantias e exoneração de responsabilidade

Wilo não assume garantia ou responsabilidade, em particular nos seguintes casos:

- Conceção deficiente devido a informações insuficientes ou incorretas do utilizador ou do cliente
- Não cumprimento deste manual
- Utilização inadequada
- Armazenamento ou transporte inadequado
- Instalação ou desmontagem incorreta
- Manutenção deficiente
- Reparação não autorizada
- Terreno para construção deficiente
- Influências químicas, elétricas ou eletroquímicas
- Desgaste

## 2 Segurança

O presente capítulo contém indicações fundamentais para as diversas fases de vida. O incumprimento destas indicações conduz a:

- Perigos para pessoas
- Perigos para o ambiente
- Danos materiais
- Perda do direito ao ressarcimento de danos

### 2.1 Sinalética de indicações de segurança

Este manual de instalação e funcionamento contém indicações de segurança para evitar danos materiais e pessoais. Estas indicações de segurança são apresentadas de várias formas:

- As instruções de segurança relativas a danos pessoais começam com uma advertência e são **precedidas do respetivo símbolo** e têm fundo cinzento.



#### PERIGO

##### Natureza e origem do perigo!

Efeitos do perigo e instruções para a prevenção.

- As indicações de segurança relativas a danos materiais começam com uma advertência e são apresentadas **sem** símbolo.

---

#### CUIDADO

##### Natureza e origem do perigo!

Efeitos ou informações.

---

**Advertências**

→ **PERIGO!**

Existe perigo de morte ou danos físicos graves em caso de incumprimento!

→ **ATENÇÃO!**

Existe perigo de danos físicos (graves) em caso de incumprimento!

→ **CUIDADO!**

O incumprimento pode causar danos materiais, sendo que é possível ocorrer uma perda total.

→ **INDICAÇÃO!**

Indicação útil para a utilização do produto

**Marcas textuais**

✓ Condição prévia

1. Passo/Enumeração

⇒ Indicação/Instrução

► Resultado

**Símbolos**

Neste manual são utilizados os seguintes símbolos:



Perigo de tensão elétrica



Perigo de infeção bacteriana



Perigo devido a atmosfera explosiva



Símbolo de perigo geral



Cuidado com cortes



Cuidado com superfícies quentes



Cuidado com altas pressões



Cuidado com cargas suspensas



Equipamento de proteção individual: Utilizar capacete



Equipamento de proteção individual: Utilizar proteção para os pés



Equipamento de proteção individual: Utilizar proteção para as mãos



Equipamento de proteção individual: Utilizar cinto de segurança



Equipamento de proteção individual: Utilizar máscara



Equipamento de proteção individual: Utilizar óculos de proteção



Proibido trabalhar sozinho! Deve estar presente uma segunda pessoa.



Indicação útil

## 2.2 Qualificação de pessoal

- O pessoal está informado sobre as normas locais aplicáveis em matéria de prevenção de acidentes.
- O pessoal leu e compreendeu o manual de instalação e funcionamento.
- Trabalhos elétricos: Eletricista qualificado  
Pessoa com formação técnica adequada, conhecimentos e experiência para identificar e evitar os perigos da eletricidade.
- Trabalhos de montagem/desmontagem: técnicos qualificados em instalações de águas residuais  
Fixação a diferentes partes da estrutura, meios de elevação, conhecimentos básicos de instalações de águas residuais
- Trabalhos de manutenção: técnicos qualificados em instalações de águas residuais  
Aplicação/eliminação dos meios de funcionamento utilizados, conhecimentos básicos de engenharia mecânica (montagem/desmontagem)
- Trabalhos de elevação: técnicos qualificados na operação de dispositivos elevatórios  
Meios de elevação, dispositivos de içamento, pontos de fixação

### **Crianças e pessoas com capacidades limitadas**

- Pessoas com idade inferior a 16 anos: A utilização do produto é proibida.
- Pessoas com idade inferior a 18 anos: Supervisionar a utilização do produto (supervisor)!
- Pessoas com limitações físicas, sensoriais ou mentais: A utilização do produto é proibida!

## 2.3 Equipamento de proteção individual

O equipamento de proteção especificado é o requisito mínimo. Observar os requisitos do regulamento interno.

### **Equipamento de proteção: Transporte, montagem, desmontagem e manutenção**

- Calçado de segurança: Classe de proteção S1 (uvex 1 sport S1)
- Luva de proteção (EN 388): 4X42C (uvex C500)
- Capacete (EN 397): em conformidade com a norma, proteção contra deformação lateral (uvex pheos)  
(Se for utilizado um meio de elevação)

### **Equipamento de proteção: Trabalhos de limpeza**

- Luvas de proteção (EN ISO 374-1): 4X42C + Tipo A (uvex protector chemical NK2725B)
- Óculos de proteção (EN 166): (uvex skyguard NT)
  - Marcação da armação: W 166 34 F CE
  - Marcação da lente: 0-0,0\* W1 FKN CE
  - \* O nível de proteção conforme a norma EN 170 não é relevante para estes trabalhos.
- Máscara respiratória (EN 149): Meia máscara facial 3M série 6000 com filtro 6055 A2

### **Recomendações de artigos**

Os artigos mencionados entre parêntesis são recomendações. Os artigos podem ser substituídos por um artigo idêntico de acordo com as marcações mencionadas!

## 2.4 Trabalhos elétricos

- Mandar executar os trabalhos elétricos por um electricista qualificado.
- Desligar o produto da rede elétrica e protegê-lo contra a reativação não autorizada.
- Na ligação à rede elétrica respeitar as normas locais.
- Respeitar as especificações da empresa produtora e distribuidora de energia local.
- Informar o pessoal sobre a execução da ligação elétrica.
- Informar o pessoal sobre as possibilidades de desativação do produto.
- Respeitar as indicações técnicas neste manual de instalação e funcionamento e na placa de identificação.
- Ligar o produto à terra.
- Respeitar as normas para a ligação à instalação de distribuição elétrica.
- Se forem utilizados controladores de arranque eletrónicos (por exemplo, arrancador suave ou conversor de frequência), respeitar as normas relativas à compatibilidade eletromagnética. Se necessário, considerar medidas especiais (por exemplo, cabos blindados, filtros, etc.).
- Substituir imediatamente o cabo de ligação com defeito. Contactar o serviço de assistência.

## 2.5 Dispositivos de monitorização

Devem ser fornecidos no local os seguintes dispositivos de monitorização:

### ***Interruptor de proteção de cabos***

O tamanho e as características de comutação dos interruptores de proteção de cabos baseiam-se na corrente nominal do produto ligado. Respeitar as normas locais.

### ***Disjuntor***

Nos produtos sem ficha, prever um disjuntor no local! O requisito mínimo é um relé térmico/disjuntor com compensação de temperatura, acionamento de diferencial e bloqueio de reativação em conformidade com as normas locais. Para a ligação a redes elétricas sensíveis, prever dispositivos de proteção adicionais (por exemplo, relés de sobretensão, de baixa tensão ou de falha de fase, etc.).

### ***Disjuntor FI (RCD)***

- Montar disjuntor FI (RCD) de acordo com as normas da empresa produtora e distribuidora de energia local.
- Se as pessoas puderem entrar em contacto com o produto e líquidos condutores, montar um disjuntor FI (RCD).

## 2.6 Fluidos nocivos para a saúde

Em água residual ou em tanques verticais formam-se germes nocivos para a saúde. Existe o perigo de infeção bacteriana!

- Usar equipamento de proteção!
- Limpar cuidadosamente e desinfetar o produto após a desmontagem!
- Informar todas as pessoas sobre o fluido e o perigo resultante do mesmo!

## 2.7 Transporte

- Respeitar as leis e normas aplicáveis no local de utilização em matéria de segurança no trabalho e prevenção de acidentes.
- Marcar e proteger a área de trabalho.
- Manter pessoas não autorizadas fora da área de trabalho.
- Fixar o dispositivo de içamento sempre nos pontos de fixação.
- Verificar se o dispositivo de içamento está bem fixo.
- Respeitar as normas de embalagem:
  - Resistente a impactos
  - Assegurar a fixação dos produtos.
  - Proteção contra o pó, óleo e humidade.

- 2.8 Trabalhos de montagem/desmontagem**
- Colocar proteção contra queda!
  - Respeitar as leis e normas aplicáveis no local de utilização em matéria de segurança no trabalho e prevenção de acidentes.
  - Marcar e proteger a área de trabalho.
  - Manter a área de trabalho livre de gelo.
  - Remover os objetos espalhados da área de trabalho.
  - Manter pessoas não autorizadas fora da área de trabalho.
  - Se as condições meteorológicas não permitem continuar a execução o trabalho em segurança, deve-se interromper o trabalho.
  - O trabalho deve ser sempre efetuado por duas pessoas.
  - Se a altura de trabalho for superior a 1 m (3 ft), utilizar andaime com proteção contra queda.
  - Ventilar suficientemente os espaços fechados.
  - Em trabalhos em espaços ou edifícios fechados podem acumular-se gases tóxicos ou asfíxiantes. Observar as medidas de proteção de acordo com o regulamento interno, por exemplo, inserir um dispositivo de aviso de gás.
  - Se existir perigo de explosão, não realizar trabalhos de soldadura ou trabalhos com aparelhos elétricos.
  - Desligar o produto da rede elétrica e protegê-lo contra a reativação não autorizada.
  - Todas as peças rotativas têm de estar paradas.
  - Desinfetar o produto.
- 2.9 Durante o funcionamento**
- Marcar e proteger a área de trabalho.
  - Durante o funcionamento, não podem permanecer pessoas na área de trabalho.
  - O produto é ligado e desligado através de comandos dependentes do processo em separado. Após falhas de energia, o produto pode ligar-se automaticamente.
  - Se o motor emergir, o corpo do motor pode atingir temperaturas superiores a 40 °C (104 °F).
  - Comunicar de imediato qualquer avaria ou irregularidade ao superior hierárquico.
  - Se ocorrerem defeitos, o produto deve ser desligado imediatamente.
  - A hélice não pode bater nos componentes incorporados ou nas paredes. Respeitar as distâncias definidas de acordo com a documentação de planeamento.
  - Respeitar a cobertura de água necessária. No caso de oscilações no nível de água, utilizar a monitorização do nível.
  - A pressão acústica depende de vários fatores (instalação, ponto de funcionamento ...). Medir o atual nível de ruído sob condições de funcionamento. A partir de um nível de ruído de 85 dB(A), utilizar uma proteção auditiva. Marcar a área de trabalho!
- 2.10 Trabalhos de manutenção**
- Desligar o produto da rede elétrica e protegê-lo contra a reativação não autorizada.
  - Desinfetar o produto.
  - Executar somente os trabalhos de manutenção num local limpo, seco e bem iluminado.
  - Realizar apenas os trabalhos de manutenção descritos no manual de instalação e funcionamento.
  - Utilizar apenas as peças originais do fabricante. A utilização de peças diferentes das peças originais isenta o fabricante de toda e qualquer responsabilidade.
  - Recolher imediatamente as fugas de fluidos e meios de funcionamento e eliminar conforme as diretivas locais em vigor.
- 2.11 Meios de funcionamento**
- O corpo de vedação está cheio com óleo branco. A engrenagem e a pré-câmara estão preenchidas com óleo de engrenagem.
- Eliminar imediatamente quaisquer fugas.
  - Se ocorrerem fugas maiores, contactar o serviço de assistência.
  - Se a vedação estiver defeituosa, o óleo entra no fluido.
  - **Contacto com a pele:** Lavar bem a pele com água e sabão. Se ocorrer irritação da pele, consultar um médico.
  - **Contacto com os olhos :** Retirar as lentes de contacto. Lavar bem os olhos com água. Se ocorrer irritação nos olhos, consultar um médico.

## 2.12 Obrigações do operador

- Disponibilizar o manual de instalação e funcionamento na língua do pessoal.
- Assegurar a formação necessária do pessoal para os trabalhos indicados.
- Disponibilizar as ferramentas necessárias. Certificar-se de que o pessoal utiliza o equipamento de proteção.
- Manter as placas de aviso e de segurança afixadas no produto permanentemente legíveis.
- Informar o pessoal sobre o modo de funcionamento da instalação.
- Equipar os componentes perigosos no interior da instalação com uma proteção contra contacto no local.
- Marcar e proteger a área de trabalho.
- Medir o nível de ruído. A partir de um nível de ruído de 85 dB(A), utilizar uma proteção auditiva. Marcar a área de trabalho!

## 3 Transporte e armazenamento

### 3.1 Fornecimento

- Após entrada da remessa, esta deve ser verificada imediatamente quanto a defeitos (danos, integridade).
- Anotar os defeitos verificados na guia de remessa!
- Comunicar os defeitos na data de receção à transportadora ou ao fabricante.
- As reclamações apresentadas posteriormente não serão consideradas.

### 3.2 Transporte



#### INDICAÇÃO

##### Transporte dos mecanismos agitadores sem ponto de fixação

Os mecanismos agitadores destinados para montagem na parede ou no solo não têm uma estrutura incorporada e por isso também não têm um ponto de fixação. Transportar o mecanismo agitador em paletes até ao local de montagem. O posicionamento no local de montagem deve ser efetuado por duas pessoas. Ter em consideração o peso do mecanismo agitador!



Fig. 1: Ponto de fixação

- Usar equipamento de proteção! Observar o regulamento interno.
  - Luva de proteção: 4X42C (uvex C500)
  - Calçado de segurança: Classe de proteção S1 (uvex 1 sport S1)
- Fixar o mecanismo agitador no ponto de fixação!
- Proteger o cabo de ligação contra a entrada de água.
- Para que o mecanismo agitador não seja danificado durante o transporte, retirar a embalagem exterior apenas no local de utilização.
- Para efeitos de envio, embalar os mecanismos agitadores usados em sacos de plástico resistentes a rasgos, suficientemente grandes e que não permitam fugas.

### 3.3 Utilização de meios de elevação

Se for utilizado um meio de elevação (dispositivo elevatório, suporte, corrente em bloco...), devem ser observados os seguintes pontos:

- Utilizar o capacete conforme a norma EN 397!
- Observar as normas locais para utilização de meios de elevação.
- O operador é responsável pela utilização correta do meio de elevação!
- **Dispositivo de içamento**
  - Utilizar os dispositivos de içamento legalmente previstos e aprovados.
  - Selecionar o dispositivo de içamento com base no ponto de fixação.
  - Fixar o dispositivo de içamento ao ponto de fixação conforme as normas locais.
- **Meio de elevação**
  - Verificar o funcionamento perfeito antes de utilizar!
  - Capacidade de carga suficiente.
  - Garantir estabilidade durante a utilização.
- **Processo de elevação**
  - Não entalar o produto ao levantá-lo e baixá-lo.
  - Não exceder a capacidade de carga máx. admissível!
  - Sempre que for necessário (p. ex., devido à falta de visibilidade), encarregar uma segunda pessoa para coordenar.
  - Nenhuma pessoa deve estar por baixo de uma carga suspensa!
  - Não movimentar a carga por cima de locais de trabalho onde permanecem pessoas!

### 3.4 Armazenamento



#### PERIGO

#### Perigo de fluidos nocivos para a saúde!

Perigo de uma infeção bacteriana!

- Após desmontagem, desinfetar o mecanismo agitador!
- Observar as indicações do regulamento interno!



#### ATENÇÃO

#### Perigo de lesões devido a arestas vivas!

Nas pás da hélice podem formar-se arestas vivas. Existe perigo de cortes!

- Usar luvas de proteção!

## CUIDADO

### Perda total por entrada de humidade

A entrada de humidade no cabo de ligação danifica o cabo de ligação e o mecanismo agitador! Nunca mergulhar a extremidade do cabo de ligação em líquidos e fechá-lo bem durante o armazenamento.

- Colocar o mecanismo agitador deitado (na horizontal) numa superfície estável.
- Proteger o mecanismo agitador contra queda e escorregamento!
- Não colocar o mecanismo agitador sobre a hélice. Em caso de hélices de grandes dimensões, utilizar uma plataforma adequada.

#### **CUIDADO! Danos materiais! A hélice e o veio podem ficar danificados!**

- Armazenar o mecanismo agitador durante um ano no máximo. Para um armazenamento superior a um ano, contactar o serviço de assistência.
- Condições de armazenamento:
  - Máximo: -15 °C a +60 °C (5 a 140 °F), humidade máx.: 90 %, sem condensação.
  - Recomendado: 5 a 25 °C (41 a 77 °F), humidade relativa do ar máx.: 40 a 50 %.
  - Proteger o mecanismo agitador da luz solar direta. O calor extremo pode causar danos!
- Não armazenar o mecanismo agitador em locais onde se realizam trabalhos de soldadura. Os gases ou as radiações que se formam podem afetar os elementos de elastómero e os revestimentos.
- Proteger os cabos de ligação contra dobras e danos. Respeitar o sentido de raio de curvatura!
- Rodar a hélice em intervalos regulares (2x anualmente). Desse modo, evita-se que os rolamentos fiquem bloqueados e que a película de lubrificação do empanque mecânico seja renovada. **INDICAÇÃO! Utilizar luvas de proteção!**

## 4 Aplicação/Utilização

### 4.1 Utilização prevista

Para homogeneização e para a produção de fluxo em áreas comerciais de:

- Água residual do processo
- Águas residuais com matérias fecais

Respeitar o dimensionamento específico com base nos requisitos do operador!  
Qualquer utilização diferente é considerada como imprópria.

### 4.2 Utilização inadequada

Os mecanismos agitadores não podem ser usados em:

- Água potável
- Fluido não newtoniano
- Fluidos muito contaminados com substâncias duras, tais como pedras, madeira, metais, etc.
- Fluidos facilmente inflamáveis e explosivos em estado puro

## 5 Descrição do produto

### 5.1 Construção

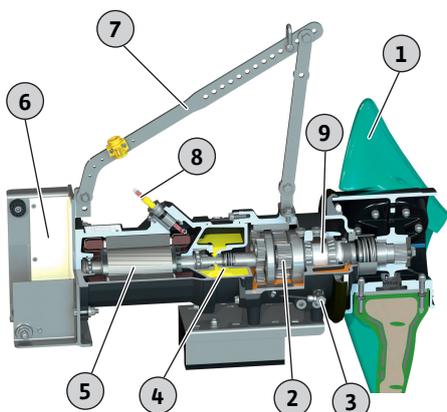


Fig. 2: Vista geral do mecanismo agitador de motor submersível

#### 5.1.1 Motor

O mecanismo agitador de motor submersível é composto pelos seguintes componentes:

1	Hélice
2	Engrenagem, 2 velocidades
3	Eléctrodo de barra (Opcional)
4	Câmara de vedação
5	Motor
6	Estrutura para dispositivo de abaixamento
7	Estribo de retenção
8	Cabo de ligação
9	Pré-câmara

#### Wilo-EMU TR ...

Motor submersível com refrigeração superficial na versão de corrente trifásica alternada com rolamentos de rolos de lubrificação permanente e de grande dimensão. A bobinagem do motor está equipada com uma monitorização da temperatura. O calor do motor é emanado através do corpo do motor directamente para o fluido circundante. O cabo de ligação foi concebido para grandes esforços mecânicos, vedado em relação ao fluido com estanque à água e possui uma fundição hermética longitudinal. Por norma, o cabo de ligação possui extremidades livres e um comprimento de 10 m (33 ft).

#### Wilo-EMU TRE ...

Motor submersível com refrigeração superficial na versão de corrente trifásica alternada com rolamentos de rolos de lubrificação permanente e de grande dimensão. A bobinagem do motor está equipada com uma monitorização da temperatura. O calor do motor é emanado através do corpo do motor directamente para o fluido circundante. O cabo de ligação foi concebido para grandes esforços mecânicos, vedado em relação ao fluido com estanque à água e possui uma fundição hermética longitudinal. Por norma, o cabo de ligação possui extremidades livres e um comprimento de 10 m (33 ft).

O motor submersível cumpre os requisitos da classe de eficiência do motor IE3/IE4 (em conformidade com a norma IEC 60034-30). Os motores da classe de eficiência do IE4 estão identificados na designação do motor com um «E4».

#### Especificações técnicas

Modo de funcionamento, submerso	S1
Modo de funcionamento, emerso	-
Temperatura dos líquidos	3 ... 40 °C (37 ... 104 °F)
Profundidade máx. de imersão	20 m (66 ft)
Tipo de protecção	IP68
Classe de isolamento	H
Frequência de ligação máx.	15/h

#### 5.1.2 Engrenagem

Engrenagem planetária de duas velocidades com transmissão substituível. Estão montados apoios da engrenagem de grandes dimensões para que as forças de agitação resultantes sejam absorvidas e não transmitidas para o apoio do motor.

### 5.1.3 Vedação

A vedação é efetuada através de um sistema de 3 câmaras:

- Pré-câmara
- Câmara da engrenagem
- Câmara de vedação

#### Pré-câmara

A pré-câmara de grande volume está preenchida com óleo de engrenagem e recolhe uma fuga da vedação do lado do fluido. Como vedação do lado do fluido é utilizado um empanque mecânico. A vedação da câmara da engrenagem é efetuada com um anel de vedação do veio radial.

#### Câmara da engrenagem

A câmara da engrenagem está preenchida com óleo de engrenagem e garante uma lubrificação contínua da engrenagem planetária e dos apoios da engrenagem. A vedação da câmara de vedação é efetuada através de um empanque mecânico.

#### Câmara de vedação

A câmara de vedação de grande volume está preenchida com óleo branco e recolhe uma fuga da câmara da engrenagem. A vedação do motor é efetuada com um anel de vedação do veio radial.

### 5.1.4 Hélice

Hélice de 2 ou 3 pás em material sólido ou composto com um diâmetro nominal de 1600 mm a 2600 mm. Geometria das hélices livre de obstruções graças à aresta de entrada curvada para trás.

	TR/E 216 ...	TR/E 221 ...	TR/E 226-3 ...	TRE 312 ...	TR/E 316 ...	TR/E 321 ...	TR/E 326-3 ...
Diâmetro nominal em mm (in)	1600 (63)	2100 (83)	2600 (102)	1200 (47)	1600 (63)	2100 (83)	2600 (102)
Número de pás	2	2	2	3	3	3	3
Pás individuais	•	•	•	•	•	•	•
Hélice pré-montada	–	–	–	•	–	–	–
Montagem da hélice no local	•	•	•	–	•	•	•

• = de série, – = não disponível

### 5.1.5 Materiais

	TR/E 216 ...	TR/E 221 ...	TR/E 226 ...	TRE 312 ...	TR/E 316 ...	TR/E 321 ...	TR/E 326-3 ...
Corpo							
EN-GJL-250 (ASTM A48 Class 35/40B)	•	•	•	•	•	•	•
Vedação, do lado do fluido							
SiC/SiC	•	•	•	•	•	•	•
Vedação, pré-câmara/câmara da engrenagem							
FPM (FKM)	•	•	•	•	•	•	•
Vedação, câmara da engrenagem/câmara de vedação							
SiC/SiC	•	•	•	•	•	•	•
Vedação, câmara de vedação/motor							
FPM (FKM)	•	•	•	•	•	•	•

	TR/E 216 ...	TR/E 221 ...	TR/E 226 ...	TRE 312 ...	TR/E 316 ...	TR/E 321 ...	TR/E 326-3 ...
Núcleo da hélice							
EN-GJL-250 (ASTM A48 Class 35/40B)	•	•	•	–	•	•	•
1.4571 (AISI 316Ti)	–	–	–	•	–	–	–
Hélice							
GFK-VE (GFRP-VE)	•	•	•	–	•	•	•
PA6G	–	–	–	•	–	–	–

• = de série, – = não disponível

### 5.2 Dispositivos de monitorização

Vista geral dos possíveis dispositivos de monitorização para o mecanismo agitador de motor submersível **sem aprovação Ex**:

	TR/TRE 216 ...	TR/TRE 221 ...	TR/TRE 226-3 ...	TRE 312 ...	TR/TRE 316 ...	TR/TRE 321 ...	TR/TRE 326-3 ...
Compartimento do motor/câmara de vedação	o	o	o	o	o	o	o
Pré-câmara (elétrodo de barra externo)	o	o	o	o	o	o	o
Bobinagem do motor: Limitador de temperatura	•	•	•	•	•	•	•
Bobinagem do motor: Regulação e limitador de temperatura	o	o	o	o	o	o	o

#### Legenda

– = impossível, o = opcional, • = de série

Vista geral dos possíveis dispositivos de monitorização para o mecanismo agitador de motor submersível **com aprovação Ex**:

	TR/TRE 216 ...	TR/TRE 221 ...	TR/TRE 226-3 ...	TRE 312 ...	TR/TRE 316 ...	TR/TRE 321 ...	TR/TRE 326-3 ...
Compartimento do motor/câmara de vedação	–	–	–	–	–	–	–
Pré-câmara (elétrodo de barra externo)	o	o	o	o	o	o	o

#### Com certificação ATEX

Bobinagem do motor: Limitador de temperatura	o	o	o	o	o	o	o
Bobinagem do motor: Regulação e limitador de temperatura	•	•	•	•	•	•	•

#### Com aprovação Ex FM/CSA

Bobinagem do motor: Limitador de temperatura	•	•	•	•	•	•	•
Bobinagem do motor: Regulação e limitador de temperatura	o	o	o	o	o	o	o

#### Legenda

– = impossível, o = opcional, • = de série

**É necessário ligar sempre todos os dispositivos de monitorização existentes!**

**Monitorização do compartimento do motor e da câmara de vedação**

A monitorização do compartimento do motor protege a bobinagem do motor contra um curto circuito. A monitorização da vedação regista a entrada de fluido através da câmara da engrenagem. A medição da humidade é efetuada respetivamente por um elétrodo no compartimento do motor e na câmara de vedação.

**INDICAÇÃO! Esta monitorização não existe na versão Ex!**

**Monitorização da bobinagem do motor**

A monitorização térmica do motor protege a bobinagem do motor contra o sobreaquecimento. Está montado no nível standard um limitador de temperatura com sensor bimetálico. Quando a temperatura operacional é atingida, tem de ocorrer uma desconexão com bloqueio de reativação.

A medição da temperatura pode ser efetuada opcionalmente por um sensor PTC. Além disso, a monitorização térmica do motor também pode realizar-se como regulação da temperatura. Assim, é possível medir duas temperaturas. Se for atingida a baixa temperatura operacional, pode ser efetuado um reinício automático após o arrefecimento do motor. Quando for atingida a temperatura operacional, deve ser efetuada uma desconexão com bloqueio de reativação.

**Monitorização externa da pré-câmara**

A pré-câmara pode ser equipada com um elétrodo de barra externo. O elétrodo regista a entrada de fluido através de um empanque mecânico no lado do fluido. Através do comando da instalação pode ser emitido assim um alarme ou pode ser desligado o mecanismo agitador.

**5.3 Funcionamento com conversor de frequência**

O funcionamento no conversor de frequência é permitido. Consultar no anexo e cumprir os respetivos requisitos!

**5.4 Funcionamento em atmosferas explosivas**

Aprovação conforme	TR 216 ...	TRE 216 ...	TR 221 ...	TRE 221 ...	TR 226-3 ...	TRE 226-3 ...	TR 312 ...	TRE 312 ...	TR 316 ...	TRE 316 ...	TR 321 ...	TRE 321 ...	TR 326-3 ...	TRE 326-3 ...
ATEX	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
FM	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
CSA-Ex	o	–	o	–	o	–	–	o	–	o	–	o	–	–

**Legenda**

– = não disponível/impossível, o = opcional, • = de série

Para a utilização em atmosferas explosivas, o mecanismo agitador tem de estar identificado da seguinte forma na placa de identificação:

- Símbolo «Ex» da respetiva aprovação
- Classificação da proteção contra explosão

**Consultar e cumprir os respetivos requisitos referidos no capítulo sobre a proteção antideflagrante no anexo deste manual de instalação e funcionamento!**

**Certificação ATEX**

Os mecanismos agitadores estão homologados para o funcionamento em áreas com risco de explosão:

- Grupo de aparelhos: II
- Categoria: 2, zona 1 e zona 2

**Os mecanismos agitadores não podem ser utilizados na zona 0!**

**Aprovação FM**

Os mecanismos agitadores estão homologados para o funcionamento em áreas com risco de explosão:

- Tipo de proteção: Explosionproof
- Categoria: Class I, Division 1

Aviso: Se a cablagem for realizada de acordo com a Division 1, a instalação na Class I, Division 2 também é permitida.

**Aprovação CSA-Ex**

Os mecanismos agitadores estão homologados para o funcionamento em áreas com risco de explosão:

- Tipo de proteção: Explosion-proof
- Categoria: Class 1, Division 1

**5.5 Placa de identificação**

Segue-se uma vista geral das abreviaturas e dos dados correspondentes na placa de identificação:

Designação na placa de identificação	Valor
P-Typ	Tipo de mecanismo agitador
M-Typ	Tipo de motor
S/N	Número de série
MFY	Data de fabrico*
n	Velocidade
T	Temperatura máxima dos líquidos
IP	Tipo de proteção
I <sub>N</sub>	Corrente nominal
I <sub>ST</sub>	Corrente de arranque
I <sub>SF</sub>	Corrente nominal no fator de manutenção
P <sub>2</sub>	Potência nominal
U	Tensão nominal
F	Frequência
Cos φ	Rendimento do motor
SF	Fator de manutenção
OT <sub>S</sub>	Modo de funcionamento: submerso
OT <sub>E</sub>	Modo de funcionamento: emerso
AT	Tipo de arranque
m	Peso

\*A data de fabrico é indicada em conformidade com a norma ISO 8601: JJJJWww

- JJJJ = Ano
- W = Abreviatura de Semana
- ww = Indicação da semana de calendário

**5.6 Código do modelo**

Exemplo: **Wilo-EMU TRE 326-3.24-6/16Ex**

- EMU** Mecanismo agitador de motor submersível, horizontal
- TRE** Série:
  - TR: Mecanismo agitador com motor assíncrono padrão
  - TRE: Mecanismo agitador com motor assíncrono IE3/IE4
- 3** Número de pás
- 26** x100 = diâmetro nominal da hélice em mm
- 3** Tipo de construção
- 24** Velocidade da hélice em rpm
- 6** N.º de polos

**16** x10 = comprimento do pacote do estator em mm

**Ex** Com aprovação Ex

### 5.7 Equipamento fornecido

- Mecanismo agitador de motor submersível com cabo de ligação
- Núcleo da hélice
- Pá da hélice
- Acessórios montados, consoante o tipo de instalação
- Manual de instalação e funcionamento

### 5.8 Acessórios

- Dispositivo de abaixamento
- Dispositivo elevatório auxiliar
- Cabeço de amarração para proteção do cabo de elevação
- Suporte de cabo adicional
- Conjunto de fixação com eixo de ligação

## 6 Instalação e ligação elétrica

### 6.1 Qualificação de pessoal

- Trabalhos elétricos: Eletricista qualificado  
Pessoa com formação técnica adequada, conhecimentos e experiência para identificar e evitar os perigos da eletricidade.
- Trabalhos de montagem/desmontagem: técnicos qualificados em instalações de águas residuais  
Fixação a diferentes partes da estrutura, meios de elevação, conhecimentos básicos de instalações de águas residuais
- Trabalhos de elevação: técnicos qualificados na operação de dispositivos elevatórios  
Meios de elevação, dispositivos de içamento, pontos de fixação

### 6.2 Obrigações do operador

- Observar as prescrições locais em vigor em matéria de prevenção de acidentes e de segurança.
- Cumprir todas as normas relativas a trabalhos com cargas pesadas e suspensas.
- Disponibilizar as ferramentas necessárias. Certificar-se de que o pessoal utiliza o equipamento de proteção.
- Marcar a área de trabalho.
- Manter pessoas não autorizadas fora da área de trabalho.
- Se as condições meteorológicas (p. ex. formação de gelo, vetos fortes) não permitem continuar a execução o trabalho em segurança, deve-se interromper o trabalho.
- Para o funcionamento de instalações de águas residuais, cumprir as normas locais da tecnologia de águas residuais.
- Para possibilitar uma fixação segura e adequada, a estrutura/fundação tem de ter uma resistência suficiente. O operador é responsável pela disponibilização e adequação da estrutura/fundação!
- Verificar se a documentação de planeamento disponível (planos de instalação, local de instalação, condições de entrada) está completa e correta.

### 6.3 Tipos de instalação

- Instalação flexível com dispositivo de abaixamento como unidade de tripé

### 6.4 Instalação



#### PERIGO

#### Perigo de fluidos nocivos para a saúde durante a montagem!

Certificar-se de que o local de instalação está limpo e desinfetado durante a montagem. Se for possível entrar em contacto com fluidos nocivos para a saúde, devem ser considerados os seguintes pontos:

- Utilizar o equipamento de proteção:
  - ⇒ Óculos de proteção fechados
  - ⇒ Máscara
  - ⇒ Luvas de proteção
- Apanhar imediatamente as gotas que caiam.
- Observar as indicações do regulamento interno!

**PERIGO****Perigo de morte devido a trabalho desacompanhado perigoso!**

Os trabalhos em poços e espaços confinados e os trabalhos com perigo de queda são trabalhos perigosos. Estes trabalhos não podem ser efetuados por uma só pessoa!

- Realizar os trabalhos apenas com mais uma pessoa!

**CUIDADO****Danos materiais devido a fixação inadequada**

Uma fixação inadequada pode afetar ou danificar o mecanismo agitador no seu funcionamento.

- Se uma fixação for usada em estruturas de cimento, utilizar um eixo de ligação para a fixação. Respeitar as normas de montagem do fabricante! Respeitar estritamente as indicações sobre a temperatura e os tempos de cura.
- Se a fixação for usada em estruturas de aço, verificar a estrutura quando à resistência necessária. Utilizar material de fixação com uma resistência suficiente! Utilizar materiais adequados para evitar a corrosão eletroquímica!
- Apertar bem todas as uniões roscadas. Respeitar as indicações dos binários.

- Usar equipamento de proteção! Observar o regulamento interno.
  - Luva de proteção: 4X42C (uvex C500)
  - Calçado de segurança: Classe de proteção S1 (uvex 1 sport S1)
  - Colocar proteção contra queda!
  - Capacete: EN 397 em conformidade com a norma, proteção contra deformação lateral (uvex pheos)  
(Na utilização de meios de elevação)
- Preparar o local de instalação:
  - Limpo, livre de substâncias sólidas
  - Seco
  - Sem gelo
  - Desinfetado
- O trabalho deve ser sempre efetuado por duas pessoas.
- Marcar a área de trabalho.
- Manter pessoas não autorizadas fora da área de trabalho.
- A partir de uma altura de trabalho superior a 1 m (3 ft), utilizar andaime com proteção contra queda.
- Durante os trabalhos podem acumular-se gases tóxicos ou asfixiantes:
  - Observar as medidas de proteção de acordo com o regulamento interno (inserir um dispositivo medição de gás e um detetor de gás).
  - Garantir uma ventilação suficiente.
  - Caso se acumulem gases tóxicos ou asfixiantes, deixe o local de trabalho imediatamente!
- Montar o sistema de elevação: superfície plana, limpa e sólida. O local de armazenamento e de instalação deve ser de fácil acesso.
- Fixar a corrente ou o cabo de aço com uma argola na pega/ponto de fixação. Utilizar apenas dispositivos de içamento aprovados.
- Não permanecer na área de oscilação do equipamento de elevação.
- Colocar todos os cabos de ligação corretamente. Não podem resultar quaisquer perigos dos cabos de ligação (ponto de tropeçamento, danos durante o funcionamento). Verificar se a secção transversal e o comprimento do cabo são suficientes para o tipo de colocação escolhido.
- Respeitar as distâncias mínimas para as paredes e os componentes incorporados.

**6.4.1 Trabalhos de manutenção**

Após um armazenamento superior a 12 meses, realizar os seguintes trabalhos de manutenção antes da instalação:

- Rodar a hélice.  
Ver capítulo «Rodar a hélice [▶ 34]».
- Mudança de óleo na câmara de vedação, câmara de engrenagem e pré-câmara.  
Ver capítulo «Mudança de óleo [▶ 35]».

### 6.4.2 Montagem com dispositivo de abaixamento

O mecanismo agitador é drenado através de um dispositivo de abaixamento para o tanque. Através do tubo de guiamento do dispositivo de abaixamento, o mecanismo agitador é conduzido de forma segura para o ponto de funcionamento. As forças de reação que surgem aqui são conduzidas diretamente para a estrutura através do dispositivo de abaixamento. A estrutura **tem** de ter capacidade para esta carga!

**CUIDADO! Danos materiais por acessórios inadequados! Devido às elevadas forças de reação, operar o mecanismo agitador apenas com acessórios (dispositivo de abaixamento e estrutura) do fabricante. Se o mecanismo agitador foi encomendado para instalação com dispositivo de abaixamento, a estrutura já vem montada. Se o mecanismo agitador for fornecido sem estrutura, é necessário solicitar a estrutura adequada através do serviço de assistência!**

#### Trabalhos preparatórios

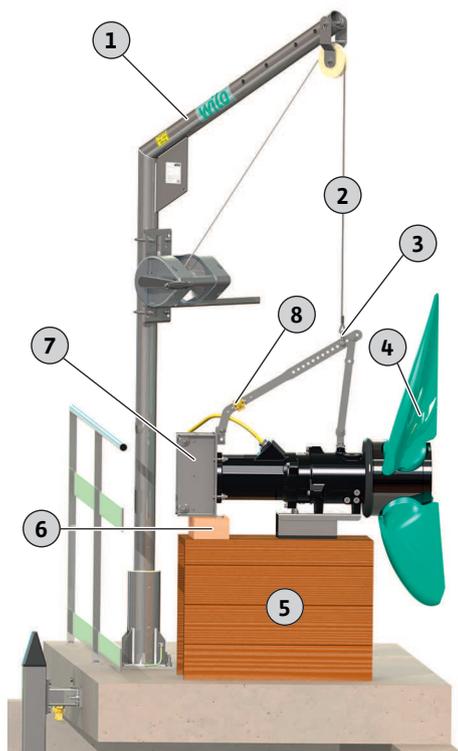


Fig. 3: Preparar o mecanismo agitador

1	Equipamento de elevação
2	Meio de elevação
3	Argola para fixação
4	Hélice
5	Plataforma para colocação segura
6	Bloco de apoio para o alinhamento
7	Estrutura
8	Suporte do cabo para alívio de tração

- ✓ Colocar o mecanismo agitador na posição horizontal.
- ✓ Montar a estrutura no mecanismo agitador.
- ✓ Montar o dispositivo de abaixamento no tanque.
- ✓ Equipamento de elevação com capacidade de carga suficiente disponível.
  1. Fixar o meio de elevação na estrutura com uma argola.
  2. Montar a hélice. Ver o manual de montagem separado «Montagem das pás».
  3. Versão com rolos de plástico contínuos: Desapertar o contrapino e desmontar os rolos de plástico contínuos e os eixos passantes.
- 4. Colocar todos os cabos de ligação.
- 5. Instale o suporte de cabo na borda do tanque.

**INDICAÇÃO! Preparar os componentes para as outras montagens.**

**CUIDADO! Em caso de correntes fortes do tanque, instale o «suporte de cabo adicional»!**

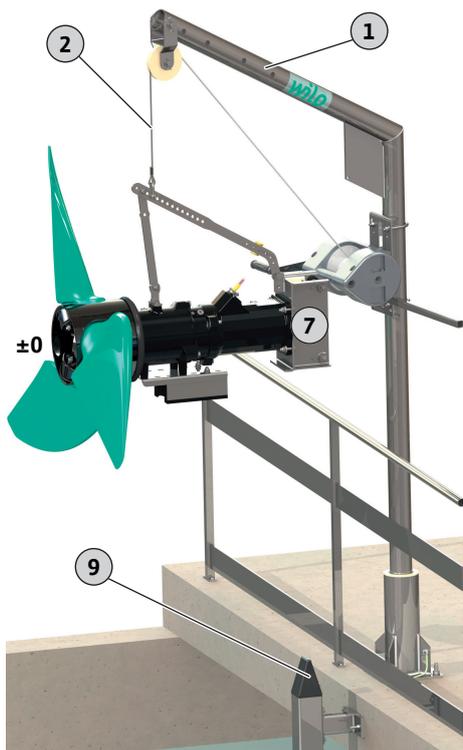


Fig. 4: Oscilar o mecanismo agitador sobre o tanque

**Elevar o mecanismo agitador e oscilar sobre o tanque**

1	Equipamento de elevação
2	Meio de elevação
7	Estrutura
9	Tubo de guiamento do dispositivo de abaixamento

✓ Trabalhos preparatórios concluídos.

1. Elevar o mecanismo agitador, de forma a oscilar sobre a balastrada com segurança.

**INDICAÇÃO!** Pendurar o mecanismo agitador horizontalmente no equipamento de elevação. Se o mecanismo agitador estiver inclinado no equipamento de elevação, deslocar o ponto de fixação na estrutura.

2. Oscilar o mecanismo agitador sobre o tanque.

**INDICAÇÃO!** A estrutura tem de estar perpendicular ao tubo de guiamento. Se estrutura não estiver perpendicular ao tubo de guiamento, o alcance ao equipamento de elevação tem de ser ajustado.

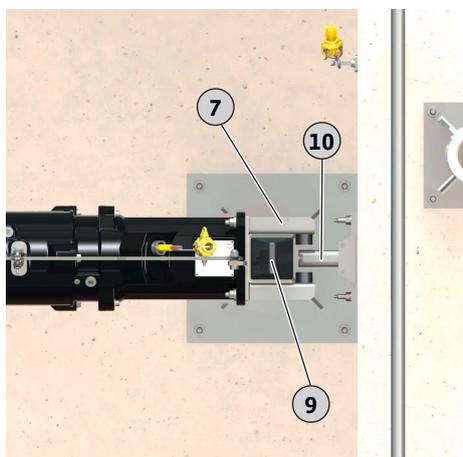


Fig. 5: Mecanismo agitador no dispositivo de abaixamento

**Montar o mecanismo agitador no dispositivo de abaixamento**

7	Estrutura
9	Tubo de guiamento do dispositivo de abaixamento
10	Suporte superior do dispositivo de abaixamento

✓ O mecanismo agitador está pendurado na horizontal.

✓ Estrutura está perpendicular ao tubo de guiamento.

✓ Montar o suporte de cabo na borda do tanque.

1. Baixar lentamente o mecanismo agitador.

2. Inserir o tubo de guiamento sem deformações pela estrutura.

**INDICAÇÃO!** Os rolos guia ficam sobre o tubo de guiamento.

3. Versão com eixos passantes:

Baixar o mecanismo agitador até a estrutura ficar abaixo do suporte superior. Montar os eixos passantes e os rolos de plástico contínuos e proteger com contrapinos!

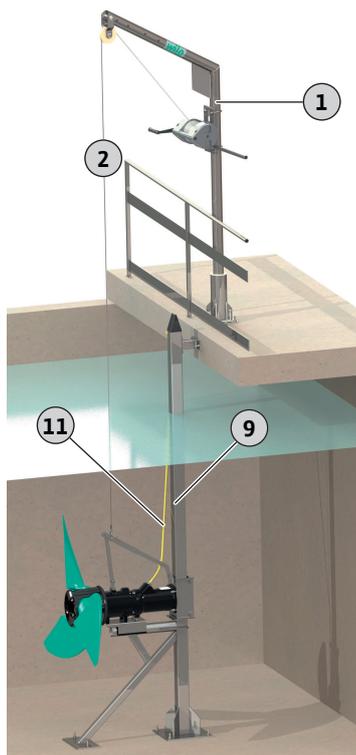


Fig. 6: Mecanismo agitador colocado sobre o tripé

### Concluir a instalação

1	Equipamento de elevação
2	Meio de elevação
9	Tubo de guiamento do dispositivo de abaixamento
11	Cabo de ligação

✓ Mecanismo agitador montado no dispositivo de abaixamento

1. Baixar lentamente o mecanismo agitador

- Manter o cabo de ligação ligeiramente esticado ao baixar

- Não danificar o cabo de ligação. Não passar o cabo diretamente sobre a borda do tanque!

**INDICAÇÃO!** Em alternativa, pode ser efetuado um reforço através de uma corda de nylon separada. Existe para o efeito um conjunto de reforço nos acessórios.

2. Baixar o mecanismo agitador até ao fim do tubo de guiamento.

3. Reforçar o cabo de ligação com o suporte do cabo na borda do tanque.

► Instalação concluída. Colocar o cabo de ligação e executar a ligação elétrica.

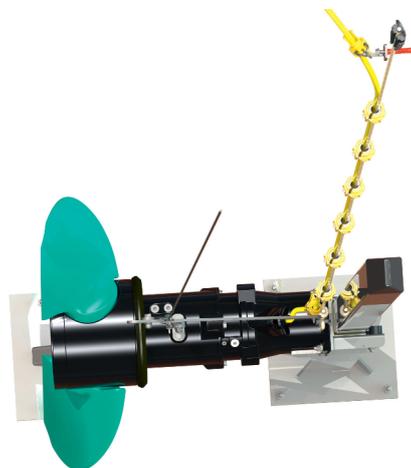


Fig. 7: Suporte de cabo adicional

### Instalar um suporte de cabo adicional

O suporte de cabo adicional protege o cabo de ligação contra danos em caso de fortes correntes no tanque. O suporte de cabo é constituído por uma corda de nylon de 12 mm (PA6) e um número correspondente de fixadores de cabo. A quantidade e o tamanho dos fixadores de cabo dependem do pedido.

**ATENÇÃO!** Utilizar o cabo de nylon e os fixadores de cabo apenas para reforço do cabo de ligação. É estritamente proibido fixar cargas pesadas ou produtos de terceiros!

**INDICAÇÃO!** Utilizar o cabo de nylon no comprimento fornecido. Se o cabo de nylon for reduzido, soldar as pontas com uma pistola de ar quente e protegê-las com uma mangueira termorretrátil para que as mesmas não se soltem!

✓ Mecanismo agitador de motor submersível instalado completamente.

1. Passar o cabo de nylon através de um olhal livre na estrutura e atar firmemente.

2. Esticar o cabo de nylon à mão (força de tração de aprox. 10 ... 15 kg).

3. Fixar bem o cabo de nylon em elementos da construção com dimensões suficientes (por exemplo, balaustrada, suporte superior,...).

4. Fixar o primeiro suporte de cabo diretamente na estrutura. Fixar todos os cabos de ligação com este suporte de cabo na corda de nylon. **INDICAÇÃO!** Não esticar o cabo de ligação! Os cabos de ligação devem formar um laço!

5. Fixar os cabos de ligação com outros suportes de cabo na corda de nylon. Distância máx. entre os suportes de cabo: 1 m. **CUIDADO!** O cabo de nylon pode alongar-se na água. Os cabos de ligação devem curvar-se aprox. 10 cm com o cabo de nylon esticado!



Fig. 8: Meio de elevação protegido no cabeço de amarração

## 6.5 Ligação elétrica



### PERIGO

#### Risco de ferimentos fatais devido a corrente elétrica!

O comportamento incorreto durante os trabalhos elétricos leva à morte por choque elétrico!

- Mandar executar os trabalhos elétricos por um electricista qualificado!
- Respeitar as normas locais!



### PERIGO

#### Perigo de explosão devido a ligação incorreta!

- Efetuar a ligação elétrica do mecanismo agitador sempre fora da área explosiva. Se a ligação tiver de ser efetuada dentro da área explosiva, efetuar a ligação num corpo com aprovação Ex (tipo de proteção de ignição conforme a norma DIN EN 60079-0)! Em caso de não observância existe perigo de morte devido a explosão!
- Ligar o condutor equipotencial ao terminal de ligação à terra identificado. O terminal de ligação à terra está colocado na área do cabo de ligação. Para o condutor equipotencial deve ser utilizada uma secção transversal do cabo em conformidade com as normas locais.
- Mandar efetuar a ligação sempre por um electricista.
- Para a ligação elétrica, observar também as informações adicionais no capítulo sobre a proteção antideflagrante no anexo deste manual de instalação e funcionamento!

- A ligação de rede corresponde às informações na placa de identificação.
- Alimentação no lado de entrada da rede para campo de rotação para a direita para motores de corrente trifásica (motor trifásico).
- Colocar o cabo de ligação de acordo com as normas locais e ligar conforme a disposição dos fios.
- Ligar **todos** os dispositivos de monitorização e verificar o funcionamento dos mesmos.
- Efetuar a ligação à terra conforme as normas locais.

### 6.5.1 Proteção no lado de entrada da rede

#### Interruptor de proteção de cabos

O tamanho e as características de comutação dos interruptores de proteção de cabos baseiam-se na corrente nominal do produto ligado. Respeitar as normas locais.

#### Disjuntor

Nos produtos sem ficha, prever um disjuntor no local! O requisito mínimo é um relé térmico/disjuntor com compensação de temperatura, acionamento de diferencial e bloqueio de reativação em conformidade com as normas locais. Para a ligação a redes

elétricas sensíveis, prever dispositivos de proteção adicionais (por exemplo, relés de sobretensão, de baixa tensão ou de falha de fase, etc.).

#### **Disjuntor FI (RCD)**

- Montar disjuntor FI (RCD) de acordo com as normas da empresa produtora e distribuidora de energia local.
- Se as pessoas puderem entrar em contacto com o produto e líquidos condutores, montar um disjuntor FI (RCD).

### **6.5.2 Trabalhos de manutenção**

- Verificar a resistência de isolamento da bobinagem do motor.
- Verificar a resistência da sonda de temperatura.

#### **6.5.2.1 Verificar a resistência de isolamento da bobinagem do motor**

- ✓ Aparelho de medição de isolamento 1000 V
  1. Verificar a resistência de isolamento.
    - ⇒ Valor de medição na primeira colocação em funcionamento:  $\geq 20 \text{ M}\Omega$ .
    - ⇒ Valor de medição da medição de intervalo:  $\geq 2 \text{ M}\Omega$ .
  - ▶ Resistência de isolamento verificada. Se os valores medidos divergirem das especificações, entre em contacto com o serviço de assistência.

#### **6.5.2.2 Verificar a resistência do sensor de temperatura**

- ✓ Ohmímetro presente.
  1. Medir a resistência.
    - ⇒ Valor de medição **Sensor bimetálico**: 0 Ohm (passagem).
    - ⇒ Valor de medição **3x sensores PTC**: entre 60 e 300 Ohm.
    - ⇒ Valor de medição **4x sensores PTC**: entre 80 e 400 Ohm.
  - ▶ Resistência verificada. Se o valor medido se desviar da especificação, entre em contacto com o serviço de assistência.

### **6.5.3 Ligação do motor de corrente trifásica**

- Cabo de ligação com extremidades de cabo livres.
- O esquema de ligações anexo contém indicações precisas sobre o cabo de ligação:
  - Tipo de cabo
  - Designação dos fios
- Ligar o cabo de ligação ao comando no local.

#### **Designação dos fios da ligação de potência na ligação direta**

U, V, W	Ligação de rede
PE (gn-ye)	Terra

#### **Designação dos fios da ligação de potência na ligação estrela-triângulo**

U1, V1, W1	Ligação de rede (início da bobinagem)
U2, V2, W2	Ligação de rede (fim da bobinagem)
PE (gn-ye)	Terra

### **6.5.4 Ligação dos dispositivos de monitorização**

- Consultar as informações detalhadas sobre a versão no esquema de ligações fornecido.
- Os diversos fios estão designados conforme o esquema de ligações. Não cortar os fios! Não existe mais nenhuma correlação entre a designação dos fios e o esquema de ligações.



**PERIGO**

**Perigo de explosão devido a ligação incorreta!**

Se os dispositivos de monitorização não forem ligados corretamente, existe perigo de morte por explosão em áreas com risco de explosão! Mandar efetuar a ligação sempre por um electricista. Durante a utilização em áreas com risco de explosão, aplica-se o seguinte:

- Ligar a monitorização térmica do motor através de um relé de aproveitamento!
- A desativação através do limitador de temperatura tem de ser realizada com um bloqueio de reativação! O reinício automático só deverá ser possível depois de ser premida manualmente a tecla de desbloqueio!
- Ligar o elétrodo externo (por exemplo, monitorização da vedação) através de um relé de aproveitamento com circuito elétrico intrinsecamente seguro!
- Observar as informações adicionais no capítulo sobre a proteção antideflagrante no anexo deste manual de instalação e funcionamento!

Vista geral dos possíveis dispositivos de monitorização para o mecanismo agitador de motor submersível **sem aprovação Ex:**

	TR/TRE 216 ...	TR/TRE 221 ...	TR/TRE 226-3 ...	TRE 312 ...	TR/TRE 316 ...	TR/TRE 321 ...	TR/TRE 326-3 ...
Compartimento do motor/câmara de vedação	o	o	o	o	o	o	o
Pré-câmara (elétrodo de barra externo)	o	o	o	o	o	o	o
Bobinagem do motor: Limitador de temperatura	•	•	•	•	•	•	•
Bobinagem do motor: Regulação e limitador de temperatura	o	o	o	o	o	o	o

**Legenda**

– = impossível, o = opcional, • = de série

**6.5.4.1 Monitorização do compartimento do motor/câmara de vedação**

Ligar os eléttodos através de um relé de aproveitamento. Para o efeito, recomenda-se o relé «NIV 101/A». O valor limite é de 30 kOhm.

Designação do fio	
DK	Ligação de eléttodos

**Tem de ocorrer uma desativação quando for atingido o valor limite!**

**6.5.4.2 Monitorização da bobinagem do motor**

**Com sensor bimetálico**

Ligar os sensores bimetálicos diretamente ao aparelho de distribuição ou através de um relé de aproveitamento.

Valores de ligação: no máx., 250 V(AC), 2,5 A, cos φ = 1

Designação do fio do sensor bimetálico	
Limitador de temperatura	
20, 21	Ligação do sensor bimetálico
Regulação e limitador de temperatura	
21	Ligação de alta temperatura
20	Ligação média
22	Ligação de baixa temperatura

**Com sensor PTC**

Ligar o sensor PTC através de um relé de aproveitamento. Recomenda-se para o efeito o relé «CM-MSS».

**Designação do fio do sensor PTC**

Limitador de temperatura

10, 11	Ligação do sensor PTC
--------	-----------------------

Regulação e limitador de temperatura

11	Ligação de alta temperatura
----	-----------------------------

10	Ligação média
----	---------------

12	Ligação de baixa temperatura
----	------------------------------

**Estado de acionamento com regulação e limitador de temperatura**

No caso de monitorização térmica do motor com sensor bimetálico ou PTC, a temperatura operacional é estabelecida pelo sensor incorporado. Dependendo da versão da monitorização térmica do motor, deve ocorrer o seguinte estado de acionamento quando for atingida a temperatura operacional:

- Limitador de temperatura (1 circuito de temperatura):  
Quando a temperatura operacional for alcançada é necessário uma desconexão.
- Regulação e limitador de temperatura (2 circuitos de temperatura):  
Quando for atingida a temperatura operacional para a temperatura baixa, pode ocorrer automaticamente uma desconexão com reinício automático. Quando for atingida a temperatura operacional para a temperatura alta, deve ocorrer uma desconexão com reinício automático manual.

**Observar as informações adicionais no capítulo sobre a proteção antideflagrante no anexo!**

**6.5.4.3 Monitorização da pré-câmara (elétrodo externo)**

Ligar o elétrodo externo através de um relé de aproveitamento. Para o efeito, recomenda-se o relé «NIV 101/A». O valor limite é de 30 kOhm.

**Tem de ocorrer um aviso ou uma desativação quando for atingido o valor limite.**

**Observar as informações adicionais no capítulo sobre a proteção antideflagrante no anexo!**

**6.5.5 Regulação da proteção do motor****6.5.5.1 Ligação directa**

- **Plena carga**  
Ajustar a proteção do motor para a corrente nominal de acordo com a placa de identificação.
- **Funcionamento em carga parcial**  
Ajustar a proteção do motor para 5 % acima da corrente medida no ponto de funcionamento.

**6.5.5.2 Arranque estrela-triângulo**

- O ajuste da proteção do motor depende da instalação:
  - Proteção do motor no grupo motopropulsor: Ajustar a proteção do motor para 0,58 x corrente nominal.
  - Proteção do motor no cabo de alimentação: Ajustar a proteção do motor à corrente nominal.
- Tempo máx. de arranque na conexão em estrela: 3 s

**6.5.5.3 Arranque suave**

- **Plena carga**  
Ajustar a proteção do motor para a corrente nominal de acordo com a placa de identificação.
- **Funcionamento em carga parcial**  
Ajustar a proteção do motor para 5 % acima da corrente medida no ponto de funcionamento.

Respeitar os seguintes pontos:

- O consumo de corrente deve ser sempre inferior à corrente nominal.
- Concluir o arranque e a paragem dentro de 30 s.
- Para evitar perdas de potência, ligar o motor de arranque eletrónico (arranque suave) em ponte depois de alcançar o funcionamento normal.

### 6.5.6 Funcionamento com conversor de frequência

O funcionamento no conversor de frequência é permitido. Consultar no anexo e cumprir os respetivos requisitos para o conversor de frequência! Além disso, respeitar os seguintes pontos:

- Ajustar os parâmetros de funcionamento do conversor de frequência aos parâmetros do sistema.
- Observar o processo de tratamento. Podem ocorrer assoreamentos ou depósitos.
- O maior impulso pode resultar em cargas mais elevadas nos componentes.

**INDICAÇÃO! O operador é responsável pelo cumprimento do processo de tratamento!**

## 7 Arranque



### INDICAÇÃO

#### Ativação automática após falha de energia

O produto é ligado e desligado através de comandos dependentes do processo em separado. Após falhas de energia, o produto pode-se ligar automaticamente.

### 7.1 Qualificação de pessoal

- Acionamento/comando: Pessoal de operação, instruído sobre o modo de funcionamento de toda a instalação

### 7.2 Obrigações do operador

- Disponibilização do manual de instalação e funcionamento junto do mecanismo agitador ou num local previsto para o efeito.
- Disponibilização do manual de instalação e funcionamento na língua do pessoal.
- Certificar-se de que todo o pessoal leu e compreendeu o manual de instalação e funcionamento.
- Todos os dispositivos de segurança e controlos de paragem de emergência no lado da instalação estão ativos e foram verificados quanto ao seu funcionamento perfeito.
- O mecanismo agitador é adequado à utilização nas condições de funcionamento predefinidas.

### 7.3 Controlo do sentido de rotação

O mecanismo agitador foi verificado e ajustado de fábrica para o sentido de rotação correto para um campo de rotação para a direita. A ligação foi efetuada segundo as indicações no capítulo «Ligação elétrica».

#### Verificação do sentido de rotação

- ✓ Existência de uma ligação de rede com campo de rotação para a direita.
  - ✓ Mandar um electricista verificar o campo de rotação.
  - ✓ Não se encontram pessoas na área de trabalho do mecanismo agitador.
  - ✓ Mecanismo agitador encontra-se montado de forma fixa.  
**ATENÇÃO! Não segurar o mecanismo agitador com a mão! Podem ocorrer ferimentos graves resultantes do elevado binário de arranque!**
  - ✓ Hélice é visível.
1. Ligar o mecanismo agitador. **Tempo máx. de funcionamento: 15 s!**
  2. Sentido de rotação da hélice:
    - Vista de frente: A hélice roda em sentido anti-horário (para a esquerda).
    - Vista de trás: A hélice roda em sentido horário (para a direita).
- Sentido de rotação correto.



Fig. 9: Sentido de rotação correto TR/E 216 até 326-3



**INDICAÇÃO!** Sentido de rotação inverso em mecanismos agitadores do tipo TRE 312! Visto de frente, o mecanismo agitador roda no sentido horário, visto de trás, roda no sentido anti-horário.

Fig. 10: Sentido de rotação correto TRE 312

**Sentido de rotação errado**

Se o sentido de rotação estiver errado, alterar a ligação da seguinte forma:

- Arranque direto: trocar duas fases.
- Arranque estrela-triângulo: Trocar as ligações de duas bobinagens (por exemplo, U1/V1 e U2/V2).

**INDICAÇÃO!** Depois de a ligação ter sido alterada, verificar novamente o sentido de rotação!

**7.4 Funcionamento em atmosferas explosivas**

Aprovação conforme	TR 216 ...	TRE 216 ...	TR 221 ...	TRE 221 ...	TR 226-3 ...	TRE 226-3 ...	TRE 312 ...	TR 316 ...	TRE 316 ...	TR 321 ...	TRE 321 ...	TR 326-3 ...	TRE 326-3 ...
ATEX	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
FM	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
CSA-Ex	o	-	o	-	o	-	-	o	-	o	-	o	-

**Legenda**

- = não disponível/impossível, o = opcional, • = de série

Para a utilização em atmosferas explosivas, o mecanismo agitador tem de estar identificado da seguinte forma na placa de identificação:

- Símbolo «Ex» da respetiva aprovação
- Classificação da proteção contra explosão

**Consultar e cumprir os respetivos requisitos referidos no capítulo sobre a proteção antideflagrante no anexo deste manual de instalação e funcionamento!**

**Certificação ATEX**

Os mecanismos agitadores estão homologados para o funcionamento em áreas com risco de explosão:

- Grupo de aparelhos: II
- Categoria: 2, zona 1 e zona 2

**Os mecanismos agitadores não podem ser utilizados na zona 0!**

**Aprovação FM**

Os mecanismos agitadores estão homologados para o funcionamento em áreas com risco de explosão:

- Tipo de proteção: Explosionproof
- Categoria: Class I, Division 1

Aviso: Se a cablagem for realizada de acordo com a Division 1, a instalação na Class I, Division 2 também é permitida.

**Aprovação CSA-Ex**

Os mecanismos agitadores estão homologados para o funcionamento em áreas com risco de explosão:

- Tipo de proteção: Explosion-proof
- Categoria: Class 1, Division 1

**7.5 Antes de ligar**

Antes de ligar, verificar os seguintes pontos:

- A ligação elétrica está realizada em conformidade com as normas?
- O cabo de ligação está colocado de forma segura?
- O interruptor de bóia pode-se movimentar livremente?
- Os acessórios estão fixados corretamente?
- Se a temperatura do fluido é respeitada?
- Se a profundidade de imersão respeitada?
- Funcionamento intermitente: A frequência de ligação máxima foi cumprida?
- Nível de água mínimo definido sobre a hélice e monitorizado?
- A temperatura mínima dos líquidos pode baixar até aos 3 °C: A monitorização com desconexão automática está instalada?
- Não existem instalações no círculo de rotação da hélice?

**7.6 Ligar e desligar**

Ligar e desligar o mecanismo agitador através de um elemento de comando separado (interruptor para ligar/desligar, aparelho de distribuição), a disponibilizar no local.

- Quando o mecanismo agitador é iniciado, a corrente nominal é brevemente excedida.
- Na fase de arranque, até o fluxo no tanque estar estabelecido, a entrada de corrente permanece ligeiramente acima da corrente nominal.
- Durante o funcionamento, não exceder a corrente nominal.

**CUIDADO! Danos materiais! Se o mecanismo agitador não arrancar, desligá-lo imediatamente. Danos no motor! Reparar a avaria primeiro antes de o ligar novamente.**

**7.7 Durante o funcionamento****ATENÇÃO****Perigo de lesões devido a hélice giratória!**

Não podem permanecer pessoas na área de trabalho do mecanismo agitador. Existe perigo de ferimentos!

- Marcar e proteger a área de trabalho.
- Ligar o mecanismo agitador, apenas se não se encontrarem pessoas na área de trabalho.
- Desligar o mecanismo agitador imediatamente, se entrarem pessoas na área de trabalho.

Verificar os seguintes pontos regularmente:

- Mecanismo agitador sem depósitos nem incrustações.
- O cabo de ligação não está danificado.
- Nível mínimo de cobertura de água assegurado.
- Funcionamento silencioso e com pouca vibração.
- A frequência de ligação máx. não é ultrapassada.
- Tolerâncias de ligação de rede:
  - Tensão de serviço: +/-10 %
  - Frequência: +/-2 %
  - Consumo de corrente entre cada fase: máx. 5 %
  - Diferença de tensão entre cada fase: máx. 1 %

**Consumo de corrente elevado**

Dependentemente do fluido e da formação de fluxo podem ocorrer pequenas oscilações no consumo de corrente. Um consumo de corrente elevado indica um dimensionamento alterado. As causas para um dimensionamento alterado podem ser:

- Alteração da viscosidade e da densidade do fluido, por exemplo, através da adição alterada de polímeros ou agentes de precipitação. **CUIDADO! Esta alteração pode causar um forte aumento do consumo de potência até à sobrecarga!**
- Limpeza preliminar mecânica insuficiente, p. ex. substâncias fibrosas e abrasivas.
- Fluxos não homogêneos devido a componentes incorporados ou desvios na área de operação.
- Vibrações devido a entradas e saídas do tanque obstruídas, entrada de ar alterada (ventilador) ou interferência mútua de vários mecanismos agitadores.

Verificar o dimensionamento da instalação e tomar as devidas contramedidas.

**CUIDADO! Um consumo de corrente elevado resulta num desgaste elevado no mecanismo agitador!** Para outras ajudas contactar o serviço de assistência.

**Monitorização der temperatura dos líquidos**

A temperatura dos líquidos não pode ser inferior a 3 °C. Uma temperatura dos líquidos inferior a 3 °C resulta no engrossamento do fluido e pode causar ruturas na hélice. Se a temperatura dos líquidos for inferior a 3 °C pode ser utilizada uma medição de temperatura automática com pré-aviso e desconexão.

**Monitorização da cobertura mínima de água**

Durante o funcionamento a hélice não pode emergir do fluido. Respeitar obrigatoriamente as indicações de cobertura mínima de água! No caso de níveis muito instáveis, instalar uma monitorização do nível. Se a cobertura de água for inferior à cobertura mínima exigida, desligar o mecanismo agitador.

**8 Paragem/Desmontagem****8.1 Qualificação de pessoal**

- Acionamento/comando: Pessoal de operação, instruído sobre o modo de funcionamento de toda a instalação
- Trabalhos elétricos: Eletricista qualificado  
Pessoa com formação técnica adequada, conhecimentos e experiência para identificar e evitar os perigos da eletricidade.
- Trabalhos de montagem/desmontagem: técnicos qualificados em instalações de águas residuais  
Fixação a diferentes partes da estrutura, meios de elevação, conhecimentos básicos de instalações de águas residuais
- Trabalhos de elevação: técnicos qualificados na operação de dispositivos elevatórios  
Meios de elevação, dispositivos de içamento, pontos de fixação

**8.2 Obrigações do operador**

- Prescrições em matéria de prevenção de acidentes e de segurança locais em vigor das associações profissionais.
- Cumprir as normas relativas a trabalhos com cargas pesadas e suspensas.
- Disponibilizar o equipamento de proteção necessário e certificar-se de que o pessoal utiliza o equipamento de proteção.
- Garantir ventilação suficiente nos espaços fechados.
- Caso se acumulem gases tóxicos ou asfixiantes, tomar imediatamente contramedidas!

**8.3 Paragem**

O mecanismo agitador é desligado, mas continua instalado. Deste modo, o mecanismo agitador está operacional a qualquer momento.

- ✓ Para proteger o mecanismo agitador da geada, gelo e luz solar direta, imergir o mecanismo agitador completamente no fluido.
- ✓ Temperatura mínima do fluido: +3 °C (+37 °F).
  1. Desligar o mecanismo agitador.
  2. Proteger o elemento de comando contra uma reativação não autorizada (por exemplo, bloquear o interruptor principal).
- O mecanismo agitador não está em funcionamento e pode ser desmontado.

Se o mecanismo agitador permanecer montado após a paragem, respeitar os seguintes pontos:

- Garantir as condições supramencionadas por todo período da paragem. Se as condições não estiverem garantidas, desmontar o mecanismo agitador!
- Em caso de paragem mais prolongada, realizar regularmente um teste de funcionamento:
  - Período: mensalmente até trimestralmente
  - Tempo de funcionamento: 5 minutos
  - Executar o teste de funcionamento apenas sob as condições de funcionamento válidas!

## 8.4 Desmontagem



### PERIGO

#### Perigo de fluidos nocivos para a saúde!

Perigo de uma infeção bacteriana!

- Após desmontagem, desinfetar o mecanismo agitador!
- Observar as indicações do regulamento interno!



### PERIGO

#### Risco de ferimentos fatais devido a corrente elétrica!

O comportamento incorreto durante os trabalhos elétricos leva à morte por choque elétrico!

- Mandar executar os trabalhos elétricos por um eletricista qualificado!
- Respeitar as normas locais!



### PERIGO

#### Perigo de morte devido a trabalho desacompanhado perigoso!

Os trabalhos em poços e espaços confinados e os trabalhos com perigo de queda são trabalhos perigosos. Estes trabalhos não podem ser efetuados por uma só pessoa!

- Realizar os trabalhos apenas com mais uma pessoa!



### ATENÇÃO

#### Perigo de queimaduras em superfícies quentes!

O motor pode ficar quente durante o funcionamento. Podem ocorrer queimaduras.

- Depois de desligar o motor, deixá-lo arrefecer até à temperatura ambiente!

Durante os trabalhos, utilizar o seguinte equipamento de proteção:

- Calçado de segurança: Classe de proteção S1 (uvex 1 sport S1)
- Luva de proteção: 4X42C (uvex C500)
- Colocar proteção contra queda!
- Capacete: EN 397 em conformidade com a norma, proteção contra deformação lateral (uvex pheos)  
(Na utilização de meios de elevação)

Adicionalmente, deve também utilizar o seguinte equipamento de proteção, caso entre em contacto com fluidos perigosos durante o trabalho:

- Óculos de proteção: uvex skyguard NT
  - Marcação da armação: W 166 34 F CE
  - Marcação da lente: 0-0,0\* W1 FKN CE
- Máscara respiratória: Meia máscara facial 3M série 6000 com filtro 6055 A2

O equipamento de proteção especificado é o requisito mínimo. Respeitar as especificações do regulamento interno!

\* O nível de proteção conforme a norma EN 170 não é relevante para estes trabalhos.

### 8.4.1 Utilização com dispositivo de abaixamento

- ✓ O mecanismo agitador está fora de serviço.
- ✓ Colocar o equipamento de proteção conforme as indicações do regulamento.

1. Desligar o mecanismo agitador da rede elétrica.
  2. Desmontar e enrolar o cabo de ligação.
  3. Colocar o meio de elevação no equipamento de elevação.
  4. Elevar lentamente o mecanismo agitador e retirar do tanque. Durante o procedimento de elevação, soltar o cabo de ligação do meio de elevação e enrolá-lo.  
**PERIGO! O mecanismo agitador e o cabo de ligação saem diretamente do fluido. Utilizar o equipamento de proteção conforme as indicações do regulamento!**
  5. Oscilar o mecanismo agitador e colocá-lo sobre uma base segura.
- Desmontagem concluída. Limpar bem o mecanismo agitador e o local de instalação, eventualmente desinfetar e armazenar.

#### 8.4.2 Limpar e desinfetar

- Usar equipamento de proteção! Observar o regulamento interno.
  - Calçado de segurança: Classe de proteção S1 (uvex 1 sport S1)
  - Máscara respiratória: Meia máscara facial 3M série 6000 com filtro 6055 A2
  - Luva de proteção: 4X42C + Tipo A (uvex protector chemical NK2725B)
  - Óculos de proteção: uvex skyguard NT
- Utilização de desinfetantes:
  - Utilizar estritamente de acordo com as indicações do fabricante!
  - Usar equipamento de proteção de acordo com a indicação do fabricante!
- Descarregar a água de lavagem conforme as normas locais, p. ex. conduzir esta à canalização de águas residuais!
- ✓ O mecanismo agitador está desmontado.
  1. Embalar as extremidades de cabos livres de forma impermeável!
  2. Fixar o meio de elevação no ponto de fixação.
  3. Levantar o mecanismo agitador cerca de 30 cm (10 in) acima do chão.
  4. Lavar o mecanismo agitador com água limpa de cima para baixo.
  5. Lavar a hélice de todos os lados.
  6. Desinfetar o mecanismo agitador.
  7. Descarregar os resíduos de sujidade no chão, p.ex eliminar estes pelo canal.
  8. Deixar secar o mecanismo agitador.

## 9 Conservação

### 9.1 Qualificação de pessoal

- Trabalhos elétricos: Eletricista qualificado  
Pessoa com formação técnica adequada, conhecimentos e experiência para identificar e evitar os perigos da eletricidade.
- Trabalhos de manutenção: técnicos qualificados em instalações de águas residuais  
Aplicação/eliminação dos meios de funcionamento utilizados, conhecimentos básicos de engenharia mecânica (montagem/desmontagem)

### 9.2 Obrigações do operador

- Disponibilizar o equipamento de proteção necessário e certificar-se de que o pessoal utiliza o equipamento de proteção.
- Recolher os meios de funcionamento em tanques adequados e eliminá-los conforme as normas.
- Eliminar o vestuário de proteção utilizado conforme as normas.
- Utilizar apenas as peças originais do fabricante. A utilização de peças diferentes das peças originais isenta o fabricante de toda e qualquer responsabilidade.
- Recolher imediatamente as fugas de fluido e meio de funcionamento e eliminar conforme as diretivas locais em vigor.
- Disponibilizar as ferramentas necessárias.
- Quando forem utilizados solventes e detergentes facilmente inflamáveis, é proibido fumar, foguear, bem como chamas abertas.
- Documentar os trabalhos de manutenção na lista de revisão do sistema.

### 9.3 Meios de funcionamento

#### 9.3.1 Tipos de óleo

##### **Óleos brancos**

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

##### **Óleos de engrenagem CLP (ISO VG 220)**

- Aral: Degol BG 220
- BP: Energol Gr-XP 220
- Shell: Omala S2 GX 220
- Tripol: FoodProof 1810/220 (USDA-H1 permitido)

#### 9.3.2 Lubrificante

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

#### 9.3.3 Volumes de enchimento

- Pré-câmara: 1,00 l (34 US.fl.oz.)
- Câmara da engrenagem: 0,60 l (20 US.fl.oz.)
- Câmara de vedação: 1,10 l (37 US.fl.oz.)

Os volumes de enchimento indicados aplicam-se aos tipos de instalação descritos. Em caso de tipo de instalação diferente, consultar os volumes de enchimento na folha de especificações fornecida.

### 9.4 Intervalos de manutenção

- Realizar os trabalhos de manutenção regularmente.
- Adaptar os intervalos de manutenção em função das condições ambientais reais. Contactar o serviço de assistência.
- Se durante o funcionamento surgirem fortes vibrações, verificar a instalação.

#### 9.4.1 Intervalos de manutenção para condições normais

##### **8000 horas de funcionamento ou após 2 anos**

- Verificação visual do cabo de ligação
- Verificação visual do suporte e do reforço do cabo de ligação
- Verificação visual do mecanismo agitador
- Verificação visual dos acessórios
- Verificação do funcionamento dos dispositivos de monitorização
- Mudança de óleo

##### **80000 horas de funcionamento ou após 10 anos**

- Revisão geral

#### 9.4.2 Intervalos de manutenção em condições difíceis

Encurtar os intervalos de manutenção indicados em consulta com o serviço de assistência, sob as seguintes condições de funcionamento:

- Fluido com componentes de fibras longas
- Fluidos muito corrosivos ou abrasivos
- Fluidos com forte acumulação de gases
- Funcionamento num ponto de funcionamento desfavorável
- Condições de corrente desfavoráveis (p. ex. devido aos componentes incorporados ou arejamento)

Se as condições de funcionamento forem complicadas, é recomendada a realização de um contrato de manutenção.

### 9.5 Trabalhos de manutenção



#### **ATENÇÃO**

##### **Perigo de lesões devido a arestas vivas!**

Nas pás da hélice podem formar-se arestas vivas. Existe perigo de cortes!

- Usar luvas de proteção!

Antes de iniciar os trabalhos de manutenção, cumprir as seguintes condições:

- Usar equipamento de proteção! Observar o regulamento interno.
  - Calçado de segurança: Classe de proteção S1 (uvex 1 sport S1)
  - Luva de proteção: 4X42C (uvex C500)
  - Óculos de proteção: uvex skyguard NT
- Consultar o capítulo «Equipamento de proteção individual [► 7]» para a marcação detalhada da armação e da lente.
- O mecanismo agitador foi limpo e desinfetado cuidadosamente.
- O motor arrefeceu até à temperatura ambiente.
- Local de trabalho:
  - Limpo, boa iluminação e arejamento.
  - Superfície de trabalho sólida e estável.
  - Proteção contra quedas e escorregamento presente.

**CUIDADO! Não colocar o mecanismo agitador sobre a hélice! Utilizar uma plataforma adequada.**

**INDICAÇÃO! Realizar apenas os trabalhos de manutenção descritos no manual de instalação e funcionamento.**

#### 9.5.1 Trabalhos de manutenção recomendados

Para um funcionamento sem problemas, recomenda-se uma verificação regular do consumo de corrente e da tensão de serviço em todas as três fases. No funcionamento normal, estes valores mantêm-se constantes. Em função das propriedades do fluido, podem ocorrer ligeiras oscilações.

Através do consumo de corrente, é possível detetar atempadamente e eliminar danos ou falhas de funcionamento do mecanismo agitador. Oscilações de tensão maiores sobrecarregam a bobinagem do motor, podendo causar falhas. Uma verificação regular permite evitar danos posteriores mais graves e minimiza o risco de uma perda total. Quanto à verificação regular, recomenda-se a utilização de uma monitorização à distância.

#### 9.5.2 Rodar a hélice

- ✓ Equipamento de proteção colocado!
  - ✓ Mecanismo agitador desligado da rede elétrica!
1. Colocar o mecanismo agitador numa superfície de trabalho horizontal estável.

**CUIDADO! Não colocar o mecanismo agitador sobre a hélice! Utilizar uma plataforma consoante a dimensão da hélice.**

2. Proteger o mecanismo agitador contra queda ou escorregamento!
3. Segurar e rodar a hélice com cuidado.

#### 9.5.3 Verificação visual do cabo de ligação

Verificar o cabo de ligação, quanto a:

- Bolhas
- Fissuras
- Riscos
- Pontos de fricção
- Pontos de esmagamento
- Alterações por degradação química

Se o cabo de ligação estiver danificado:

- Colocar o mecanismo agitador imediatamente fora de serviço!
- Solicitar a substituição do cabo de ligação ao serviço de assistência!

**CUIDADO! Danos materiais! A água penetra no motor através de um cabo de ligação danificado. Água no motor leva à perda total do mecanismo agitador.**

#### 9.5.4 Verificação visual do suporte e do reforço do cabo de ligação

Verificar o suporte e reforço do cabo de ligação, quanto ao envelhecimento ou desgaste do material.

- Substituir imediatamente os componentes desgastados ou com defeito.

#### 9.5.5 Verificação visual do mecanismo agitador

Verificar o corpo e a hélice quanto a danos e desgaste. Se forem constatados defeitos, respeitar os seguintes pontos:

- Reparar o revestimento danificado. Encomendar kits de reparação através do serviço de assistência.
- Se os componentes estiverem desgastados, contactar o serviço de assistência!

### 9.5.6 Verificação do funcionamento dos dispositivos de monitorização

Para verificar as resistências, o mecanismo agitador tem de arrefecer até à temperatura ambiente!

#### 9.5.6.1 Verificar a resistência do sensor de temperatura

✓ Ohmímetro presente.

1. Medir a resistência.

⇒ Valor de medição **Sensor bimetálico**: 0 Ohm (passagem).

⇒ Valor de medição **3x sensores PTC**: entre 60 e 300 Ohm.

⇒ Valor de medição **4x sensores PTC**: entre 80 e 400 Ohm.

▶ Resistência verificada. Se o valor medido se desviar da especificação, entre em contacto com o serviço de assistência.

#### 9.5.6.2 Verificar a resistência do eléctrodo externo para a monitorização da pré-câmara

✓ Ohmímetro presente.

1. Medir a resistência.

⇒ Valor de medição «infinito ( $\infty$ )»: Dispositivos de monitorização em perfeitas condições de funcionamento.

⇒ Valor de medição  $\leq 30$  kOhm: Água no óleo. Realizar a mudança de óleo!

▶ Resistência verificada. Se, após a mudança de óleo, o valor medido continuar a ser diferente, entre em contacto com o serviço de assistência.

### 9.5.7 Verificação visual de acessórios

Os acessórios devem ser verificados quanto a:

→ Fixação correta

→ Funcionamento perfeito

→ Sinais de desgaste, por exemplo, fissuras por vibrações

Os defeitos constatados têm de ser reparados imediatamente ou os acessórios substituídos.

### 9.5.8 Mudança de óleo



#### ATENÇÃO

##### Meio de funcionamento sob pressão!

No motor pode formar-se uma alta pressão! Esta pressão é libertada **ao abrir** os parafusos de fecho.

- Os parafusos de fecho que não são abertos com cuidado podem ser projetados para fora a alta velocidade!
- O meio de funcionamento quente pode esguichar!
  - ⇒ Usar equipamento de proteção!
  - ⇒ Deixar arrefecer o motor até à temperatura ambiente antes de efetuar qualquer trabalho!
  - ⇒ Respeitar a ordem prevista dos passos!
  - ⇒ Desenroscar lentamente os parafusos de fecho.
  - ⇒ Assim que a pressão sair (assobio ou sibilo do ar audível), não continuar a rodar!
  - ⇒ Só quando a pressão sair completamente, desenroscar o parafuso de fecho na totalidade.

### 9.5.8.1 Mudança de óleo na câmara de vedação, câmara de engrenagem e pré-câmara

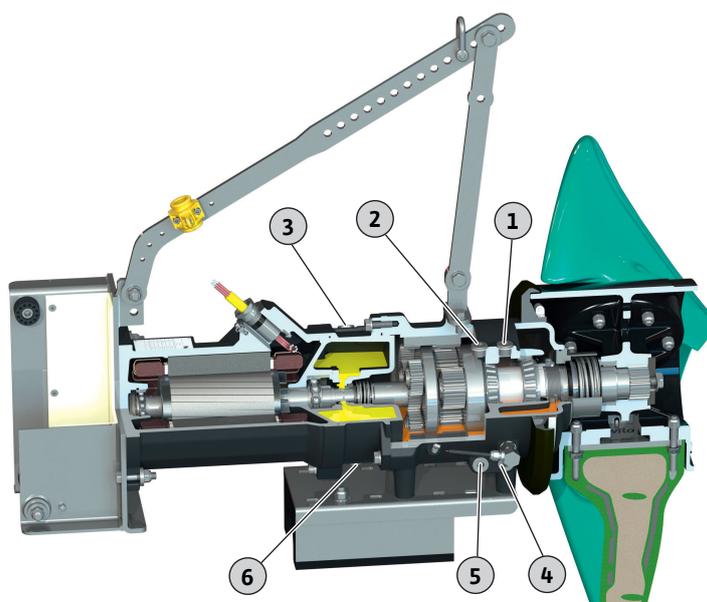


Fig. 11: Mudança de óleo

1	Abertura de enchimento da pré-câmara
2	Abertura de enchimento da câmara da engrenagem
3	Abertura de enchimento da câmara de vedação
4	Abertura de escoamento da pré-câmara
5	Abertura de escoamento da câmara da engrenagem
6	Abertura de escoamento da câmara de vedação

- ✓ Equipamento de proteção colocado!
- ✓ Mecanismo agitador desmontado, limpo e desinfetado.
- 1. Colocar o mecanismo agitador numa superfície de trabalho horizontal estável.  
**CUIDADO! Danos materiais! Não colocar o mecanismo agitador sobre a hélice! Colocar o mecanismo agitador sempre numa plataforma.**
- 2. Proteger o mecanismo agitador contra queda e escorregamento!
- 3. Colocar um tanque adequado para recolher o meio de funcionamento.
- 4. Desaparafusar o parafuso de fecho da abertura de enchimento:
  - ⇒ 1 = Antecâmara
  - ⇒ 2 = Câmara da engrenagem
  - ⇒ 3 = Câmara de vedação
- 5. Desenroscar o parafuso de fecho das aberturas de escoamento e drenar o fluido:  
**INDICAÇÃO! Para descarga completa, deve-se lavar a pré-câmara, câmara de engrenagem e câmara de vedação.**
  - ⇒ 4 = Pré-câmara
  - ⇒ 5 = Câmara da engrenagem
  - ⇒ 6 = Câmara de vedação
- 6. Verificar o meio de funcionamento:
  - ⇒ Meio de funcionamento claro: O meio de funcionamento pode ser reutilizado.
  - ⇒ Meio de funcionamento contaminado (preto): adicionar um meio de funcionamento novo.
  - ⇒ Meio de funcionamento leitoso/turvo: Água no óleo. Pequenas fugas através do empanque mecânico são normais. Quando a relação de óleo para água é menor do que 2:1, o empanque mecânico pode ser danificado. Realizar a mudança de óleo e, após quatro semanas, voltar a verificar. Se estiver novamente água no óleo, informar o serviço de assistência!
  - ⇒ Partículas de metal no meio de funcionamento: Avisar o serviço de assistência!
- 7. Limpar o parafuso de fecho da abertura de escoamento, colocar um novo anel de vedação e enroscá-lo novamente. **Torque máx. de aperto: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**

8. Encher o meio de funcionamento através da abertura de enchimento.
  - ⇒ Respeitar as indicações relativas ao tipo e à quantidade de meio de funcionamento!
9. Limpar o parafuso de fecho da abertura de enchimento, colocar um novo anel de vedação e enroscá-lo novamente. **Torque máx. de aperto: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**
10. Repor a proteção anti-corrosão: Selar os parafusos de fecho, por ex. com Sikaflex.

### 9.5.9 Revisão geral

Durante a revisão geral, são verificados os seguintes componentes quanto ao desgaste e aos danos:

- Apoios do motor
- Apoios da engrenagem e nível planetário
- Hélice
- Vedações do veio
- O-rings
- Cabo de ligação
- Acessórios montados

Os componentes danificados são substituídos por peças originais. Assim é assegurado o perfeito funcionamento. A revisão geral é efetuada no fabricante ou numa oficina de assistência técnica autorizada.

## 9.6 Trabalhos de reparação



### ATENÇÃO

#### Perigo de lesões devido a arestas vivas!

Nas pás da hélice podem formar-se arestas vivas. Existe perigo de cortes!

- Usar luvas de proteção!

Antes de iniciar os trabalhos de reparação, cumprir as seguintes condições:

- Usar equipamento de proteção! Observar o regulamento interno.
  - Calçado de segurança: Classe de proteção S1 (uvex 1 sport S1)
  - Luva de proteção: 4X42C (uvex C500)
  - Óculos de proteção: uvex skyguard NT
 Consultar o capítulo «Equipamento de proteção individual [► 7]» para a marcação detalhada da armação e da lente.
- O mecanismo agitador foi limpo e desinfetado cuidadosamente.
- O motor arrefeceu até à temperatura ambiente.
- Local de trabalho:
  - Limpo, boa iluminação e arejamento.
  - Superfície de trabalho sólida e estável.
  - Proteção contra quedas e escorregamento presente.

**CUIDADO! Não colocar o mecanismo agitador sobre a hélice! Utilizar uma plataforma adequada.**

**INDICAÇÃO! Realizar apenas os trabalhos de reparação descritos no manual de instalação e funcionamento.**

Nos trabalhos de reparação aplica-se o seguinte:

- Apanhar imediatamente as gotas que caiam do fluido e do meio de funcionamento!
- Substituir sempre os O-rings, os empanques mecânicos e os fixadores de parafusos!
- Observar os torques de aperto em anexo!
- O uso de força é estritamente proibido!

### 9.6.1 Avisos sobre a utilização de fixadores de parafusos

Todos os parafusos podem ser previstos de um fixador de parafusos. A fixação dos parafusos é efetuada de fábrica de duas formas diferentes:

- Fixador de parafusos líquido
- Fixador de parafusos mecânico

**Substituir sempre o fixador de parafusos!**

#### **Fixador de parafusos líquido**

No fixador de parafusos líquido são utilizados fixadores de parafusos de resistência média (por exemplo, Loctite 243). Estes fixadores de parafusos podem ser retirados com muita força. Se o fixador de parafusos não se soltar, a união tem de ser aquecida a

aproximadamente 300 °C (572 °F). Limpar cuidadosamente os componentes após a desmontagem.

#### **Fixador de parafusos mecânico**

O fixador de parafusos mecânico é composto por duas anilhas de fixação Nord-Lock. A fixação da união roscada é garantida pela força de aperto.

#### **9.6.2 Que trabalhos de reparação podem ser realizados**

- Substituição da hélice
- Substituir o empanque mecânico do lado do fluido.
- Substituir o estribo de retenção.
- Substituir a estrutura.

#### **9.6.3 Substituição da hélice**

Consultar todas as informações no manual separado «Montagem das pás» para substituir as pás da hélice.

#### **9.6.4 Substituir o empanque mecânico do lado do fluido**

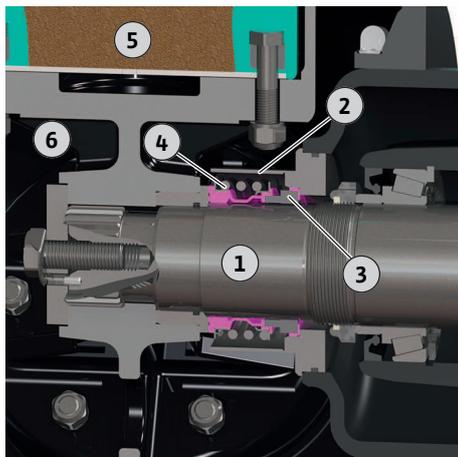


Fig. 12: Substituição do empanque mecânico no lado do fluido

1	Veio
2	Bucha de vedação
3	Empanque mecânico: Contra-anel
4	Empanque mecânico: Mola
5	Pá da hélice
6	Núcleo

- ✓ Colocar e fixar o mecanismo agitador numa base fixa.
- ✓ A ferramenta está disponível.
- ✓ Óleo retirado da pré-câmara.
- ✓ Hélice (pás com núcleo) desmontada.

1. Retirar a mola do empanque mecânico do veio.
  2. Desmontar cuidadosamente a bucha de vedação com um martelo de borracha.
  3. Pressionar o contra-anel do empanque mecânico para fora do encaixe do corpo e retirá-lo do veio.
  4. Limpar o veio e verificá-lo quanto a desgaste e corrosão. **ATENÇÃO! Se o veio estiver danificado, contactar o serviço de assistência!**
  5. Lubrificar o veio com água de baixa tensão superficial ou detergente. **CUIDADO! O óleo e a massa lubrificante são estritamente proibidos como meio de lubrificação!**
  6. Pressionar o novo contra-anel do empanque mecânico através de um dispositivo de montagem no encaixe do corpo. **CUIDADO! Não torcer o contra-anel ao pressionar. O contra-anel parte, se for torcido ao ser pressionado. O empanque mecânico não pode ser mais utilizado!**
  7. Montar a bucha de vedação: Lubrificar a superfície de apoio da bucha de vedação com Loctite 262 ou 2701. Pressionar a bucha de vedação na sede com um martelo de borracha.
  8. Encaixar a nova mola do empanque mecânico no veio.
  9. Montar a hélice.
- Substituir o empanque mecânico. Abastecer óleo na pré-câmara.

### 9.6.5 Substituir o estribo de retenção

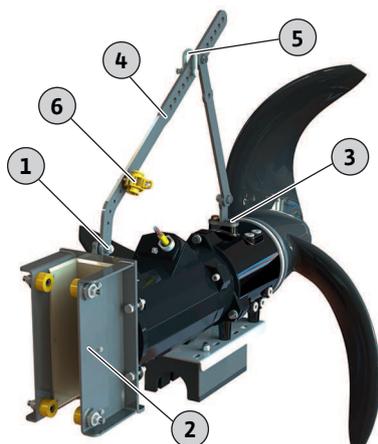


Fig. 13: Substituir o estribo de retenção

1	1x material de fixação da estrutura: Parafuso sextavado, 2x discos, porca sextavada
2	Estrutura
3	2x material de fixação do mecanismo agitador: Parafuso sextavado, disco
4	Estribo de retenção
5	Argola
6	Fixação do suporte do cabo: Disco, porca sextavada

✓ Colocar e fixar o mecanismo agitador numa base fixa.

✓ A ferramenta está disponível.

1. Desmontar o suporte do cabo:

- Soltar e desapertar a porca sextavada.
- Retirar o disco do parafuso sextavado.

2. Soltar a fixação do estribo de retenção na estrutura:

- Soltar e desapertar a porca sextavada.
- Retirar o disco do parafuso sextavado.
- Retirar o parafuso sextavado.

3. Soltar a fixação do estribo de retenção no mecanismo agitador: Soltar e desenroscar os parafusos sextavados.

4. Retirar o estribo de retenção.

5. Colocar o novo estribo de retenção e fixá-lo com o acessório de fixação na estrutura:

- Colocar o disco sobre o parafuso sextavado.
- Inserir o parafuso sextavado através da estrutura e do estribo de retenção.
- Colocar o disco e enroscar a porca sextavada.

**INDICAÇÃO! Apertar a fixação apenas ligeiramente! Fixar apenas o estribo de retenção!**

6. Fixar o estribo de retenção no mecanismo agitador:

- Colocar o disco sobre o parafuso sextavado.
- Lubrificar o parafuso sextavado com fixador de parafusos.
- Enroscar o parafuso sextavado e apertar bem. Torque de aperto máximo: ver anexo.

7. Comparar a disposição dos furos das duas hastes do novo estribo de retenção com a disposição dos furos do anterior estribo de retenção. Se necessário, ajustar a disposição dos furos do novo estribo de retenção.

8. Fixar o estribo de retenção na estrutura:

- Soltar a porca sextavada.
- Lubrificar o parafuso sextavado com fixador de parafusos.
- Apertar bem a porca sextavada. Torque de aperto máximo: ver anexo.

9. Montar o suporte do cabo:

- Encaixar o suporte do cabo no estribo de retenção. **INDICAÇÃO! O cabo tem de fazer um ligeiro arco. Não colocar o cabo de forma esticada!**
- Enfiar os discos nos parafusos sextavados.
- Enroscar e apertar bem a porca sextavada. Torque de aperto máximo: ver anexo.

10. Verificar a posição da argola!

O meio de elevação é fixado na argola. O mecanismo agitador deve permanecer na horizontal durante a elevação. Se o mecanismo agitador ficar inclinado, deslocar a argola.

► Estribo de retenção substituído.

### 9.6.6 Substituir a estrutura

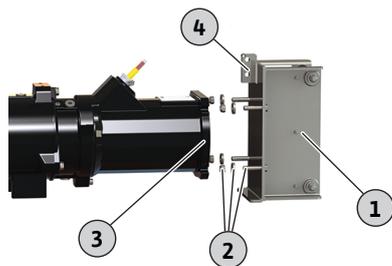


Fig. 14: Trocar a estrutura

1	Estrutura
2	4x material de fixação da estrutura: Parafuso sextavado, anilha, porca sextavada
3	Flange do motor
4	Fixação do estribo de retenção: Parafuso sextavado, 2x discos, porca sextavada

- ✓ Colocar e fixar o mecanismo agitador numa base fixa.
  - ✓ Motor apoiado, de forma que estrutura possa ser substituída facilmente.
  - ✓ A ferramenta está disponível.
1. Soltar a fixação do estribo de retenção e retirar o parafuso sextavado.
  2. Soltar e despartar as porcas sextavadas da fixação da estrutura.
  3. Retirar as anilhas dos parafusos sextavados.
  4. Retirar a estrutura do flange do motor.
  5. Limpar as sujidades da flange do motor, por exemplo, depósitos, material de vedação antigo.
  6. Retirar os parafusos sextavados e encaixar na estrutura nova.
  7. Lubrificar os parafusos sextavados com fixação de parafusos.
  8. Encaixar a estrutura nova no flange do motor.
  9. Enfiar as anilhas nos parafusos sextavados.
  10. Enroscar e apertar bem as porcas sextavadas. Torque de aperto máximo: ver anexo.
  11. Aplicar a proteção anti-corrosão (p. ex. Sikaflex):
    - Junta entre a flange do motor e a estrutura.
    - Encher os orifícios longitudinais no flange do motor até ao disco.
  12. Fixar o estribo de retenção novamente na estrutura:
    - Colocar o disco sobre o parafuso sextavado.
    - Inserir o parafuso sextavado através da estrutura e do estribo de retenção.
    - Colocar o disco sobre o parafuso sextavado.
    - Lubrificar o parafuso sextavado com fixador de parafusos.
    - Enroscar e apertar bem a porca sextavada. Torque de aperto máximo: ver anexo.
- Estrutura substituída.

## 10 Avarias, causas e soluções



### ATENÇÃO

#### Perigo de lesões devido a hélice giratória!

Não podem permanecer pessoas na área de trabalho do mecanismo agitador. Existe perigo de ferimentos!

- Marcar e proteger a área de trabalho.
- Ligar o mecanismo agitador, apenas se não se encontrarem pessoas na área de trabalho.
- Desligar o mecanismo agitador imediatamente, se entrarem pessoas na área de trabalho.

#### Avaria: O mecanismo agitador não arranca

1. Interrupção na ligação de rede ou curto-circuito/falha na ligação à terra no cabo ou na bobinagem do motor.
  - ⇒ Mandar verificar e, se necessário, substituir a ligação e o motor por um eletricista.
2. Disparo de fusíveis, do disjuntor ou dos dispositivos de monitorização.
  - ⇒ Mandar verificar e, se necessário, substituir a ligação e os dispositivos de monitorização por um eletricista.

- ⇒ Mandar montar e ajustar os disjuntores e os fusíveis por um electricista de acordo com as especificações técnicas, e repor os dispositivos de monitorização.
  - ⇒ Verificar se a hélice se move facilmente, se necessário limpar a hélice e o empanque mecânico.
3. A monitorização da câmara de vedação (opcional) interrompeu o circuito elétrico (consoante a ligação).
- ⇒ Ver «Avaria: Fuga no empanque mecânico, a monitorização de antecâmara/câmara de vedação indica uma avaria e desliga o mecanismo agitador»

**Avaria: O mecanismo agitador arranca, após pouco tempo, o disjuntor dispara**

1. Disjuntor ajustado incorretamente.
  - ⇒ Mandar verificar e corrigir por um electricista a regulação do disparador.
2. Consumo de corrente mais elevado devido a queda de tensão mais acentuada.
  - ⇒ Mandar verificar por um electricista os valores de tensão de cada fase. Contactar o operador da rede elétrica.
3. Só estão disponíveis duas fases na ligação.
  - ⇒ Mandar verificar e corrigir a ligação por um electricista.
4. Diferenças de tensão muito acentuadas entre as fases.
  - ⇒ Mandar verificar por um electricista os valores de tensão de cada fase. Contactar o operador da rede elétrica.
5. Sentido de rotação errado.
  - ⇒ Mandar corrigir a ligação por um electricista.
6. Consumo de corrente mais elevado devido a enleamentos.
  - ⇒ Limpar a hélice e o empanque mecânico.
  - ⇒ Verificar a limpeza preliminar.
7. Densidade do fluido demasiado elevada.
  - ⇒ Verificar o dimensionamento da instalação.
  - ⇒ Contactar o serviço de assistência.

**Avaria: O mecanismo agitador arranca, mas os parâmetros da instalação são atingidos**

1. Hélice enleada.
  - ⇒ Limpar a hélice.
  - ⇒ Verificar a limpeza preliminar.
2. Sentido de rotação errado.
  - ⇒ Mandar corrigir a ligação por um electricista.
3. Sinais de desgaste na hélice.
  - ⇒ Verificar e, se necessário, substituir a hélice.
4. Só estão disponíveis duas fases na ligação.
  - ⇒ Mandar verificar e corrigir a ligação por um electricista.

**Avaria: O mecanismo agitador arranca com funcionamento irregular e com muitos ruídos**

1. Ponto de funcionamento inadmissível.
  - ⇒ Verificar a densidade e a viscosidade do fluido.
  - ⇒ Verificar a instalação, contactar o serviço de assistência.
2. Hélice enleada.
  - ⇒ Limpar a hélice e o empanque mecânico.
  - ⇒ Verificar a limpeza preliminar.
3. Só estão disponíveis duas fases na ligação.
  - ⇒ Mandar verificar e corrigir a ligação por um electricista.
4. Sentido de rotação errado.

⇒ Mandar corrigir a ligação por um electricista.

5. Sinais de desgaste na hélice.

⇒ Verificar e se necessário substituir a hélice.

6. Apoio do motor desgastado.

⇒ Informar o serviço de assistência; devolver o mecanismo agitador à fábrica para efeitos de revisão.

#### **Outros passos para a eliminação de avarias**

Se os pontos aqui descritos não ajudarem a eliminar a avaria, contactar o serviço de assistência. O serviço de assistência pode ajudar da seguinte forma:

→ Assistência por telefone ou por escrito.

→ Apoio no local.

→ Verificação e reparação na fábrica.

Da solicitação de serviços ao serviço de assistência podem resultar custos! Solicitar a esse respeito informações precisas ao serviço de assistência.

## **11 Peças de substituição**

A encomenda de peças de substituição é feita através do serviço de assistência. Para evitar questões e encomendas erradas, tem de ser indicado sempre o número de série ou o número de artigo. **Reserva-se o direito de proceder a alterações técnicas!**

## **12 Remoção**

### **12.1 Óleos e lubrificantes**

Os meios de funcionamento têm de ser recolhidos em tanques adequados e eliminados conforme as diretivas locais em vigor. Apanhar imediatamente as gotas que caíam!

### **12.2 Vestuário de proteção**

O vestuário de proteção tem de ser eliminado conforme as diretivas locais em vigor.

### **12.3 Informação relativa à recolha de produtos elétricos e eletrónicos**

A eliminação correta e a reciclagem adequada destes produtos evitam danos ambientais e perigos para a saúde pessoal.



#### **INDICAÇÃO**

##### **Proibição da eliminação através do lixo doméstico!**

Na União Europeia este símbolo pode aparecer no produto, na embalagem ou nos documentos anexos. Isto significa que os produtos elétricos e eletrónicos em questão não devem ser eliminados com o lixo doméstico.

Para um tratamento, reciclagem e eliminação adequada dos produtos usados em questão, ter em atenção os seguintes pontos:

→ Entregar estes produtos somente nos pontos de recolha certificados, previstos para tal.

→ Respeitar as normas locais vigentes!

Solicitar informações relativas à eliminação correta junto da comunidade local, do departamento de tratamento de resíduos limítrofes ou ao distribuidor, no qual o produto foi adquirido. Poderá encontrar mais informações acerca da reciclagem em [www.wilo-recycling.com](http://www.wilo-recycling.com).

#### **Sujeito a alterações técnicas!**

## **13 Anexo**

### **13.1 Torques de aperto**

<b>Parafusos inoxidáveis A2/A4</b>			
<b>Rosca</b>	<b>Torque de aperto</b>		
	<b>Nm</b>	<b>kp m</b>	<b>ft·lb</b>
M5	5,5	0,56	4
M6	7,5	0,76	5,5

Parafusos inoxidáveis A2/A4			
Rosca	Torque de aperto		
	Nm	kp m	ft·lb
M8	18,5	1,89	13,5
M10	37	3,77	27,5
M12	57	5,81	42
M16	135	13,77	100
M20	230	23,45	170
M24	285	29,06	210
M27	415	42,31	306
M30	565	57,61	417

Se for utilizada uma fixação de parafusos Nord-Lock, aumentar o torque de aperto em 10 %!

### 13.2 Funcionamento no conversor de frequência

O motor na sua versão de série pode ser operado (em conformidade com a norma IEC 60034-17) no conversor de frequência. No caso de tensões nominais superiores a 415 V/50 Hz ou 480 V/60 Hz, é necessário contactar o serviço de assistência. Definir a potência nominal do motor aprox. 10 % acima da potência necessária do mecanismo agitador devido ao aquecimento adicional através de ondas harmónicas. Nos conversores de frequência com saída de baixo conteúdo harmónico, a reserva de potência de 10 % pode ser reduzida. As ondas harmónicas podem ser reduzidas com filtros de saída. Ajustar o conversor de frequência ao filtro!

O dimensionamento do conversor de frequência ocorre em função da corrente nominal do motor. Assegurar que o mecanismo agitador funciona sem solavancos e vibrações (sem oscilações, ressonâncias, binários de alternados) em toda a gama de regulação. Caso contrário, os empanques mecânicos podem ficar permeáveis e danificados. Um ruído do motor mais elevado devido à alimentação de corrente com ondas harmónicas é normal.

Na parametrização do conversor de frequência, ter em conta a regulação da curva característica quadrada (curva característica U/f) para motores submersíveis! A curva característica U/f permite adaptar a tensão de saída à potência necessária do mecanismo agitador no caso de frequências inferiores à frequência nominal (50 Hz ou 60 Hz). Os conversores de frequência mais recentes também oferecem uma otimização automática de energia, este sistema automático obtém o mesmo efeito. Para a regulação do conversor de frequência, observar o manual de instalação e funcionamento do conversor de frequência.

Se o motor funcionar com um conversor de frequência, podem ocorrer falhas da monitorização do motor. As seguintes medidas podem reduzir ou evitar estas avarias:

- Respeitar os valores limite de sobretensão e de velocidade de varrimento em conformidade com a norma IEC 60034-25. Se necessário, utilizar filtros de saída.
- Alterar a frequência de impulsos do conversor de frequência.
- Em caso de avaria da monitorização da vedação interna, utilizar o elétrodo de barra dupla externo.

As seguintes medidas estruturais podem contribuir para a redução ou prevenção de avarias:

- Cabo de ligação separado para o cabo principal e de comando (em função da dimensão do motor).
- Manter uma distância suficiente entre o cabo principal e de comando.
- Utilização de cabos de ligação blindados.

**Resumo**

- A frequência mín./máx. aquando do funcionamento contínuo:
  - Motores assíncronos: 30 Hz até à frequência nominal (50 Hz ou 60 Hz)
  - Motores magnéticos permanentes: 30 Hz até à frequência máxima especificada de acordo com a placa de identificação
- INDICAÇÃO! Frequências mais elevadas são possíveis após consulta com o serviço de assistência!**
- Observar as medidas adicionais das normas de compatibilidade eletromagnética (seleção do conversor de frequência, utilizar filtros, etc.).
- Nunca exceda a corrente e a velocidade nominal do motor.
- Ligação para sensor bimetálico ou PTC.

**13.3 Homologação de proteção contra explosão**

Este capítulo contém informações adicionais para o funcionamento do mecanismo agitador em atmosferas explosivas. Todos os funcionários devem ler este capítulo. **Este capítulo aplica-se apenas aos mecanismos agitadores com aprovação Ex!**

**13.3.1 Identificação de mecanismos agitadores com certificação Ex**

Para a utilização em atmosferas explosivas, o mecanismo agitador tem de estar identificado da seguinte forma na placa de identificação:

- Símbolo «Ex» da respetiva aprovação
- Classificação da proteção contra explosão
- Número de certificação (dependendo da aprovação)
  - Se for previsto pela aprovação, o número de certificação está impresso na placa de identificação.

**13.3.2 Tipo de proteção**

Die versão construtiva do motor corresponde às seguintes classes de proteção:

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

Para limitação da temperatura de superfície, o motor tem de estar equipado com, pelo menos, um limitador de temperatura (monitorização da temperatura de 1 circuito). Existe a possibilidade de uma regulação da temperatura (monitorização da temperatura de 2 circuitos).

**13.3.3 Utilização prevista****Certificação ATEX**

Os mecanismos agitadores estão homologados para o funcionamento em áreas com risco de explosão:

- Grupo de aparelhos: II
- Categoria: 2, zona 1 e zona 2

**Os mecanismos agitadores não podem ser utilizados na zona 0!**

**Aprovação FM**

Os mecanismos agitadores estão homologados para o funcionamento em áreas com risco de explosão:

- Tipo de proteção: Explosionproof
- Categoria: Class I, Division 1

Aviso: Se a cablagem for realizada de acordo com a Division 1, a instalação na Class I, Division 2 também é permitida.

**Aprovação CSA-Ex**

Os mecanismos agitadores estão homologados para o funcionamento em áreas com risco de explosão:

- Tipo de proteção: Explosion-proof
- Categoria: Class 1, Division 1

### 13.3.4 Ligação elétrica



#### PERIGO

#### Risco de ferimentos fatais devido a corrente elétrica!

O comportamento incorreto durante os trabalhos elétricos leva à morte por choque elétrico!

- Mandar executar os trabalhos elétricos por um electricista qualificado!
- Respeitar as normas locais!

- Efetuar a ligação elétrica do mecanismo agitador sempre fora da área explosiva. Se a ligação tiver de ser efetuada dentro da área explosiva, efetuar a ligação num corpo com aprovação Ex (tipo de proteção de ignição conforme a norma DIN EN 60079-0)! Em caso de não observância existe perigo de morte devido a explosão! Mandar efetuar a ligação sempre por um electricista.
- Todos os dispositivos de monitorização fora das «áreas com proteção antideflagrante» têm de ser ligados através de um circuito elétrico intrinsecamente seguro (por exemplo, relé XR-4 Ex-i...).
- A tolerância de tensão pode ser, no máximo,  $\pm 10\%$ .

Vista geral dos possíveis dispositivos de monitorização para o mecanismo agitador de motor submersível **com aprovação Ex:**

	TR/TRE 216 ...	TR/TRE 221 ...	TR/TRE 226-3 ...	TRE 312 ...	TR/TRE 316 ...	TR/TRE 321 ...	TR/TRE 326-3 ...
Compartimento do motor/câmara de vedação	–	–	–	–	–	–	–
Pré-câmara (elétrodo de barra externo)	o	o	o	o	o	o	o
<b>Com certificação ATEX</b>							
Bobinagem do motor: Limitador de temperatura	o	o	o	o	o	o	o
Bobinagem do motor: Regulação e limitador de temperatura	•	•	•	•	•	•	•
<b>Com aprovação Ex FM/CSA</b>							
Bobinagem do motor: Limitador de temperatura	•	•	•	•	•	•	•
Bobinagem do motor: Regulação e limitador de temperatura	o	o	o	o	o	o	o

#### Legenda

– = impossível, o = opcional, • = de série

#### 13.3.4.1 Monitorização da bobinagem do motor



#### PERIGO

#### Perigo de explosão por sobreaquecimento do motor!

Se o limitador de temperatura for ligado incorretamente, existe perigo de explosão por sobreaquecimento do motor! Ligar o limitador de temperatura sempre com um bloqueio de reativação manual. Ou seja, a «tecla de desbloqueio» tem de ser acionada manualmente!

No caso de monitorização térmica do motor a temperatura operacional é estabelecida pelo sensor incorporado. Dependendo da versão da monitorização térmica do motor,

deve ocorrer o seguinte estado de acionamento quando for atingida a temperatura operacional:

- Limitador de temperatura (1 circuito de temperatura):  
Quando a temperatura operacional for alcançada é necessário uma desconexão **com bloqueio de reativação** !
- Regulação e limitador de temperatura (2 circuitos de temperatura):  
Ao alcançar a temperatura operacional para a temperatura baixa, pode ocorrer automaticamente uma desconexão com reinício automático. Ao alcançar a temperatura operacional para a temperatura alta, deve ocorrer uma desconexão **com bloqueio de reativação** !

**CUIDADO! Danos no motor por sobreaquecimento! Em caso de reinício automático, respeitar as indicações relativas à frequência de ligação máxima e ao intervalo de comutação mínimo!**

#### **Ligação da monitorização térmica do motor**

- Ligar o sensor bimetálico através de um relé de aproveitamento. Recomenda-se para o efeito o relé «CM-MSS».  
Valores de ligação: máx. 250 V(AC), 2,5 A,  $\cos \varphi = 1$
- Ligar o sensor PTC através de um relé de aproveitamento. Recomenda-se para o efeito o relé «CM-MSS».
- Quando é utilizado um conversor de frequência ligar a sonda de temperatura no Safe Torque Off (STO). Deste modo é assegurada uma desconexão por parte do hardware.
- Ligar o elétrodo de barra externo através de um relé de aproveitamento com aprovação Ex! Recomenda-se para o efeito o relé «XR-4...».  
O valor limite é de 30 kohms.
- A ligação tem de ser efetuada através de um circuito elétrico intrinsecamente seguro!

#### **13.3.4.2 Monitorização da pré-câmara (elétrodo externo)**

#### **13.3.4.3 Funcionamento com conversor de frequência**

- Tipo de conversor: Modulação em duração
- A frequência mín./máx. aquando do funcionamento contínuo:
  - Motores assíncronos: 30 Hz até à frequência nominal (50 Hz ou 60 Hz)
  - Motores magnéticos permanentes: 30 Hz até à frequência máxima especificada de acordo com a placa de identificação**INDICAÇÃO! A frequência máxima pode ser inferior a 50 Hz!**
- Frequência de comutação mín.: 4 kHz
- Sobretensão máxima na placa de terminais: 1350 V
- Corrente de saída no conversor de frequência: no máximo, 1,5 vezes a corrente nominal
- Tempo máx. de sobrecarga: 60 s
- Aplicações de torque: curva característica quadrada ou processo de otimização de energia automático (p. ex. VVC+)  
Curvas características de velocidade/binário necessárias disponíveis mediante pedido!
- Observar as medidas adicionais das normas de compatibilidade eletromagnética (seleção do conversor de frequência, filtros, etc.).
- Nunca exceder a corrente nominal e a velocidade nominal do motor.
- Tem de ser possível ligar a monitorização da temperatura própria do motor (sensor bimetálico ou PTC).
- Se a classe de temperatura estiver marcada com T4/T3, aplica-se a classe de temperatura T3.

### 13.3.5 Arranque



#### PERIGO

#### Perigo de explosão por utilização de mecanismos agitadores não aprovados!

Perigo de morte devido a explosão! Utilizar nas áreas com risco de explosão apenas mecanismos agitadores com a uma identificação Ex na placa de identificação.

- A definição da área com risco de explosão é da responsabilidade do operador.
- Dentro de uma área com risco de explosão, apenas podem ser utilizados mecanismos agitadores com aprovação Ex.
- Os mecanismos agitadores com aprovação Ex têm de estar identificados na placa de identificação.
- **Não exceder a** temperatura máxima dos líquidos!
- Prever em conformidade com a norma DIN EN 50495 para a categoria 2 um dispositivo de segurança com o nível SIL 1 e a tolerância de erros no hardware 0.

### 13.3.6 Conservação

- Realizar os trabalhos de manutenção conforme a normas.
- Realizar apenas os trabalhos de manutenção descritos no manual de instalação e funcionamento.
- Realizar qualquer reparação nas juntas antideflagrantes **apenas** em conformidade com as especificações construtivas do fabricante. **Não** é permitida a reparação de acordo com os valores das tabelas 1 e 2 da norma DIN EN 60079-1.
- Utilizar apenas os parafusos estipulados pelo fabricante que correspondam a uma classe de resistência mínima de 600 N/mm<sup>2</sup> (38,85 toneladas longas-força/polegada<sup>2</sup>).

#### 13.3.6.1 Reparação do revestimento do corpo

Com uma maior espessura, a camada de verniz pode gerar uma carga eletrostática. **PERIGO! Perigo de explosão! Em atmosferas explosivas, pode ocorrer uma explosão devido a uma descarga!**

Se o revestimento do corpo for reparado, a espessura máxima é de 2 mm (0,08 in)!

#### 13.3.6.2 Substituição cabo de ligação

É estritamente proibido substituir o cabo de ligação!

#### 13.3.6.3 Substituir o empanque mecânico

É estritamente proibido substituir a vedação do lado do motor!









# wilo

Pioneering for You



Local contact at  
[www.wilo.com/contact](http://www.wilo.com/contact)

WILO SE  
Wilopark 1  
44263 Dortmund  
Germany  
T +49 (0)231 4102-0  
F +49 (0)231 4102-7363  
[wilo@wilo.com](mailto:wilo@wilo.com)  
[www.wilo.com](http://www.wilo.com)