

# Motores subaquáticos blindados de 6" e 8"

# PT

## Manual de montagem e de instruções



Franklin Electric Europa GmbH  
Rudolf-Diesel-Straße 20  
D-54616 Wittlich  
Telefone: +49 (0) 65 71 / 105 - 0  
Fax: +49 (0) 65 71 / 105 - 520

E-Mail: [field-service@franklin-electric.de](mailto:field-service@franklin-electric.de)  
Internet: [www.franklin-electric.eu](http://www.franklin-electric.eu)

Doc. n.º: 308 018 418  
Data: abril 2015

<b>1</b>	<b>Sobre o presente documento</b> .....	<b>14</b>
1.1	Avisos e símbolos.....	14
1.2	Indicações e destaques.....	14
<b>2</b>	<b>Segurança</b> .....	<b>15</b>
2.1	Uso em conformidade com as especificações .....	15
2.2	Grupo-alvo.....	15
2.3	Normas gerais de segurança .....	15
<b>3</b>	<b>Armazenamento, transporte e eliminação de resíduos</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>Dados técnicos</b> .....	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Colocação em funcionamento do motor</b> .....	<b>18</b>
5.1	Verificar o motor antes da montagem.....	18
5.2	Montar o motor e a bomba .....	19
5.3	Cabo do motor.....	19
5.4	Medir a resistência de isolamento .....	20
5.5	Ligar o motor electricamente .....	21
<b>6</b>	<b>Funcionamento do motor</b> .....	<b>23</b>
6.1	Garantir refrigeração suficiente do motor .....	23
6.2	Projectar uma válvula de retenção e controladores de nível .....	23
6.3	Ligar o motor .....	23
6.4	Utilizar o motor com um conversor de frequência (FU) ....	24
6.5	Utilizar o motor com aparelho de arranque suave (Softstarter) .....	24
<b>7</b>	<b>Manutenção e conservação</b> .....	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>Eliminação de avarias</b> .....	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>Pós-venda</b> .....	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>Anexo</b> .....	<b>24</b>

© Copyright by Franklin Electric Europa GmbH 2005

Reservados todos os direitos do presente manual - em especial o direito a reprodução, divulgação e tradução. Não é permitido qualquer tipo de reprodução (por cópia, microfilme ou outro processo) deste manual, ou de parte dele, nem mesmo o seu processamento, reprodução ou divulgação através de sistemas electrónicos sem prévia autorização escrita da empresa Franklin Electric Europa GmbH.

Reservadas as alterações no âmbito do progresso tecnológico.



## Declaração de Conformidade EC

Productor: Franklin Electric Europa GmbH  
Rudolf-Diesel-Strasse 20  
D-54516 Wittlich/Alemanha

Producto: Motores Submersíveis de 6" e 8"  
do tipo encapsulado

Designação do tipo: 226..., 236..., 239..., 276...

Os productos acima estão em conformidade com as seguintes directivas europeias em vigor:

**2006/95/EC** (Directiva de baixa tensão).

e

**2004/108/EC** (Directiva EMC)

Padrões harmonizados aplicáveis: **EN 60034-1: 2010**

Padrões nacionais aplicáveis: **NEMA MG 1-2009: 18.170, 18.181**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. A. Weber', with a long horizontal stroke extending to the left.

J. A. Weber  
Manager, Engineering Services

3 December 2013

## 1 Sobre o presente documento

O presente manual de montagem e de instruções faz parte integrante do motor subaquático e descreve a sua utilização correcta em todas as fases de funcionamento.

### Conservação e transmissão

- ⇒ Conservar o manual de montagem e de instruções num local acessível junto do motor, para uma utilização posterior.
- ⇒ Transmitir o manual de montagem e de instruções a todos os futuros utilizadores do motor.

### Validade

O presente manual de montagem e de instruções é válido apenas para os motores aqui descritos.

### 1.1 Avisos e símbolos

Os avisos chamam a atenção para perigos especiais, indicando medidas para os evitar. Os avisos estão classificados em três níveis:

Palavra do aviso	Significado
PERIGO	Perigo eminente para a vida e saúde
AVISO	Eventual perigo eminente para a vida e saúde
CUIDADO	Eventual perigo de lesões ligeiras ou danos materiais

Os avisos estão estruturados da seguinte forma:



**PALAVRA DO AVISO**

---

***bem como possíveis consequências em caso de não observação das medidas!***

- ⊙ *Procedimentos proibidos.*
  - ⇒ *Medidas para evitar perigos.*
- 

### 1.2 Indicações e destaques

No presente manual de montagem e de instruções são utilizados os seguintes sinais e símbolos, bem como - para um melhor leitura e uma identificação mais precisa - os seguintes destaques:

- Aparelho para medição de isolamento (aqui consta uma listagem)
- ☑ Instrução ... respeitada (aqui consta uma condição prévia)
- ⇒ Desligar o motor. (aqui consta um pedido de operação)  
O motor está parado. (aqui consta a consequência resultante da operação)
- Desligar imediatamente o motor...** (aqui consta um destaque)



#### **Nota**

*Receberá aqui informações bastante importantes, que deverá observar para a correcta e segura utilização do motor.*

## 2 Segurança

Este capítulo contempla as normas de segurança, que devem ser cumpridas para o seguro manuseamento dos motores subaquáticos. Indica eventuais fontes de perigo, bem como as respectivas medidas de segurança necessárias.

### 2.1 Uso em conformidade com as especificações

Os motores subaquáticos da Franklin Electric foram concebidos exclusivamente para serem montados numa máquina, servindo de accionamento da mesma debaixo de água. Só podem ser colocados em funcionamento, se esta mesma máquina cumprir todas as disposições das directivas e normas legais aplicáveis.

Posição de montagem: Vertical (eixo apenas para cima e como máximo com um passo de escalonamento motor/bomba, por ex. motor de 6" com bomba de 8"). Horizontal (permitido apenas se a bomba corresponder às dimensões do motor, por exemplo, motor de 6" com bomba de 6"). A estrutura do agregado tem de garantir uma carga axial suficiente do motor

Os motores subaquáticos só podem ser utilizados em líquidos limpos e de baixa viscosidade como, por exemplo, água potável ou água industrial.

Líquidos não permitidos são ar, líquidos explosivos ligeiramente inflamáveis, e água suja.

#### Perda de garantia e exclusão de responsabilidade

**A Franklin Electric não se responsabiliza por quaisquer danos resultantes de uma utilização incorrecta ou que exceda o fim a que o equipamento se destina. O utilizador assumirá sozinho todos os riscos inerentes.**

### 2.2 Grupo-alvo

A instalação eléctrica só deverá ser efectuada por pessoal técnico especializado (diploma profissional de instalador eléctrico ou montador de máquinas eléctricas).

### 2.3 Normas gerais de segurança

Respeitar obrigatoriamente as seguintes normas de segurança antes de colocar o motor em funcionamento:

- Não efectuar quaisquer outros trabalhos no motor para além daqueles descritos no presente manual.
- Utilizar o motor apenas debaixo de água (o motor e o cabo curto o motor têm de estar totalmente submergidos).
- Não efectuar quaisquer alterações ou modificações no motor ou nas suas ligações eléctricas.
- Nunca abrir o motor.
- Nunca utilizar o motor com agregados ou peças danificados.
- Proceder aos trabalhos apenas quando o motor se encontrar imobilizado. Não é necessário efectuar quaisquer trabalhos ou controlos durante o funcionamento do motor.
- Antes da realização de todos os trabalhos, retirar a tensão do motor.
- Garantir que ninguém volta a ligar acidentalmente a tensão, durante a realização dos trabalhos no motor.
- Nunca trabalhar no sistema eléctrico se estiver trovoada.
- Garantir que, imediatamente depois da conclusão dos trabalhos, todos os dispositivos de segurança e protecção são novamente montados e colocados em funcionamento.
- Antes da ligação, garantir que todas as ligações eléctricas e dispositivos de protecção foram testados e que os fusíveis estão regulados correctamente.
- Garantir que nenhum ponto de perigo se encontre de acesso livre (por exemplo, peças rotativas, pontos de aspiração, saídas de pressão, ligações eléctricas).
- Cumprir as condições exigidas pelo fabricante da bomba para a colocação em funcionamento.
- Assinalar obrigatoriamente os motores e agregados de ambientes contaminados, antes de os transmitir a terceiros (por ex., para fins de reparação). Observar eventuais resíduos em "zonas mortas" (tampa da membrana).
- Assinalar obrigatoriamente os motores e agregados contaminados, antes de os transmitir a terceiros (por ex., para fins de reparação).
- As reparações só podem ser realizadas por oficinas autorizadas. Utilizar apenas peças sobresselentes originais da Franklin Electric.

### 3 Armazenamento, transporte e eliminação de resíduos

- Armazenamento**
- ⇒ Guardar o motor na embalagem original até à sua montagem.
  - ⇒ No armazenamento vertical, garantir que o motor não pode cair (veio sempre para cima!).
  - ⇒ Não guardar o motor com exposição directa ao sol ou a outras fontes de calor.
  - ⇒ Respeitar a temperatura de armazenamento (-15 a +60 °C, ver dados técnicos).

#### Transporte



PERIGO

---

**Morte ou esmagamento de membros devido à queda de material transportado!**

- ⊙ Não permanecer por baixo de cargas suspensas.
  - ⇒ Utilizar apenas equipamentos de elevação permitidos.
  - ⇒ Selecionar o equipamento de elevação de acordo com o peso total a ser transportado.
- 

- Desembalamento**
- ⇒ Depois de desempacotar, verificar o motor quanto a possíveis danos, por exemplo, na tampa da membrana, na caixa, na placa de apoio, na ligação e no cabo do motor.
  - ⇒ Em caso de danos, informar de imediato o fornecedor.



PERIGO

---

**Perigo de vida devido a choque eléctrico com o cabo do motor danificado!**

- ⊙ Não montar o motor e não o colocar em funcionamento.
- 

**Eliminação residual** Para evitar danos ambientais:

- Evitar impurezas dos lubrificantes e detergentes, etc.
- Eliminar o motor e o material de embalagem de forma correcta e ecológica.
- Respeitar as normas locais.

### 4 Dados técnicos

Designação	Valor
Potência/número do modelo	6": 4 a 45 kW (HighTemp90 até 30 kW) Mdl. 236 ... (276 ...) 8": 30 a 150 kW (HighTemp75 até 110 kW) Mdl. 239 ... (279 ...)
Gama de tensão	220 V ... 690 V, 3~ 50/60 Hz
Tolerância de frequências	± 2%
Tolerância de frequências (nos bornes do motor)	50Hz: -10 até +6 % de $U_N$ , ou seja com tensão nominal 380/415 V: 380 V -10 % = 342 V / 415 V + 6 % = 440 V 60Hz: ± 10% de $U_N$
Rotação	aprox. 2900 rpm com 50 Hz
Variantes de arranque	Arranque directo, arranque estrela-triângulo
Frequência de comutação	6" - Máx. 20 comutações por hora com um tempo limite mínimo de 90 s 8" - Máx. 10 comutações por hora com um tempo limite mínimo de 90 s
Tipo de protecção	IP 68 segundo IEC 60529
Classe de isolante	F (155°C)
Profundidade de imersão	máx. 350 m

Designação	Valor
Posição de montagem	Vertical (eixo apenas para cima e como máximo com um passo de escalonamento motor/bomba, por ex. motor de 6" com bomba de 8"). Horizontal (permitido apenas se a bomba corresponder às dimensões do motor, por exemplo, motor de 6" com bomba de 6"). A estrutura do agregado tem de garantir uma carga axial suficiente do motor. Sem garantia geral na montagem em sistemas de aumento de pressão
Temperatura de serviço	≥ -3 °C
Nível de pressão sonora	≤ 70 dB(A)
Máximo impulso axial em direcção ao motor	6": 4 a 22 kW      15,5 kN (45kN versão opcional) 30 kW      27,5 kN (45kN versão opcional) (HighTemp 18,5kW) 37 a 45 kW      45 kN (HighTemp 22 – 30 kW) 8": todos os motores      45,0 kN
Máximo impulso axial a partir do motor (apenas para uma carga temporária de, no máximo, 3 minutos; consoante a potência)	6": todas as avaliações      1400 N 8": 30 - 75 kW      1400 N 93 - 150 kW      3400 N
Material	A selecção do material, em especial no que se refere à resistência no ambiente a utilizar, é da obrigação do dono da obra. Ferro fundido / versão 304SS: Estator 304SS, peças fundidas com revestimento pulverizado 304SS: Estator e peças fundidas em 304SS 316SS: Estator e peças fundidas em 316SS
Líquido do motor	FES 91 (emulsão inofensiva, à base de água) (FES92 para HighTemp 75/90)
Peso	Ficha de dados técnicos (ver anexo)
Temperatura de armazenamento	-15 °C até +60 °C
Cabo curto do motor	Testado por KTW e VDE (HighTemp com cabo sem homologação KTW) 6": Cabo do motor, 4,0 m de comprimento 8": Cabo do motor, 8,0 m de comprimento
Flange de ligação	6", 8": Flange NEMA (ver anexo)
Monitorização da temperatura	Sensor da temperatura PT100 de montagem posterior Sensor da temperatura Subtrol + calculador SubMonitor Sensor da temperatura PTC (apenas para modelo standard 6" de 4 - 30 kW, sensor com cabo)
Temperatura do líquido	Modelo standard de 6": 4 – 30kW nominal 30°C; 37/45kW nominal 50°C 6" HighTemp90: Nominal 90°C Modelo standard de 8": nominal 30°C 8" HighTemp75: Nominal 75°C
Velocidade do líquido de refrigeração (velocidade do líquido que flui ao longo do revestimento do motor durante o funcionamento)	Nominal 0,16 m/seg Com temperaturas do líquido mais elevadas, o funcionamento só é permitido se <ul style="list-style-type: none"> <li>• se efectuar uma redução da potência (De-Rating)</li> <li>• se aumentar a velocidade do líquido de refrigeração</li> </ul>

## 5 Colocação em funcionamento do motor

### 5.1 Verificar o motor antes da montagem

Se se detectar uma fuga ou se o motor já tiver mais do que um ano (por ex., em caso de nova aplicação ou armazenamento mais prolongado):

⇒ Controlar o enchimento do motor antes da montagem.

**Ferramentas** Para a montagem e verificações, utilizar as seguintes ferramentas:

- Aparelho para medição de isolamento: Verificação 500 VDC
- Filling Kit 308 726 103

⇒ Determinar a idade do motor pela placa de modelo (ver figura 5-1).



Figura 5-1: Placa de modelo com dados de produção

#### 5.1.1 Controlar o líquido do motor



**CUIDADO**

**Danos no motor devido a enchimento insuficiente!**

⇒ Encher o motor com líquido de enchimento suficiente

⇒ Ao encher e esvaziar o motor, usar óculos e luvas de protecção.

⇒ Com o líquido do motor original da Franklin Electric (embalagem de concentrado de 5 litros ref.<sup>a</sup> 308 353 941)

**não utilizar água destilada!**

**Quantidades de enchimento**

- 6": máx. 1,5 litros
- 8": máx. 3,3 litros

**Purgar o motor**

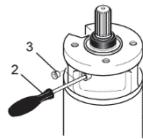


Figura 5-2: Purgar o motor

⇒ Colocar o motor na horizontal, de forma a que a válvula de enchimento fique situada no ponto mais alto.

⇒ Retirar o bujão (3) da válvula de enchimento.

Pressionar com cuidado o pino de verificação (2) na válvula de enchimento até sair ar e um pouco de líquido.

**Controlar o motor**

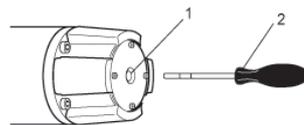


Figura 5-3: Controlar o líquido do motor

⇒ Passar o pino de verificação (2) pelo furo da caixa da membrana (1), até se sentir uma ligeira resistência.

⇒ Medir a distância nominal à membrana até à aresta do furo na tampa da membrana.

Se o resultado da medição não corresponder ao valor nominal:  
59 mm ±2 mm (motor de 6" Ferro fundido / versão 304SS / 4-30kW)

25 mm ±2 mm (motor de 6" 304SS; 316SS / 4-30kW)

47 mm ±2 mm (motor de 6" Ferro fundido / versão 304SS / 316SS / 37-45kW)

47 mm ±2 mm (6"-HighTemp90)

44 mm ±2 mm (6"-High Thrust 45kN)

37 mm ±2 mm (motores de 8")

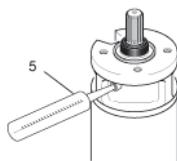
**Atestar o motor**


Figura 5-4: Atestar líquido do motor

- ⇒ Atestar ou despejar líquido do motor.
- ⇒ Colocar a seringa de enchimento (5) na válvula de enchimento.
- ⇒ Atestar líquido do motor, até o valor da posição da membrana for inferior ao valor nominal.

- Afinar o motor**
- ⇒ Ajustar a posição da membrana para o valor nominal, despejando (ver purgar) ou enchendo.
  - ⇒ Montar novamente o bujão (3).

## 5.2 Montar o motor e a bomba


**Nota**

*Este manual de montagem e de instruções descreve apenas os passos de trabalho que dizem respeito ao motor. Em qualquer caso, consultar sempre o manual do fabricante do agregado.*

*Utilizar apenas parafusos de fixação com a qualidade e dimensão autorizadas pelo fabricante do agregado. Respeitar os binários de aperto prescritos*

- Preparação**
- Cabo curto do motor montado (ver 5.3.1)
  - Protecção do veio removida
  - Rodar manualmente o veio do motor antes da montagem– corre livremente depois de vencida a fricção estática
  - Superfícies das peças a unir isentas de pó e sujidade
  - Acoplamento fixo ao veio da bomba, desliza no veio do motor

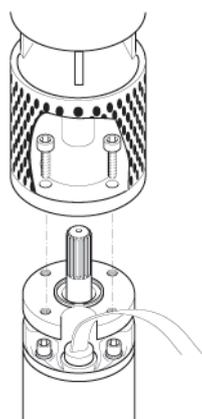
**Montagem**


Figura 5-5: Montagem da bomba

- ⇒ Untar a parte interior do acoplamento no agregado com massa consistente resistente à água e livre de ácidos (por ex., Mobil FM 102, Texaco, Cygnus 2661, Gleitmo 746).
- ⇒ Garantir que, ao unir o motor e o agregado da bomba, o denteado é abrangido por um O-ring.
- ⇒ Alinhar o veio do agregado e o veio do motor entre si, introduzir o agregado e o motor em conjunto
- ⇒ Enroscar o motor ao agregado, apertar os parafusos de fixação ao binário de aperto e em cruz.
  - 6": ½"-20 UNF-2B
  - 8": Furo Ø 17,5 mm
- ⇒ Proteger o ponto do acoplamento contra o contacto.

## 5.3 Cabo do motor


**Danos no motor devido a cabo do motor danificado!**

- ⇒ Garantir que o cabo do motor não toca em arestas vivas.
- ⇒ Proteger o cabo de danos com calhas de protecção para cabos.

### 5.3.1 Ligar o cabo curto do motor



#### Nota

⇒ Utilizar ***sempre*** um novo cabo curto do motor

#### Ferramentas e binários de aperto

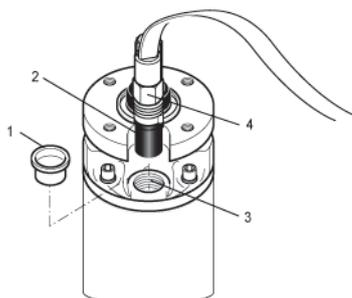
Para a montagem e verificações, utilizar as seguintes ferramentas e binários de aperto:

- Motores de 6" (todas as potências) 60 N/m  $\pm$ 6 N/m; chave de bocas 1 3/16" (30,2 mm)
- Motores de 8" (30 – 93kW) 74 N/m  $\pm$ 7 N/m; chave de bocas 1 3/16" (30,2mm) ou 1 5/8" (42mm)
- Motores de 8" (110 – 150kW) 9,0 N/m  $\pm$ 1 N/m, chave de sextavado interior 3/16" (4,7mm)

#### Preparação

- Retirar o bujão de fecho (1)
- Superfícies da ficha (2) e do casquilho (3) sem sujidade e secas

#### Montagem



- ⇒ Puxar a porca de capa (4) para trás até a ficha (2) ficar livre
- ⇒ Untar a superfície do revestimento da peça de borracha com silicone ou vaselina
- ⇒ Untar a rosca da porca de capa com massa consistente isenta de ácidos
- ⇒ Introduzir a ficha (4) no casquilho (3)

Figura 5-6: Montagem do cabo

### 5.3.2 Aumentar o comprimento do cabo

- Respeitadas as indicações do fabricante do agregado para a ligação do cabo
- Utilizar apenas cabos de prolongamento e materiais isolantes apropriados à aplicação (em especial com água potável) e autorizados para as temperaturas que se verificam no seu líquido.
- Secção do cabo: As tabelas no anexo são meras recomendações. O instalador é responsável pela selecção e dimensionamento correctos do cabo.
- ⇒ Assentar o cabo ao longo da bomba.
- ⇒ Ligar correctamente o condutor de terra (motores sem condutor de terra integrado estão preparados para ligação à terra a partir do exterior).
- ⇒ Proteger o ponto de união do cabo contra a entrada de água (tubos retrácteis, calda de cimento ou jogos de cabos prontos).
- ⇒ Garantir que o cabo curto do motor se encontra sempre envolvido pelo líquido de transporte, durante o funcionamento, para refrigeração.

### 5.4 Medir a resistência de isolamento

A medição deve ser efectuada com um aparelho de medição de isolamento (500 VDC), antes e durante o rebaixamento do agregado pronto montado no local de instalação.

- ⇒ Antes de baixar, unir o cabo de medição com o condutor de terra.
- ⇒ Garantir que os pontos de contacto estão limpos.
- ⇒ Unir o outro cabo de medição em série com o condutor do cabo do motor ligado. A resistência de isolamento é indicada no aparelho para medição de isolamento.

Resistência mínima de isolamento (500V DC; 1 min; 20°C) **com cabo de extensão:**

**Informação**

- num motor novo > 4 MΩ
  - num motor usado > 1 MΩ
- Resistência mínima de isolamento (500V DC; 1 min; 20°C) **sem cabo de extensão:**
- num motor novo > 400 MΩ
  - num motor usado > 20 MΩ

## 5.5 Ligar o motor electricamente



**Perigo de vida devido a choque eléctrico!**

⇒ Antes de ligar o motor electricamente, garantir que não existe tensão em toda a instalação e que durante os trabalhos ninguém pode voltar a ligar a tensão acidentalmente.

Observar as indicações na placa de modelo no motor e dimensionar depois o sistema eléctrico. Os exemplos de ligação indicados neste capítulo dizem respeito ao próprio motor – não representam uma recomendação sobre os elementos de comando ligados em série.

- Todos os passos de trabalho do capítulo anterior realizados correctamente

### Alimentação de energia pelo alternador



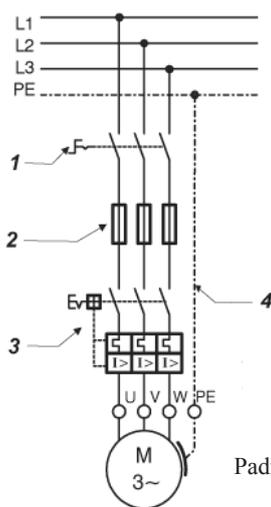
**Nota**

Recomendamos vivamente que se determine o dimensionamento da instalação em conjunto com o fabricante do alternador.

A tolerância de tensão -10% a +6 %-50Hz / ±10%-60Hz (nos bornes do motor) e o desvio de uma corrente do motor do valor médio das três correntes não pode ser superior a 5 %.

- Ao escolher o alternador, foi considerado o processo de arranque do motor, ou seja, corrente de arranque de um  $\cos \phi$  médio de 0,5
  - Suficiente potência contínua do alternador disponível
  - Tensão no arranque de, pelo menos, 55 % da tensão nominal
- ⇒ Respeitar obrigatoriamente a sequência de comutação:  
ligar primeiro o alternador, depois o motor.  
desligar primeiro o motor, depois o alternador.

### Protecção por fusível e protecção do motor



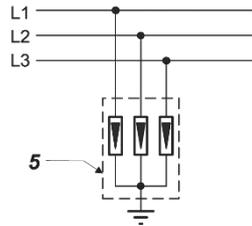
Padrão:  
U = preto  
V = cinza (azul)  
W = castanho

6” HiTemp90  
U= preto  
V= branco  
W= vermelho

- ⇒ Projectar um interruptor de rede externo (1), para se poder ligar a instalação sem tensão.
- ⇒ Projectar fusíveis do lado da construção (2) para cada fase individual.
- ⇒ Projectar um disjuntor do motor (3) (ver variantes de ligação)
- ⇒ Projectar um corte de emergência, desde que necessário para os objectivos propostos
- ⇒ Ligar o motor à terra (4) (é possível uma ligação à terra externa em todos os motores)

Figura 5-10: Protecção por fusível e protecção do motor

**Protecção contra sobretensão**



⇒ Ter em conta uma protecção contra a sobretensão segundo IEC 60099 na alimentação de tensão (fusível de alta tensão (5)).

Figura 5-12: Protecção contra a sobretensão

**Variantes de ligação**

Os motores são apropriados para o funcionamento à direita e à esquerda.

O exemplo de ligação indica o circuito comum num campo do lado direito e com um sentido de rotação contra o sentido dos ponteiros do relógio:

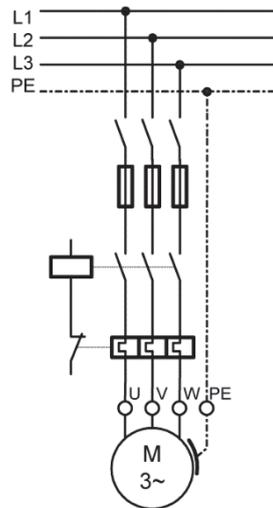


Figura 5-13: Arranque directo

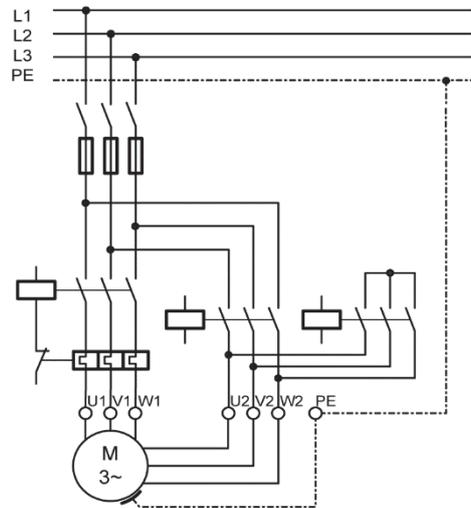


Figura 5-14: Arranque estrela-triângulo

**Disjuntor do motor**

É estritamente necessário um disjuntor do motor (relé de sobrecarga)!

Utilizar disparadores térmicos da classe de disparadores 10A ou 10, com

- ⇒ tempo de libertação < 10 s com 500 %  $I_N$  (corrente nominal)
- ⇒ Sensibilidade à falha de fase
- ⇒ Compensação da temperatura de 20 a 40 °C
- ⇒ Ajustar o aparelho de protecção do motor para a corrente de serviço medida, porém, no máximo à corrente nominal do motor  $I_N$  (segundo a placa de modelo); recomendação: 90 % da corrente nominal do motor.

## 6 Funcionamento do motor

### 6.1 Garantir refrigeração suficiente do motor



#### *Danos no motor e no cabo do motor devido a sobreaquecimento*

- ⇒ Garantir uma velocidade suficiente do líquido de refrigeração ao longo do motor.
- ⇒ Garantir que o cabo curto do motor se encontra sempre envolvido pelo líquido de transporte para refrigeração.



Figura 6-1: Tubo de refrigeração

Se não for possível alcançar a velocidade mínima do líquido de refrigeração (por ex., se a abertura de entrada do poço se situar acima do motor ou se o poço tiver um grande diâmetro):

- ⇒ Montar o tubo de refrigeração (ver figura 6-1).
- ⇒ Garantir que o tubo de refrigeração envolve todo o motor e a abertura da entrada de água da bomba.
- ⇒ O motor é refrigerado forçosamente

### 6.2 Projectar uma válvula de retenção e controladores de nível

- ⇒ Projectar uma válvula de retenção comandada por mola no tubo ascendente, se não estiver já uma montada na bomba.
- ⇒ Garantir que a primeira válvula de retenção se encontra afastada da bomba, no máximo, a 7 m.
- ⇒ Nos poços com um fluxo de água alternado forte, montar controladores de nível.

### 6.3 Ligar o motor

- Todos os passos de trabalho do capítulo anterior realizados correctamente
- ⇒ Ligar o motor no interruptor de rede existente no armário de distribuição.
- ⇒ Depois de ligar, medir as seguintes grandezas:
  - Corrente de serviço do motor, em todas as fases
  - Tensão de rede com o motor a funcionar
  - Nível do líquido a transportar
- ⇒ **Desligar imediatamente o motor** se
  - A corrente nominal indicada na placa de modelo for excedida
  - Forem medidas no motor tolerâncias de tensão superiores a -10% a +6 %-50Hz / ±10%-60Hz em relação à tensão nominal
  - Existir perigo de funcionamento em seco
  - Uma corrente do motor divergir em mais do que 5 % do valor médio de todas as três correntes.

## 6.4 Utilizar o motor com um conversor de frequência (FU)



### Nota

Ao utilizar o motor com um conversor de frequência, respeitar o respectivo manual de instruções!

- ⇒ Garantir que a corrente do motor não é, em todos os pontos de serviço da zona de regulação, superior à corrente nominal do motor indicada na placa de modelo.
- ⇒ Ajustar o conversor de frequência de forma a garantir os valores limite da frequência nominal do motor de mín. 30 Hz e máx. da frequência nominal do motor (50 ou 60 Hz) são cumpridos.
- ⇒ Com funcionamento com conversor de frequência, limitar os picos de tensão no motor aos seguintes valores:  
máx. subida de tensão 500 V/ $\mu$ s, máx. pico de tensão 1000 V.
- ⇒ Garantir que o período de aceleração de 0 a 30 Hz, bem como o período de travagem de 30 a 0 Hz demora, no máximo, um segundo.
- ⇒ Ao dimensionar o cabo, ter em conta a queda de tensão devido a um filtro adicional.
- ⇒ Garantir que, também no funcionamento com conversor de frequência, é respeitada a velocidade necessária do líquido de refrigeração ao longo do motor.

## 6.5 Utilizar o motor com aparelho de arranque suave (Softstarter)



### Nota

Ao utilizar o motor com um aparelho de arranque suave, respeitar o respectivo manual de instruções!

- ⇒ Regular a tensão de arranque do aparelho de arranque suave para 55 % da tensão nominal, e o período de aceleração e retardamento para, o máximo de, três segundos.
- ⇒ Depois da aceleração, pontear o aparelho de arranque suave com um contactor.

## 7 Manutenção e conservação

O motor não necessita de manutenção, não são necessários trabalhos de manutenção ou conservação.

## 8 Eliminação de avarias

Avaria	Eliminação
Ruídos estranhos, avarias na rotação da bomba, ou um ligar e desligar frequente da bomba.	⇒ Localizar a causa da avaria no agregado.
Desligar repetido da bomba	⇒ Solicitar a um técnico a verificação da resistência de isolamento (ver capítulo 5.4). ⇒ Se não se encontrar a causa no motor ou no cabo: Solicitar a verificação do sistema eléctrico.

## 9 Pós-venda

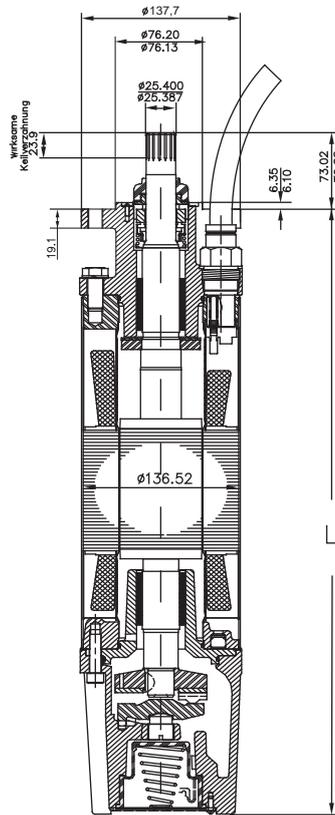
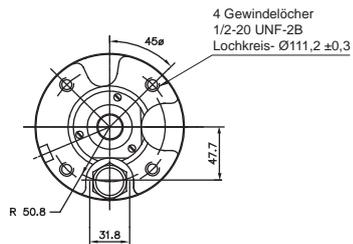
As reparações só podem ser efectuadas por uma oficina especializada autorizada (utilizar apenas peças sobresselentes originais da Franklin Electric).

Para o esclarecimento de qualquer questão ou problema, contacte o seu vendedor ou a Franklin Electric directamente através da Internet [field-service@franklin-electric.de](mailto:field-service@franklin-electric.de).

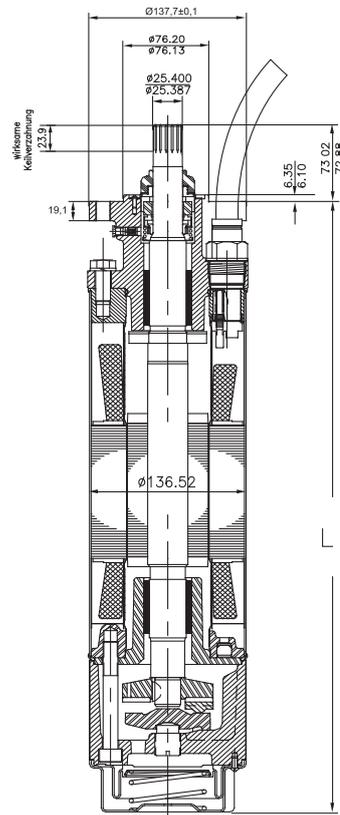
## 10 Anexo

Página	Esclarecimento
Página A	Desenho a traço dos motores standard de 6" / 8"
Página B	Desenho a traço dos motores HighTemp 75/90
Página C	Motor Test Report (MTR)
Página D	Secções de cabo DOL e YD

## 6" Encapsulated

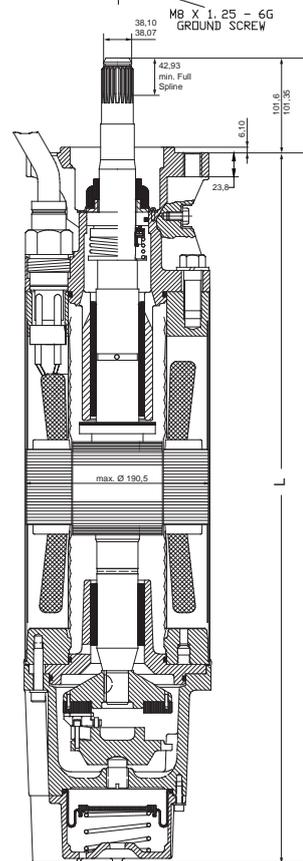
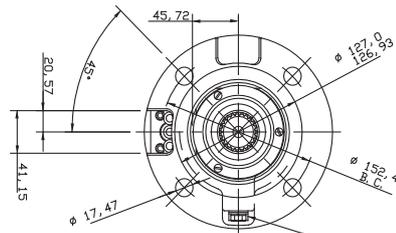


Cast Iron - 304SS



304SS / 316SS

## 8" Encapsulated



P <sub>N</sub> [kW]	Cast Iron - 304SS L [mm]	304SS* L [mm]	316SS** L [mm]	Motor Package Size [mm]	Shipping Weight [kg]**	
					DOL	YΔ
4	581,2	570,7	570,7	155 x 212 x 800	41,3	40,3
5,5	614,4	604,0	604,0	155 x 212 x 800	44,9	43,9
7,5	646,2	635,8	635,8	155 x 212 x 800	49,0	48,0
9,3	678,7	668,3	668,3	155 x 212 x 1070	51,3	50,3
11	711,2	700,8	700,8	155 x 212 x 1070	54,7	53,7
15	776,2	765,8	765,8	155 x 212 x 1070	60,5	59,5
18,5	841,5	831,1	831,1	155 x 212 x 1070	67,1	66,1
22	906,5	896,1	896,1	155 x 212 x 1070	73,1	72,1
30	1036,6	1026,2	1026,2	155 x 212 x 1200	87,7	87,7
37		1476,7	1476,7	223 x 267 x 1823	136	
45		1629,2	1629,2	223 x 267 x 1823	156	

\* HighThrust Version + ~60mm

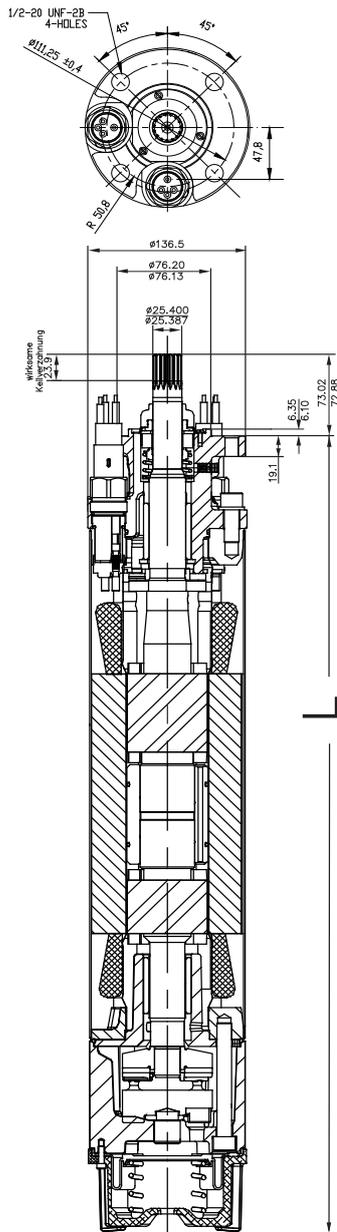
\*\* HighThrust Version + ~70mm

\*\*\* HighThrust Version + ~4Kg

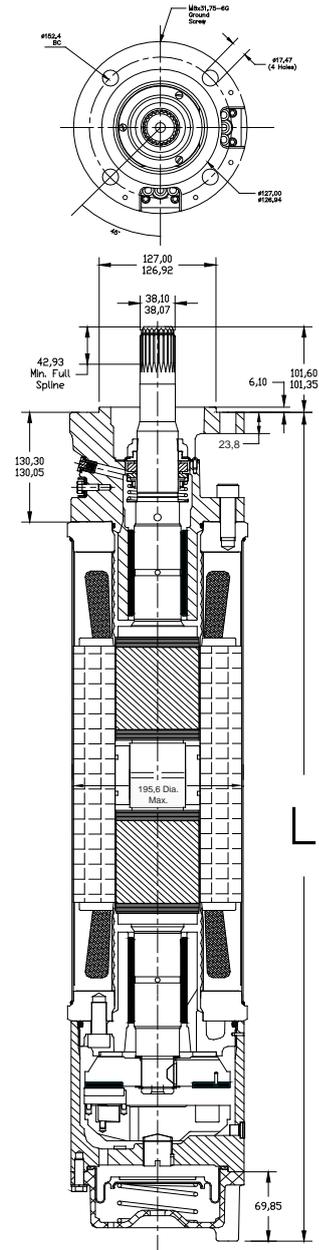
P <sub>N</sub> [kW]	304/316 L [mm]	Motor Package Size [mm]	Shipping Weight [kg]
30	920,5	432 x 235 x 1295	145
37	1000,0	432 x 235 x 1295	157
45	1070,7	432 x 235 x 1295	172
55	1390,4	432 x 235 x 1626	202
75	1490,6	432 x 235 x 1626	240
93	1740,8	432 x 235 x 2007	318
110	1970,6	432 x 235 x 2438	381
130	2170,9	432 x 235 x 2438	420
150	2400,8	432 x 235 x 2743	494



### 6" Encapsulated HighTemp 90°C



### 8" Encapsulated HighTemp 75°C



P <sub>N</sub> [kW]	L [mm]	Motor Package Size [mm]	Shipping Weight [kg]
3.7	716	190,5 x 273,5 x 876,3	55
5.5	752	190,5 x 273,5 x 876,3	61
7.5	780	190,5 x 273,5 x 939,8	68
11	846	190,5 x 273,5 x 1073,2	73
15	909	190,5 x 273,5 x 1073,2	81
18.5	1041	190,5 x 273,5 x 1200,2	94
22	1410	222,2 x 273,5 x 1822,4	138
30	1562	222,2 x 273,5 x 1822,4	152

P <sub>N</sub> [kW]	L [mm]	Motor Package Size [mm]	Shipping Weight [kg]
30	1138	432 x 245 x 1295	182
37	1265	432 x 245 x 1626	207
45	1455	432 x 245 x 1626	252
55	1747	432 x 245 x 2007	318
75	1976	432 x 245 x 2438	382
93	2179	432 x 245 x 2438	421
110	2408	432 x 245 x 2743	473



FEE – NO: \_\_\_\_\_

VISIT DATE: \_\_\_\_\_

**Motor Test Report**

Additional comments under „Remarks“

<b>1. CUSTOMER / USER</b>			
Company: _____	Country: _____	Town: _____	
Talked To: _____	Tel.: _____		
<b>2. MOTOR</b>			
Type: _____	Modell: _____	KW: _____	Volts: _____ Hz: _____
Date Code: _____	Sequenz-Nr: _____	Stator Nr: _____	Assembler: _____ Material: _____
Built in: _____	Equipped for: _____	Worked with: _____	
Worked for: <input type="checkbox"/> Months _____	<input type="checkbox"/> Days _____	<input type="checkbox"/> Hours _____	Date Inst.: _____ Date Failed: _____
<b>3. INSTALLATION</b>			
<input type="checkbox"/> Vertical _____	<input type="checkbox"/> Horizontal _____	Pump Make: _____	Type: _____
Well depth /[m]: _____	Well diameter /[cm]: _____	Pump at /[m]: _____	Water inlet at /[m]: _____
Cable length /[m]: _____	Cable square /[mm <sup>2</sup> ]: _____	Protection Make: _____	Type: _____
Water: _____ <sup>^</sup>	Temperature: _____	PH-Value: _____	Setting /[A]: _____
<b>4. EXTERNAL</b>			
Shaft Height: _____	Upper End Bell: _____	Shaft Rotation: _____	Slinger: _____
Stator Shell: _____	Lower End Bell: _____	Deposits: _____	Valve: _____
Splines: _____	Diaphragm Pos.: _____	Cable / Lead Insu.: _____	Connector: _____
Nameplate: _____	Leakage: _____	Snap Ring: _____	
<b>5. ELECTRICAL MEASUREMENTS</b>			
Phase 1: _____ Ω	Normal Value: _____ Ω	Main Phase: _____ Ω	
Phase 2: _____ Ω	Normal Value: _____ Ω	Start Phase: _____ Ω	
Phase 3: _____ Ω	Normal Value: _____ Ω	Insulation Resistance: _____ MΩ	
<b>6. TEARDOWN</b>			
Thrust Bearing: _____	Lower Radial Bearing: _____	Diaphragm: _____	
Segments: _____	Upper Radial Bearing: _____	Liner: _____	
Filling Liquid: _____	Sleeve Upper Shaft End: _____	Shaft Seal: _____	
Water Entry: _____ cm <sup>3</sup>	Sleeve Lower Shaft End: _____	Windings: _____	
Up-thrust Washer: _____		Prong: _____	
<b>7. CONTROL BOX</b>			
Relay: _____	Type: _____	Capacitor: _____	Wiring: _____
Subtrol: _____		CP-Water: _____	
<b>8. REMARKS</b>			

Tech. Warranty: \_\_\_\_\_ Com. Warranty: \_\_\_\_\_  Repair  Scrap Defect: \_\_\_\_\_ Cause: \_\_\_\_\_

Signature: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_ Entered into EDP: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_



maximum lengths in meters for 400V / 50Hz and 5% voltage drop at 30°C ambient  
Jacketed Cable Ampacity, IEC Publication 364-5-523 (1983 edition), Table 52-B1, Installation Methods C & G

DOL start																	
rating		cable size mm <sup>2</sup> , copper wire - 70°C rated insulation															
KW	HP	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400
4	5,5	180	290	430	710												
5,5	7,5	130	210	320	530	830											
7,5	10	90	150	230	390	610	940										
9,3	12,5	80	130	190	320	510	770										
11	15	60	100	160	270	430	650	890									
13	17,5		90	140	230	370	560	770									
15	20		80	120	200	320	490	680	920								
18,5	25			100	160	260	400	540	740	980							
22	30				140	220	340	470	630	840							
26	35				120	190	290	390	540	720	920						
30	40					160	250	340	470	620	790	940					
37	50					130*	200	280	380	500	640	760	890	1020			
45	60						170	240	330	440	570	690	810	940			
52	70						150*	210	290	390	500	600	710	820	980		
55	75						140*	190	270	360	470	560	660	770	910		
60	80							180	250	340	440	530	630	730	870	1010	
67	90							160*	220	300	390	460	550	630	750	860	1000
75	100								200*	270	350	420	490	570	680	780	910
83	111								180*	250	320	390	450	530	630	730	850
85	114									230	290	350	410	480	570	650	750
93	125									220*	280	340	390	460	550	620	720
110	150										220	270	310	360	420	480	550
130	175										200*	240	280	330	390	440	520
150	200											200*	240	280	330	380	440
185	250													210*	250	280	330

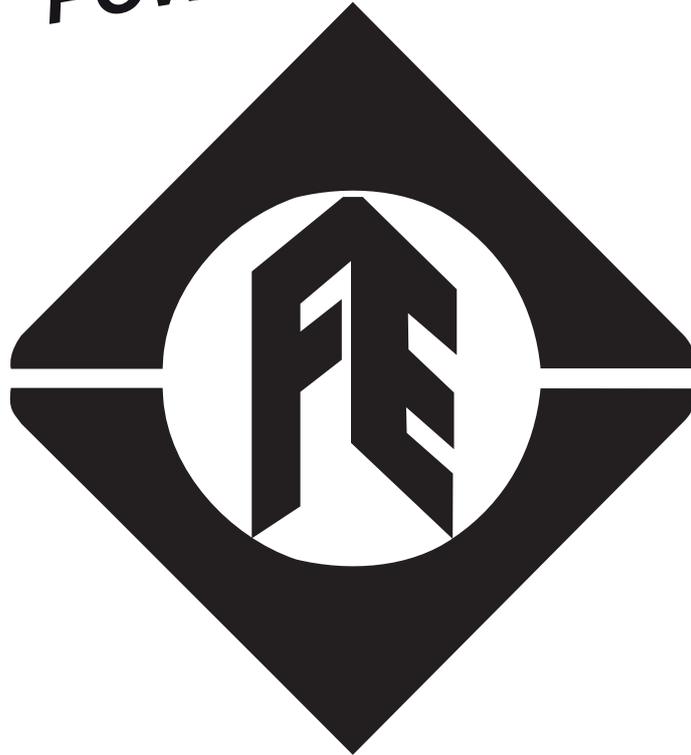
Wye - Delta																	
rating		cable size mm <sup>2</sup> , copper wire - 70°C rated insulation															
KW	HP	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400
4	5,5	270	430	640													
5,5	7,5	190	310	480	790												
7,5	10	130	220	340	580	910											
9,3	12,5	120	190	280	480	760											
11	15	90	150	240	400	640	970										
13	17,5	70	130	210	340	550	840										
15	20	70	120	180	300	480	730	1020									
18,5	25	60	90	150	240	390	600	810									
22	30		70	120	210	330	510	700	940								
26	35		60*	100	180	280	430	580	810								
30	40			90	150	240	370	510	700	930							
37	50				120	190	300	420	570	750	960						
45	60				100	160	250	360	490	660	850						
52	70				90*	150	220	310	430	580	750	900					
55	75					130	210	280	400	540	700	840	990				
60	80					120	190	270	370	510	660	790	940				
67	90					100	180	240	330	450	580	690	820	940			
75	100					90*	150	210	300	400	520	630	730	850	1020		
83	111						130	190	270	370	480	580	670	790	940		
85	114						130*	180	250	340	430	520	610	720	850	970	
93	125						120*	160	240	330	420	510	580	690	820	930	
110	150							130*	190	250	330	400	460	540	630	720	820
130	175								160*	220	300	360	420	490	580	660	780
150	200								150*	190	250	300	360	420	490	570	660
185	250										190*	240	270	310	370	420	490

\* only for individual conductor cable



Franklin Electric

**POWERED BY**



**Franklin Electric**

**QUALITY IN THE WELL**