

SCHNEIDER
MOTOBOMBAS



Manual de Instrução

Motobombas, Motores e Bombeadores Submersos

 Franklin Electric

SUB 4" e SUB 6". A geração de soluções para bombeamento de águas subterrâneas.

A Franklin Electric agregou conhecimento e tecnologia para lançar no mercado brasileiro uma inovadora linha de produtos. Fabricados com materiais engenheirados e em formas construtivas modernas, oferecem opções de desempenho superior. Em 4", as séries SUB 5, 7, 10, 15, 20 e 25, com potências de 1/2 a 5 cv; as séries SUB 40, 50 e 95, com potências de 1,5 a 10 cv. Em 6", as séries SUB 100, 120 e 140, com potências de 5 a 30 cv. Inovação e evolução para o campo e cidade, para a indústria e serviços, para pressurização de sistemas, garantindo água às mais diversas atividades.



Séries SUB 5 a SUB 140.

A eficiência e confiabilidade Schneider, aliada à tecnologia Franklin, o maior fabricante de motores submersos do mundo. Inovando sempre.

Parabéns!

Você acaba de adquirir um produto desenvolvido com a mais alta tecnologia.

*Para facilitar o manuseio e esclarecer dúvidas, a **Franklin Electric Indústria de Motobombas S.A.** elaborou este Manual que traz informações importantes sobre instalação, operação e manutenção de bombas submersas, além de dicas interessantes para que **Você** obtenha o melhor rendimento do seu equipamento. O Selo de Garantia também faz parte deste Manual.*

Instalador, leia atentamente as instruções contidas neste Manual antes de instalar a motobomba submersa. Este Manual deve ser guardado para eventuais consultas e atendimento em garantia.

Índice

Recomendações Importantes	03/04
1. Introdução	05
2. Considerações sobre o sistema hidráulico	07
• 2.1. Características do poço	07
• 2.2. Profundidade de instalação	09
• 2.3. Tubulação de recalque	09
• 2.4. Tampa do poço	09
• 2.5. Conexões e acessórios	10
• 2.6. Filtros	10
3. Componentes do sistema elétrico	11
• 3.1. Motor elétrico	11
• 3.2. <i>Control Box</i> (Caixa de Capacitores)	11
• 3.3. SubMonitor - Proteção Trifásica	12
• 3.4. Quadro de Comando e Proteção do Motor (QCP)	12
• 3.5. Eletrodos de controle de nível	17
4. Instalação e testes de pré-operação	18
• 4.1. Antes de descer o equipamento no poço	18
• 4.2. Descida da motobomba e tubulações	19
• 4.3. Depois da instalação	20
5. Instruções específicas para os motores elétricos submersos	21
• 5.1. Armazenamento	21
• 5.2. Frequência de partidas	21
• 5.3. Posição de montagem	21
• 5.4. Temperatura e fluxo de água	22
• 5.5. Camisa indutora de fluxo	22
• 5.6. Acoplamento e montagem da bomba ao motor	23
• 5.7. Equipamentos de medição	23
• 5.8. Leituras de resistência de isolamento	24
• 5.9. Desbalanceamento da corrente entre fases da rede elétrica	24
6. Defeitos mais comuns em instalações de Motobombas Submersas e suas causas mais prováveis	25
Rede de Assistência Técnica Franklin	27
Atendimento em Garantia	Contra-capa
Identificação do Revendedor	Contra-capa
Selo de Garantia do Produto	Contra-capa



Este é um **símbolo de alerta e segurança**. Quando você ver este símbolo na bomba ou no manual, leia atentamente o texto referente ao símbolo e esteja alerta ao real perigo que possa causar o não cumprimento das instruções, como ferimentos pessoais ou danos ao equipamento.



Adverte sobre os perigos que poderão ser a causa de: ferimentos pessoais, morte ou danos ao equipamento.



Recomendações Importantes



- *Leia todas as instruções contidas neste manual antes de instalar e colocar o equipamento em funcionamento, sempre observando as indicações de segurança e seguindo as instruções para prevenir acidentes e/ou ferimentos.*
- *Todo poço deve ser construído por empresa habilitada, sob responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado e com base em projeto do poço (conforme NBR 12212). A água proveniente de um poço mal construído geralmente contém areia, sujeira e partículas abrasivas que podem danificar a bomba.*
- *Verifique se o poço tem diâmetro suficiente e profundidade necessária para acomodar a bomba.*
- *A presença de areia na água a ser bombeada não deve ultrapassar 50 g/m³.*
- *A motobomba submersa foi projetada para bombear água potável com temperatura máxima de 30°C. Consulte a Fábrica para qualquer situação de bombeamento diferente.*
- ***Nunca suspenda a motobomba pelos cabos elétricos e nem acione o motor, mesmo que por poucos segundos, sem que a motobomba esteja completamente submersa. A garantia não cobre danos causados por estes procedimentos.***



Recomendações Importantes



- *A instalação elétrica deve ser feita conforme NBR 5410. O não cumprimento desta norma pode resultar em choque elétrico, ferimentos, risco de morte, incêndio, desempenho inadequado ou falha total do equipamento.*
- *Obrigatório o aterramento de todo o sistema (motor elétrico, Control Box, quando for o caso, Quadro de Comando e Proteção, assim como todas as partes metálicas da instalação), conforme NBR 5410. Este procedimento protege as pessoas contra choque elétrico quando em contato com partes metálicas eventualmente energizadas, garante o correto funcionamento do equipamento e permite uma utilização confiável e correta da instalação.*
- *Todos os dados do motor elétrico estão impressos na sua carcaça e em uma etiqueta adicional que acompanha este manual. Recomendamos fixar esta etiqueta na tampa do Quadro de Comando e Proteção.*
- *Sempre que realizar qualquer operação de inspeção, limpeza e/ou manutenção no sistema (tubulação, poço, Quadro de Comando e Proteção, Control Box, motobomba), assegure-se primeiro que a energia que o alimenta esteja desligada.*
- *Não utilize a motobomba submersa em áreas de banho e/ou natação.*
- *Por medida de segurança, nunca entre na água e nem movimente a motobomba enquanto o sistema estiver em funcionamento. Perigo de choque elétrico.*
- *A instalação do equipamento deve ser feita por profissional legalmente habilitado.*
- ***Guarde este Manual de Instrução, pois todas as informações sobre a sua Motobomba SUB, tais como: modelo, nº de série e prazo de garantia estão nele contidas.***
- *Para informações adicionais, consulte nossos revendedores ou entre em contato com o Suporte Técnico da Fábrica pelo fone 0800 648 0200 ou pelo e-mail atecbrasil@fele.com*

1. Introdução

As Bombas e os Motores Submersos são projetados para funcionar dentro d'água e em grandes profundidades. Sua aplicação mais usual é o bombeamento de águas subterrâneas em **poços tubulares com diâmetro interno a partir de 4"** (séries SUB 5 até SUB 95) e **diâmetro interno a partir de 6"** (séries SUB 100 até SUB 140).

Asseguramos que a motobomba foi projetada, desenvolvida e construída dentro do que há de mais atual neste setor em todo o mundo. No entanto, o funcionamento satisfatório e a durabilidade do equipamento dependem, fundamentalmente, da correta instalação de todo o sistema elétrico e hidráulico.

A estrutura do poço deverá permitir a passagem livre da motobomba, assegurando uma profundidade de instalação suficiente para garantir o desempenho hidráulico específico de cada modelo instalado, em relação ao lençol d'água e de acordo com as características do poço.

Faça análise granulométrica das camadas geológicas do solo e instale filtros ao longo da estrutura tubular, adequados à retenção das partículas existentes (ver item 2.6).

Após a perfuração do poço é imprescindível que se faça uma completa limpeza, para retirada dos resíduos de areia e demais elementos sólidos existentes em seu interior. **Utilize uma bomba específica para esta finalidade, sendo vedada a utilização da motobomba submersa Schneider para este fim, sob pena de perda total da garantia do equipamento.**

Nomenclatura SUB-S

SUB 7 - 05 S4 E7

SUB = SUBMERSA

7 = Série
(7, 10, 15, 20, 25, 40, 50 e 95)

05 = Potência
05 = 1/2 cv 15 = 1,5 cv 50 = 5 cv
07 = 3/4 cv 20 = 2 cv 75 = 7,5 cv
10 = 1 cv 30 = 3 cv 100 = 10 cv

S = Bocal de saída, filtro e intermediário de aço inox.

4 = Poços com diâmetro interno a partir de 4"

E7 = 7 estágios
(podendo variar de 3 até 39)

Materiais SUB-S

Componente	Séries SUB 7 a SUB 25	Séries SUB 40 a SUB 95
Bocal de saída	Aço inox	
Eixo	Aço inox	
Difusor	Noryl® GFN3(*)	
Divisão	Noryl® GFN3(*)	Aço inox
Rotor	Celcon®	Polycarbonato
Intermediário	Aço inox	
Filtro	Aço inox	

(*) Noryl® GFN3: Noryl® com 30% de fibra de vidro

Nomenclatura SUB-NY

SUB 15 - 05 NY4 E4

SUB = SUBMERSA

15 = Série (5, 10, **15** e 25)

05 = Potência

05 = 1/2 cv 10 = 1 cv
07 = 3/4 cv 15 = 1,5 cv

NY = Bocal de saída e intermediário de Noryl®.

4 = Poços com diâmetro interno a partir de 4"

E4 = 4 estágios (podendo variar de 4 a 11)

Materiais SUB-NY

Componente	Séries SUB NY
Bocal de saída	Noryl® GFN3(*)
Eixo	Aço inox
Difusor	Noryl® GFN3(*)
Divisão	Noryl® GFN3(*)
Rotor	Celcon®
Intermediário	Noryl® GFN3(*)
Filtro	Termoplástico

(*) Noryl® GFN3: Noryl® com 30% de fibra de vidro

Nomenclatura SUB-F

SUB 100 - 250 F6 E26

SUB = SUBMERSA

100 = Série (100, 120 e 140)

250 = Potência

50 = 5 cv 200 = 20 cv
75 = 7,5 cv **250** = 25 cv
100 = 10 cv 300 = 30 cv
150 = 15 cv

F = Bocal de saída e intermediário de Ferro Fundido GG25.

6 = Poços com diâmetro interno a partir de 6"

E26 = 26 estágios (podendo variar de 2 a 26)

Materiais SUB-F

Componente	Séries SUB 6 F
Bocal de saída	Ferro Fundido GG25
Eixo	Aço inox
Difusor	Noryl®
Corpo do difusor	Noryl®
Rotor	Noryl®
Intermediário	Ferro Fundido GG25
Filtro	Aço inox

2. Considerações sobre o sistema hidráulico

2.1. Características do poço

- **O diâmetro interno mínimo do revestimento** deve ser a partir de 4" (102 mm) para as séries SUB 5 a SUB 95 e a partir de 6" (152 mm) para as séries SUB 100 até SUB 140.
- **Profundidade útil** é a profundidade total do poço, medida desde a superfície até o fundo do poço, considerando-se sempre a área livre para passagem da motobomba.
- **Nível estático (NE)** é a profundidade do nível de água de um poço em repouso, isto é, sem bombeamento, medida em relação à superfície do terreno no local.

- **Nível dinâmico (ND)** é a profundidade do nível de água de um poço, bombeado a uma dada vazão, medida em relação à superfície do terreno no local.
- **Vazão** é o volume de água extraído do poço por unidade de tempo.
- **Revestimento** é a tubulação que forma as paredes do poço.

Observação:

O poço tubular para captação de água subterrânea deve ser projetado e construído conforme a NBR 12212 e NBR 12244.

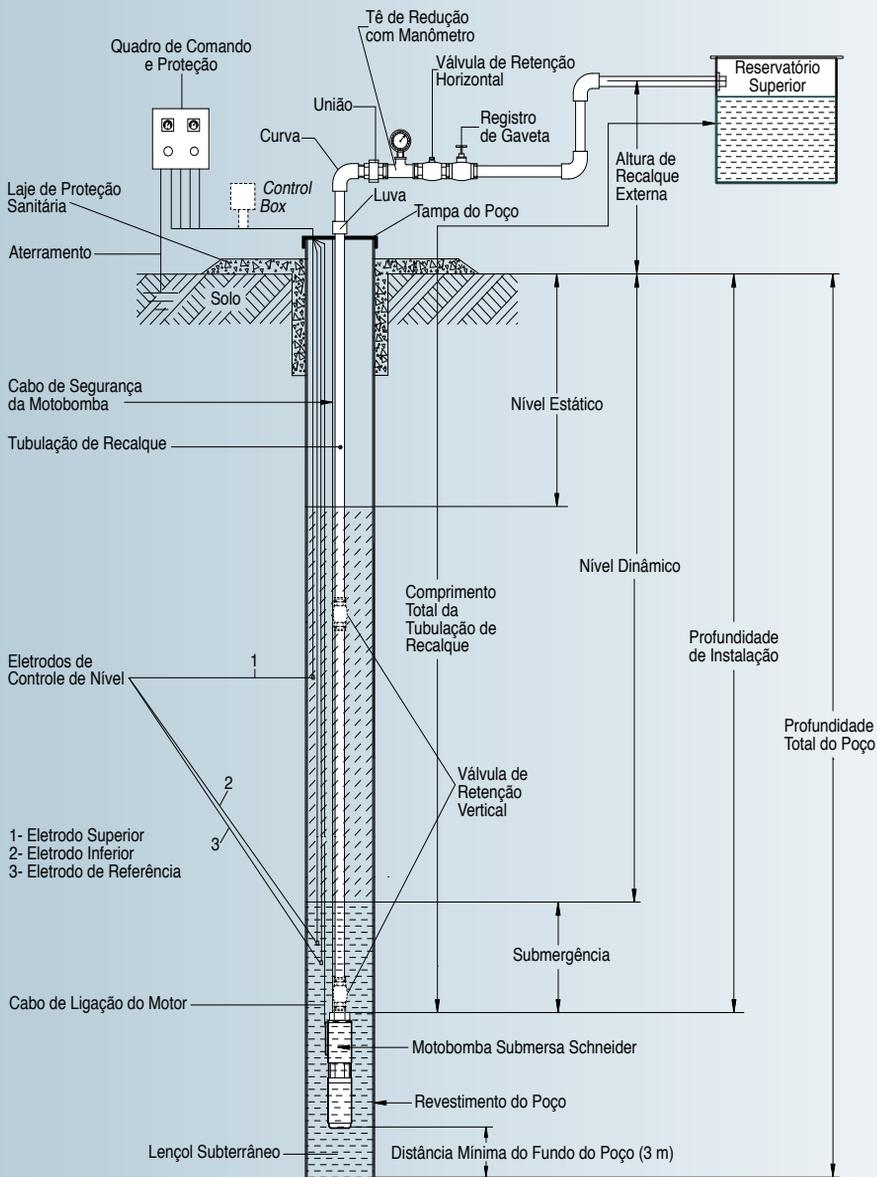


Figura 1: Esquema típico de instalação de motobombas submersas em poços profundos

2.2. Profundidade de instalação

A motobomba deve ser instalada abaixo do nível dinâmico previsto, acima da entrada principal de água do poço e jamais junto aos filtros.

A profundidade máxima de instalação da motobomba deve ser limitada a 3 m acima do fundo do poço, afim de evitar a sucção de partículas.

2.3. Tubulação de recalque

Além de conduzir a água até o destino final da instalação, suportando as pressões de trabalho do sistema, esta tubulação tem também a finalidade de sustentar a motobomba. Por isto, o material da tubulação de recalque deverá ter resistência e qualidade adequados ao peso e pressão final do sistema.

2.4. Tapa do poço

Providencie uma tampa de aço para cobrir a extremidade superior do tubo de revestimento do poço, conforme ilustra a Figura 2.

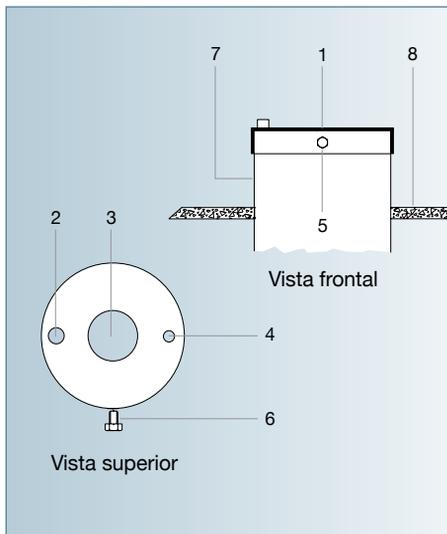


Figura 2: Detalhe da tampa do poço

- 1 - Tampa do poço
- 2 - Furo para passagem dos cabos elétricos do motor e dos eletrodos de nível
- 3 - Furo para passagem do tubo de recalque
- 4 - Furo para passagem do cabo de aço
- 5 - Furo para parafuso de fixação
- 6 - Parafuso de fixação
- 7 - Tubo de revestimento do poço
- 8 - Laje sanitária

2.5. Conexões e acessórios

- Todo o sistema hidráulico de recalque deve ser dimensionado para proporcionar as menores perdas de carga possíveis.
- Instale acessórios na saída do poço (Fig. 3) que permitam regular a vazão e a pressão.

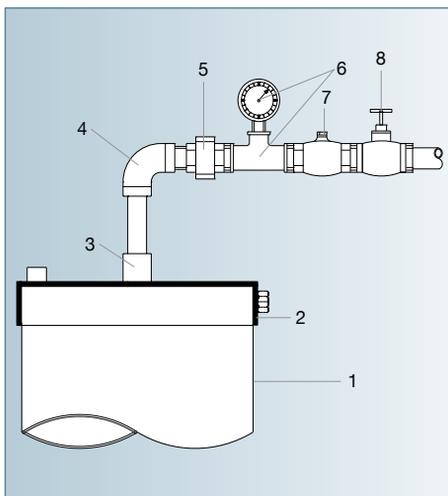


Figura 3: Detalhe do cabeçal de controle

- 1 - Tubo de revestimento do poço
- 2 - Tampa do poço
- 3 - Luva de fixação do tubo de recalque
- 4 - Curva de 90°
- 5 - União
- 6 - Tê de redução com manômetro
- 7 - Válvula de retenção horizontal
- 8 - Registro de gaveta

- Instale uma ou mais válvulas de retenção ao longo da tubulação de recalque, a fim de evitar problemas como: golpe de aríete, giro no sentido contrário e empuxo ascendente.
- **As válvulas de retenção devem ser instaladas a cada 60 metros de altura.**
- Independente do modelo da motobomba submersa, instale uma válvula de retenção no cabeçal de controle, conforme mostra a Figura 3.

Observação:

Todos os modelos de bombas submersas da Franklin possuem uma válvula de retenção incorporada.

2.6. Filtros

Instale filtros e pré-filtros ao longo do revestimento do poço para retenção de areia, evitando o desgaste prematuro das partes internas da bomba e consequente queda de rendimento.

3. Componentes do sistema elétrico

3.1. Motor Elétrico

3.1.1. Voltagens

Todos os motores Franklin Electric possuem voltagem única, podendo ser:

Pot. (cv)	Diâmetro		Monofásico			Trifásico	
	4"	6"	115 V	230 V	254 V	230 V	380 V
1/2	x		x	x	x	x	x
3/4	x			x	x	x	x
1	x			x	x	x	x
1,5	x			x	x	x	x
2	x			x	x	x	x
3	x			x	x	x	x
5	x	x		x	x	x	x
7,5	x	x		x		x	x
10	x	x				x	x
15		x				x	x
20		x				x	x
25		x				x	x
30		x				x	x
40		x					x
50		x					x
60		x					x



É vedado pela Fábrica o uso de qualquer tipo de adaptação para conectar o motor em uma voltagem diferente da nominal (especificada na etiqueta de identificação do produto).

3.1.2. Identificação dos fios do motor

- Motor monofásico 2 fios: 2 fios pretos para conectar o motor ao Quadro de Comando e Proteção e 1 fio verde para o aterramento.

- Motor monofásico 3 fios: 3 fios (preto, amarelo e vermelho) para conectar o motor a *Control Box* e 1 fio verde para o aterramento.
- Motor trifásico: 3 fios (preto, amarelo e vermelho) para conectar o motor ao Quadro de Comando e Proteção e 1 fio verde para o aterramento.

3.2. Control Box (Caixa de Capacitores)

- Somente os motores monofásicos “3 Fios” requerem uma *Control Box*.
- Para evitar danos ao motor, faça todas as conexões elétricas de acordo com o esquema de ligação indicado na *Control Box*.
- Instale a *Control Box* na posição vertical e em um local protegido das intempéries (sol, chuva, poeira, umidade, etc.) para evitar problemas de funcionamento.
- Feche e vede todas as aberturas não utilizadas na *Control Box*.



Figura 4: Control Box



Figura 5: Detalhe da Control Box

- Os motores monofásicos “2 Fios” e os trifásicos **não precisam de** Control Box (Caixa de Capacitores).

3.3. SubMonitor Proteção Trifásica



Figura 6: SubMonitor

3.3.1. Aplicações

O SubMonitor foi projetado para proteger bombas/motores trifásicos com corrente de fator de serviço (IFS) entre 5 e 350 A (3 a 200 cv aproximadamente). A corrente, tensão e temperatura do motor são

monitoradas utilizando três bornes, permitindo ao usuário configurar o SubMonitor de forma rápida e fácil.

3.3.2. Protege contra:

- Sub/Sobrecarga
- Sub/Sobretensão
- Desequilíbrio de corrente
- Motor superaquecido (se equipado com Sensor de Calor Subtrol)
- Partida em falso (trepidação)
- Inversão de fase

3.3.3. Instalação

Para a instalação, vide instruções no Manual que acompanha o produto.

3.4. Quadro de Comando e Proteção (QCP)

O uso deste quadro é obrigatório e indispensável para comandar as operações necessárias ao funcionamento e proteção do motor elétrico, independente da potência, voltagem ou número de fases.

Além das proteções obrigatórias contra sobrecarga (relé de sobrecarga) e curto circuito (disjuntor e/ou fusível), recomendamos que o Quadro de Comando e Proteção contenha ainda os seguintes componentes:

- Relé Falta de Fase (nos quadros trifásicos).
- Relé de nível.
- Parraios secundários.
- Terminal para aterramento.
- Bornes de ligação para motor e eletrodos.

Siga as instruções do Fabricante do Quadro de Comando e Proteção para a sua instalação.



É obrigatório o aterramento do Quadro de Comando e Proteção, conforme NBR 5410. Use a mesma referência de aterramento do motor.



A *Control Box* que acompanha os motores monofásicos 3 fios e o Quadro de Comando e Proteção (QCP) possuem funções diferentes, conforme explicado nos itens 3.2 e 3.4.

3.4.1. Regulagem do relé de sobrecarga

Nenhum quadro de comando possui regulagem prévia do relé. Sendo assim, depois de instalar todo o sistema e antes de iniciar a operação definitiva da motobomba, o relé de sobrecarga deve ser regulado por um profissional habilitado.

3.4.2. Ligação do motor elétrico ao QCP

3.4.2.1. Número de condutores do cabo

- Use cabo de 3 condutores para motores monofásicos de 2 fios + terra.
- Use cabo de 4 condutores para motores monofásicos de 3 fios + terra.
- Use cabo de 4 condutores para motores trifásicos de 3 fios + terra.

3.4.2.2. Bitola do fio condutor

A bitola dos condutores elétricos de ligação do motor ao QCP deve ser escolhida conforme especificado nas Tabelas 1 e 2.

Recomendamos o uso de cabo do tipo PP, pois, além de apresentar melhor resistência mecânica, é mais resistente à água.

Tabela 1 - Motores Monofásicos 2 e 3 fios, 60 Hz - 60°C

(Comprimento máximo dos fios condutores, em metros, desde a entrada de serviço até o motor)

Motor			Distância, em metros, para cada diâmetro do fio de cobre (60°C)													
mm ²			1,5	2,5	4	6	10	16	25	25	35	50	70	70	95	
AWG			14	12	10	8	6	4	3	2	1	1/0	2/0	3/0	4/0	
Tensão (V)	cv	KW	Queda de tensão máxima admitida: 3% operando na máxima corrente especificada na placa de identificação do motor													
115	1/2	0,37	18	29	46	71	113	176	218	267	326	395	481	574	689	
	1/2	0,37	73	119	187	295	459	710	880	1075	1311	1595				
230	3/4	0,55	55	88	139	220	342	529	655	799	975	1183	1439			
	1	0,75	46	73	115	181	281	435	541	660	806	980	1192			
	1,5	1,1	35	56	88	141	220	342	424	521	640	782	958			
	2	1,5	28	46	71	113	178	280	349	431	536	662	819			
	3	2,2	22	35	55	86	137	218	272	338	424	529	660			
	5	3,7			33	51	82	130	163	203	254	318	397	490		
	7,5	5,5				37	56	89	112	137	170	208	258	314		
	10	7,5					46	71	89	110	137	170	212	262	322	
	15	11						31	49	62	79	97	121	150	187	230

Tabela 2 - Cabos Trifásicos, 60 Hz - 60°C

(Comprimento máximo dos fios condutores, em metros, desde a entrada de serviço até o motor)

Motor			Bitola do Fio de Cobre - Isolamento 60°C													Bitola do Fio de Cobre MCM					
mm ²			1,5	2,5	4	6	10	16	25	25	35	50	70	70	95						
AWG			14	12	10	8	6	4	3	2	1	1/0	2/0	3/0	4/0	250	300	350	400	500	
Tensão (V)	cv	kW	Queda de tensão máxima admitida: 3% operando na máxima corrente especificada na placa de identificação do motor																		
230 V 60 Hz Trifásico 3 Fios	1/2	0,37	170	272	430	677	1054	1630													
	3/4	0,55	122	197	311	472	766	1187	1474	1803											
	1	0,75	103	166	262	413	644	998	1240	1516											
	1,5	1,1	77	122	194	305	477	740	920	1126	1377	1677									
	2	1,5	59	93	148	234	368	572	712	872	1072	1311	1606								
	3	2,2	44	71	113	181	281	439	545	670	819	1000	1223	1466	1770						
	5	3,7	26	42	68	108	168	262	328	400	492	602	737	887	1073	1216	1382	1547	1686		
	7,5	5,5		29	47	77	119	187	232	285	351	428	525	629	761	862	977	1092	1189	1373	
	10	7,5			35	56	89	139	174	214	263	322	395	477	578	656	750	841	918	1068	
	15	11				38	61	95	119	146	179	220	269	326	393	446	508	569	622	721	
	20	15					46	73	91	112	139	170	208	253	307	349	398	448	490	571	
	25	18,5						59	73	91	112	137	168	205	249	281	322	362	395	461	
	30	22							47	61	75	93	113	139	170	206	234	269	302	329	386
380 V 60 Hz Trifásico 3 Fios	1/2	0,37	492	785	1231																
	3/4	0,55	366	583	916	1438															
	1	0,75	296	472	742	1169	1825														
	1,5	1,1	225	360	567	894	1396														
	2	1,5	159	254	398	631	988	1532													
	3	2,2	124	199	313	492	768	1189	1466	1798											
	5	3,7	73	117	185	291	455	708	874	1073	1322	1615									
	7,5	5,5	49	80	126	199	313	483	596	731	902	1099	1333	1606							
	10	7,5	37	59	93	146	229	353	435	532	653	792	956	1145	1351	1514	1708				
	15	11			68	108	168	262	323	397	492	602	731	885	1055	1192	1359	1508	1644		
	20	15				80	128	199	247	305	377	463	565	688	823	934	1068	1190	1302	1498	
	25	18,5					66	104	161	201	247	305	375	459	556	665	755	863	960	1049	1205
	30	22						86	133	166	205	253	311	380	461	552	627	717	797	872	1004
	40	30							97	121	150	185	227	278	337	403	457	521	580	635	730
	50	37								99	121	150	183	223	271	323	368	419	466	508	583
	60	45									103	126	155	188	229	274	311	355	393	430	494
	75	55										104	128	157	192	232	263	304	338	371	430
	100	75											93	115	139	166	188	216	239	262	302
	125	90													113	136	154	174	194	212	243
	150	110														113	128	145	161	176	199
175	130															119	137	154	168	196	
200	150																115	128	139	161	

Notas explicativas referentes Tabelas 1 e 2:

- Os comprimentos em **NEGRITO** atendem apenas os requisitos de corrente admissível do Código Nacional de Energia Elétrica dos EUA (National Electrical Code of USA – NEC) para condutores individuais de 60°C ao ar livre ou em água, não instalados em invólucros magnéticos, conduítes ou enterrados diretamente.
- Os comprimentos **SEM negrito** satisfazem os requisitos de corrente admissível padrão NEC tanto para condutores individuais como cabos revestidos 60°C e podem estar em conduítes ou enterrados diretamente. Os cabos chatos são considerados cabos revestidos.
- Se qualquer outro cabo é utilizado, a NEC e a norma elétrica vigente no local da instalação devem ser observadas.
- **Os comprimentos de cabo nas Tabelas 1 e 2 toleram 3% de queda de tensão operando na máxima corrente especificada na placa de identificação do motor.**
- A parcela do comprimento total de cabo, que está entre a alimentação e a Control Box com contactor de linha, não deverá exceder 25% do total máximo permitido para um funcionamento confiável do contactor. As Control Box monofásicas sem contactor de linha podem ser conectadas em qualquer ponto do comprimento total do cabo.
- As Tabelas 1 e 2 são para fio condutor de cobre. No caso de usar cabo de alumínio, a bitola deve ser dois tamanhos acima da bitola do fio de cobre. Além disso, inibidores de oxidação devem ser usados nas conexões.

3.4.2.3. Emenda dos fios

Todas as emendas entre os fios do motor e os da rede elétrica, bem como as emendas dos eletrodos de nível, localizadas dentro do poço, deverão ser à prova d'água.

a) Tubo termo retrátil

Procedimento:

- Introduza o tubo isolante em uma das extremidades de cada par de fios a ser emendado. Use um tubo para cada par de fios.
- Utilize o conector metálico de compressão para unir as extremidades dos fios de cada par, pressionando-o com um alicate de crimpar, de modo que os fios fiquem bem presos. Antes, porém, certifique-se de que o tubo isolante foi introduzido em uma das extremidades do par.
- Centralize o tubo isolante sobre o conector metálico (emenda dos fios).
- Use um isqueiro comum para aquecer o tubo isolante. Comece do centro em direção às extremidades. Certifique-se que não fiquem bolhas de ar.
- Quando o tubo isolante estiver encolhido em torno da emenda e você perceber que o selante começa a escorrer para fora do tubo, sua emenda estará completa.

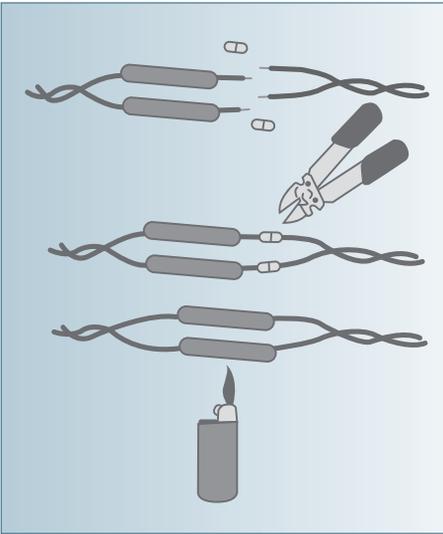


Figura 7a

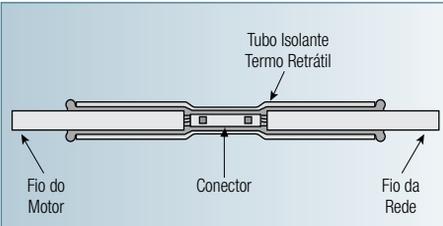


Figura 7b: Detalhe da emenda com isolamento termo retrátil

b) Fita adesiva de alta fusão

Procedimento:

- Primeiro, use conectores de compressão para unir os fios da rede com os do motor, conforme figura 8.

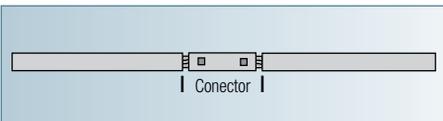


Figura 8: Detalhe do conector de compressão

- Depois, isole cuidadosamente cada união com a fita adesiva de alta fusão, conforme demonstrado na figura 9. Cuide para tracionar a fita de forma adequada.

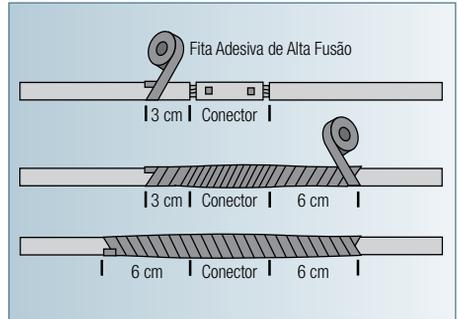


Figura 9: Detalhe da aplicação da fita adesiva de alta fusão

- Em seguida, aplique a fita isolante de PVC, conforme figura 10.

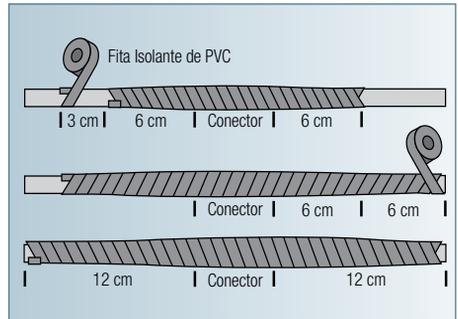


Figura 10: Detalhe da aplicação da fita isolante de PVC

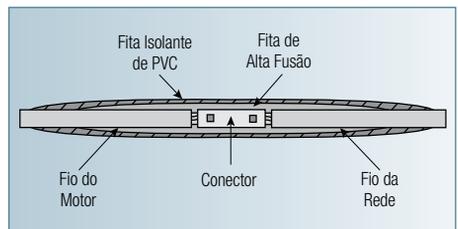


Figura 11: Vista em corte da emenda completa

- Para otimizar espaço, posicione as emendas em alturas diferentes, de tal forma que exista alguns centímetros de distância entre elas (Fig 12).

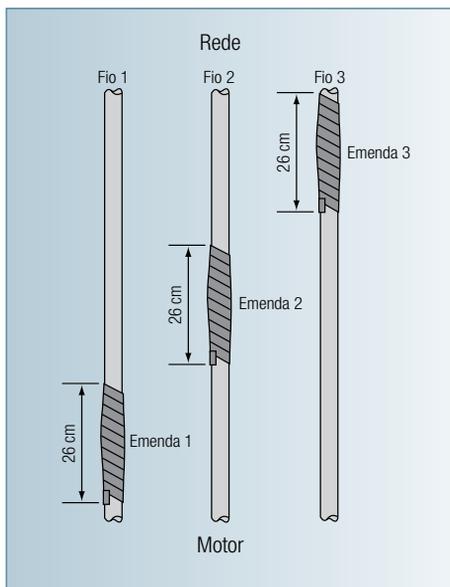


Figura 12: Posição das emendas

- Faça o teste de continuidade antes de descer a motobomba no poço.

3.5. Eletrodos de controle de nível

Para evitar que a bomba trabalhe em seco e cause danos aos seus componentes, recomendamos o uso de um trio de eletrodos de nível afim de controlar, com maior segurança, o nível de água no poço. O trio de eletrodos é composto por:

- **Eletrodo superior:** comanda o acionamento do motor quando o nível estático se restabelece. Deve ser instalado conhecendo-se o tempo de recuperação do nível estático. Para evitar acionamentos indevidos da motobomba, instale o eletrodo afastado das entradas de água no poço.
- **Eletrodo inferior:** este sensor desligará o motor quando o nível de água no poço deixá-lo descoberto. Deve ser instalado no mínimo a 3 m acima do bocal de saída da bomba.

Nota:

Avalie o tempo que o poço leva para recuperar o nível estático e a vazão da bomba e instale, sempre que possível, o eletrodo superior a uma distância mínima de 6 m e máxima de 10 m do eletrodo inferior.

- **Eletrodo de referência:** é o mais importante dos três, pois fecha o contato com os outros dois através da água e evita que a motobomba trabalhe em seco. Normalmente é instalado 1 m acima do bocal de saída da bomba e deve ficar sempre submerso.

4. Instalação e testes de pré-operação

4.1. Antes de descer o equipamento no poço

Faça inspeções prévias no equipamento e na instalação, seguindo as orientações listadas a seguir, evitando assim contratempos e operações inadequadas.

- Compare os dados de placa do motor e da bomba com os requeridos pela instalação (voltagem, número de fases, altura manométrica total, vazão, etc.). Se necessário, compare os dados do projeto com a curva característica do equipamento recebido para evitar que trabalhe fora da faixa para o qual foi desenvolvido.
- Confira se a profundidade útil do poço é a mesma indicada no último relatório de serviços. Caso haja redução acentuada, providencie sua limpeza e desobstrução.
- **Não ligar, sob hipótese alguma, a motobomba a seco.** A ausência de água em seu interior, mesmo que por alguns segundos, poderá causar danos aos componentes e consequente queda de rendimento. A garantia não cobre danos causados por este tipo de procedimento.
- Gire o acoplamento da motobomba com as mãos para ver se o eixo está livre.

Obs.: No caso das bombas acopladas a motores trifásicos, os quais podem girar nos dois sentidos, deixe para fazer o teste conforme determinado no item 4.3 somente depois de concluir a instalação de todo o sistema e efetuar os pré-testes.

- Execute as emendas dos fios de ligação conforme item 3.4.2.3. Não esqueça que a escolha da bitola dos fios condutores deve ser feita de acordo com as Tabelas 1 e 2 deste Manual.
- Instale o Quadro de Comando e Proteção (QCP) do motor, conforme especificações do fabricante.
- Execute o aterramento total do sistema conforme descrito na seção “Recomendações Importantes” deste manual.
- Com o intuito de evitar a queda da motobomba no fundo do poço, no caso de rompimento da tubulação, recomendamos amarrar a motobomba com um cabo de aço (cabo de segurança). Para isto, utilize o olhal que se encontra perto do bocal de saída.

Durante todo o procedimento de descida da motobomba no poço, mantenha a outra extremidade do cabo de segurança presa em um ponto seguro e resistente, para evitar acidentes no caso de rompimento da tubulação. Finalizada a descida do equipamento, o cabo deverá ser fixado na tampa do poço ou em outro ponto que seja seguro.

Nunca suspenda a motobomba pelos cabos elétricos, pois pode ocorrer o rompimento da ligação cabo/motor e consequente perda da garantia.

4.2. Descida da motobomba e tubulações

- Quando da descida da motobomba no poço, é muito importante que os cabos elétricos do motor estejam conectados a um megômetro para que a leitura da resistência de isolamento possa ser acompanhada durante toda esta etapa. Caso a leitura fique abaixo de 0,5 megaohm (Tabela 6), retire o equipamento do poço, localize o defeito e providencie os reparos necessários.
- Recomendamos o uso de uma proteção de borda para evitar que o isolamento dos fios se danifique quando em contato com o revestimento do poço.
- Prenda os fios elétricos à tubulação de recalque com abraçadeiras, sem, no entanto, pressioná-los demais para evitar danos à capa de isolamento dos fios. Use uma abraçadeira a cada 3 m.
- Nos pontos onde houver contato entre os fios e as abraçadeiras, use material isolante para separá-los.
- Durante a instalação da tubulação, certifique-se que os tubos e conexões se encontrem limpos e livres de partículas e cavacos, principalmente nas partes roscadas.
- Vede bem as conexões. Recomenda-se o uso de um selador.
- Todos os modelos de bombas submersas da Franklin possuem uma válvula de retenção incorporada ao bocal de saída. Por isto, cuide para não roscar o primeiro tubo além da rosca do bocal, evitando o travamento da válvula.
- Instale válvulas de retenção ao longo da tubulação, conforme recomendado no item 2.5.
- Use centralizadores a intervalos regulares, de modo a permitir a equidistância entre a tubulação de recalque e o revestimento. Este procedimento evitará vibrações da motobomba quando em funcionamento.
- Finalizada a descida de toda a tubulação, o próximo passo consiste na instalação dos eletrodos de controle de nível (inferior, superior e de referência). Veja as instruções do item 3.5.
- Passe os cabos de ligação do motor, aterramento e eletrodos pelos respectivos orifícios da tampa do poço (item 2.4), inclusive o cabo de segurança. Aperte a luva que irá segurar a tubulação na tampa e apoie todo o conjunto na borda do tubo de revestimento do poço (Fig. 1).
- Prenda o cabo de segurança na tampa do poço ou em outro ponto que seja seguro.
- Instale e ajuste todo o restante da tubulação de recalque, inclusive as conexões e acessórios (Fig. 3).

4.3. Depois da instalação

- Revise toda a instalação elétrica.
 - Verifique se não há descontinuidade de passagem de corrente em cada um dos fios de ligação do motor ao QCP.
 - Acione o motor e meça os valores de corrente e voltagem em todas as fases. Compare os valores medidos com os indicados na etiqueta adicional do motor, que acompanha este Manual.
 - No caso de bombas acopladas a motores trifásicos - que podem girar nos dois sentidos - é necessário conferir se o motor está girando no sentido correto. Para tanto, acione o equipamento e observe se a vazão fornecida condiz com a esperada. Se a vazão é pequena ou nula, possivelmente o sentido está invertido. Para resolver o problema, inverta a posição de 2 dos 3 fios do motor que estão conectados ao QCP.
- Verifique se existe desbalanceamento de corrente na instalação elétrica conforme indicado no item 5.9.
 - Verifique se a partida, o funcionamento e a parada da motobomba não estão provocando vibrações ou choques hidráulicos consideráveis.
 - Depois de 15 minutos de operação, verifique se toda a instalação funciona de forma estável e de acordo com o que foi pré-estabelecido.

5. Instruções específicas para os motores elétricos submersos

5.1. Armazenamento

- Os motores submersos da Franklin Electric são projetados para operarem com lubrificação a base de água. A solução lubrificante é composta por uma mistura de água desionizada e Propilenoglicol (substância não tóxica anticongelante). Pode haver um intercâmbio entre a solução lubrificante e a água do poço durante a operação.
- A perda de algumas gotas de líquido não irá danificar o motor, pois a válvula de retenção do filtro permitirá que o líquido perdido seja substituído por água filtrada do poço na instalação. Havendo razões para acreditar na ocorrência de vazamento em quantidades consideráveis, consulte o fabricante quanto aos procedimentos de verificação.

5.2. Frequência de partidas

- O número médio de partidas por dia, durante um período de meses ou anos, influencia a vida útil de um sistema de bombeamento submerso. O desligamento e ligamento excessivos afetam a vida útil dos componentes de controle, tais como: pressostatos, dispositivos de partida, relés e capacitores.
- Os ciclos rápidos de funcionamento também podem causar danos à chaveta e ao mancal, bem como superaquecimento do motor. Todas estas condições podem levar a uma redução da vida útil do motor.
- O porte da bomba, o tamanho do tanque e outros parâmetros devem ser selecionados para manter as partidas diárias em número tão baixo quanto possível, visando prolongar a vida útil do motor. O número máximo de partidas por período de 24 horas está indicado na Tabela 3.

- Quando instalados na posição vertical, os motores de 4" deverão funcionar pelo menos um minuto para dissipar o calor acumulado na partida. Já os motores de 6" ou maiores devem ter um mínimo de 15 minutos entre partidas ou tentativas de partidas.

Tabela 3 - Número de Partidas

Potência do Motor		Máximo de Partidas em 24 Horas	
cv	kW	Monofásico	Trifásico
Até 0,75	Até 0,55	300	300
1 a 5,5	0,75 a 4	100	300
7,5 a 30	5,5 a 22	50	100 (*)
≥ 40	≥ 30	–	100

- (*) Manter o número de partidas por dia dentro do recomendado garante vida longa ao motor. Contudo, os motores trifásicos de 7,5 cv até 30 cv, quando instalados com chave de partida de tensão reduzida ou variador de frequência, podem trabalhar com até 200 partidas em um período de 24 horas.

5.3. Posição de montagem

- Os motores submersos Franklin Electric foram concebidos para funcionar na posição vertical, eixo para cima. No entanto, eles também podem ser instalados em posições inclinadas, variando desde eixo-vertical até eixo-horizontal. Conforme a montagem afasta-se da posição vertical e aproxima-se da horizontal, cresce a probabilidade de redução da vida útil do mancal de apoio axial.
- Para uma expectativa de vida útil normal do motor com posições de instalação diferentes da posição de eixo-vertical, siga estas recomendações:

1. Minimizar a frequência das partidas, de preferência, para menos de **10** por período de 24 horas. Os motores de 6" e 8" devem ter um intervalo mínimo de 20 minutos entre partidas ou tentativas de partidas.

2. Não use em sistemas que podem funcionar, até mesmo por curtos períodos, à velocidade máxima sem impulso na direção do motor.

5.4. Temperatura e fluxo de água

- Os motores elétricos submersos Franklin, são concebidos para operar usando todo o fator de serviço em água com temperatura de até 30°C. Para garantir um resfriamento apropriado, requer-se um fluxo de 0,08 m/s para motores de 4", potências a partir de 3 cv, e 0,16 m/s para motores de 6" e 8". A Tabela 4 mostra fluxos mínimos, em l/min, para diversos diâmetros de poço e tamanhos de motor.

Tabela 4
Fluxo requerido para refrigeração do motor

Vazão mínima exigida para refrigeração do motor em água até 30°C

Diâmetro interno do revestimento do poço ou da camisa indutora	Motor 4" (3 a 10 cv) Fluxo exigido: 0,08 m/s	Motor 6" Fluxo exigido: 0,16 m/s	Motor 8" Fluxo exigido: 0,16 m/s
	Vazão requerida (l/min.)	Vazão requerida (l/min.)	Vazão requerida (l/min.)
4" (102 mm)	4,5	—	—
5" (127 mm)	26,5	—	—
6" (152 mm)	49	34	—
7" (178 mm)	76	95	—
8" (203 mm)	114	170	40
10" (254 mm)	189	340	210
12" (305 mm)	303	530	420
14" (356 mm)	416	760	645
16" (406 mm)	568	1060	930

Para operação em temperatura superior a 30°C, consulte a Fábrica.

5.5. Camisa indutora de fluxo

- Se o fluxo for menor do que o especificado, então deve-se usar uma camisa indutora de fluxo. O uso da camisa indutora de fluxo é indispensável nas motobombas instaladas em lagos, tanques, cisternas ou qualquer outro reservatório aberto. A Figura 13 mostra uma típica construção de camisa indutora de fluxo.

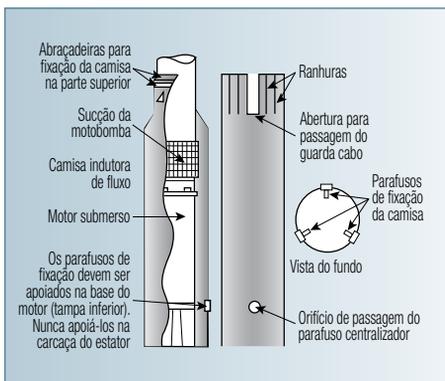


Figura 13: Detalhe da Camisa Indutora de Fluxo

Obs.: Faça 3 orifícios equidistantes na Camisa Indutora, de forma que eles fiquem posicionados na altura da tampa inferior do motor (base). Insira um parafuso de fixação em cada orifício, assegurando que a camisa não encoste na carcaça do motor, permitindo assim um fluxo de água adequado por todos os lados durante o funcionamento.

- O uso da Camisa Indutora de Fluxo é obrigatório nas seguintes situações:
 - Motobombas instaladas em lagos, tanques, cisternas ou qualquer outro reservatório aberto.
 - Motobombas com potência a partir de 3 cv.
 - Instalações onde a entrada de água está situada acima da motobomba.
 - Instalações onde a posição de trabalho da motobomba é horizontal ou inclinada.
- Consulte a Fábrica para maiores informações.

5.6. Acoplamento e montagem da bomba ao motor

- Monte o acoplamento com graxa não-tóxica impermeável.
A graxa impede a entrada de partículas abrasivas no estriado, evitando o desgaste da ponta de eixo do motor.

Depois de montar a bomba no motor, o torque de aperto das porcas sextavadas é:

Motor e bomba 4”: 13,6 Nm (10 lb-ft)

Motor e bomba 6”: 67,8 Nm (50 lb-ft)

Motor e bomba 8”: 163 Nm (120 lb-ft)

5.7. Equipamentos de medição

Para a leitura dos dados do motor, recomendada em todas as fases de instalação, pré-operação e funcionamento, é indispensável que o instalador, tecnicamente habilitado para tal, disponha dos seguintes aparelhos de medição:

- Ohmímetro
- Amperímetro
- Voltímetro
- Megômetro

5.8. Leituras de resistência de isolamento

Tabela 5: Valores normais entre todos os fios do motor e o fio terra

Condição	Valor em Ohms	Valor em Megaohms
Motor novo (sem cabo de entrada)	200.000.000 (ou mais)	200 (ou mais)
Motor usado, que poderá ser reinstalado no poço	10.000.000 (ou mais)	10 (ou mais)

Tabela 6: Leituras referentes ao motor dentro do poço (motor + fios)

Condição	Valor em Ohms	Valor em Megaohms
Motor novo (com cabo de entrada)	2.000.000 (ou mais)	2 (ou mais)
Motor em boas condições	500.000 - 2.000.000	0,5 - 2
Isolamento danificado: localize e repare	Menos de 500.000	Menos de 0,5

A resistência de isolamento varia muito pouco com a classificação: motores de qualquer potência, tensão e número de fase têm valores similares de resistência de isolamento.

As Tabelas 5 e 6 são baseadas em leituras tomadas com um Megômetro de 500 VDC de entrada. As leituras podem variar se for usado um Ohmímetro de baixa voltagem.

5.9. Desbalanceamento da corrente entre fases da rede elétrica

As redes trifásicas podem apresentar desbalanceamento entre as fases, cujas consequências são: sobreaquecimento, disparo do relé de sobrecarga, vibração e queda da vida útil do motor.

O desbalanceamento máximo de corrente para os motores funcionarem sem problemas é de 5%. Verifique se o funcionamento ocorre neste padrão, de acordo com os passos que seguem:

- Meça a corrente em cada uma das 3 fases do motor.
- Some os 3 valores medidos e divida por 3 para encontrar a média.
- Compare o valor médio encontrado, com o maior valor medido em uma das 3 fases. Se a diferença existente for maior do que 5%, solicite à concessionária de energia a equalização da rede.

6. Defeitos mais comuns em instalações de Motobombas Submersas e suas causas mais prováveis

Motobomba não parte:

- Problema elétrico (chame um técnico habilitado).
- O eletrodo de nível desligou a bomba.
- Protetor de sobrecarga desligou a bomba.

Não há bombeamento de água:

- Presença de ar dentro da bomba.
- O filtro, na sucção da bomba, está obstruído.
- Não há água suficiente no poço.

Motobomba com vazão e/ou pressão insuficientes:

- Não há água suficiente no poço.
- Bomba com desgaste excessivo.
- O filtro, na sucção da bomba, está obstruído.
- Motor com sentido de rotação invertido (no caso de trifásico).

- Altura de recalque maior do que aquela para a qual a bomba foi dimensionada.
- Tubulação de recalque de pequeno diâmetro ou obstruída.
- Rotor da bomba entupido.
- Corpo da bomba entupido.
- Viscosidade ou peso específico do líquido superiores aos da água.

Bombeador com corpo superaquecido:

- Eixo desalinhado ou empenado.
- Rotor preso ou arrastando na carcaça.
- Mancais de apoio com defeito.
- Motor com sentido de rotação invertido.
- Altura de recalque maior do que aquela para a qual a bomba foi dimensionada.
- Tubulação de recalque de pequeno diâmetro ou obstruída.

Motor elétrico não gira (travado):

- Eixo desalinhado ou empenado.
- Energia elétrica deficiente (queda de tensão ou ligação inadequada).
- Rotor preso ou arrastando na carcaça.
- Mancais de apoio com problemas.
- Motor em curto ou queimado.
- Ligação errada dos fios do motor.
- Problemas no acionamento elétrico.

Motor elétrico com superaquecimento (amperagem alta):

- Bomba operando fora da faixa de trabalho recomendada.
- Bitolas dos fios de instalação do motor com diâmetro inferior aos indicados nas Tabelas 1 e 2 deste Manual.
- Energia elétrica deficiente (queda de tensão ou ligação inadequada).
- Mancais de apoio com problemas.
- Rotor preso ou arrastando na carcaça.
- Refrigeração do motor insuficiente.
- Eixo desalinhado ou empenado.
- Viscosidade ou peso específico do líquido superiores aos da água.

Prezado Usuário:

A rede de Assistência Técnica abrange todo o território nacional. Isso significa que, ao adquirir uma motobomba da Franklin, se você precisar, será atendido por técnicos especializados e encontrará sempre peças originais.

Consulte a lista atualizada no site: www.franklin-electric.com.br

Suporte Técnico
0800 648 0200
atecbrazil@fele.com



Franklin Electric

www.franklin-electric.com.br

Franklin Electric Indústria de Motobombas S.A.
Joinville - SC - Brasil

Fone: 47 3461 2966 - Fax: 47 3461-2910
vendasjoinville@fele.com

FILIAIS:

Rua Olinto Meira, 105
Guanabara - CEP 67010-210
Ananindeua - PA - Brasil
Fone: 91 3234-6466 - Fax: 91 3234-6308
vendasbelem@fele.com

Rod. BR 153, QD 79, LT 1E, Galpões 2 e 3, s/nº
Vila Santa - CEP 74912-575
Aparecida de Goiânia - GO - Brasil
Fone: 62 3085-8500 - Fax: 62 3085-8509
vendasgoiania@fele.com

Av. General David Sarnoff, 2368
Cidade Industrial - CEP 32210-110
Contagem - MG - Brasil
Fone/Fax: 31 3362-1603
vendascontagem@fele.com

Rua Francisco Silveira, 140-A
Afogados - CEP 50770-020
Recife - PE - Brasil
Fone: 81 3447-5350 - Fax: 81 3447-5351
vendasrecife@fele.com

Atendimento em Garantia

Todo produto da **Franklin Electric Indústria de Motobombas S.A.** é garantido contra eventuais **defeitos de fabricação**, conforme prazo descrito no Selo de Garantia do Produto, contado a partir da data de emissão da Nota Fiscal de Venda ao Consumidor.

Importante:

- A garantia compreende a recuperação e/ou substituição da parte defeituosa, assim como a mão-de-obra para realização do serviço;
- Entregue a instalação de sua motobomba a um profissional habilitado;
- Para atendimento em garantia, é imprescindível a apresentação deste Manual com o Selo de Garantia do Produto e da Nota Fiscal de Venda ao Consumidor;
- Se o equipamento apresentar algum problema, a responsabilidade e as despesas com a retirada e posterior reinstalação do mesmo, bem como o traslado de ida e volta ao assistente técnico autorizado são exclusivas do usuário.

O cancelamento da Garantia ocorrerá quando for constatado:

1. Danos causados por mau uso e/ou instalação inadequada, contrários as instruções contidas neste manual;
2. Danos causados por estocagem e/ou manuseio inadequados;
3. Danos ou defeitos causados por prolongada paralisação do equipamento ou pela falta de manutenção;
4. Desgaste das peças por tempo de operação;
5. Desgaste prematuro do equipamento em função da inadequação entre os materiais dos componentes do bombeador e o líquido bombeado. Exemplos: presença de material abrasivo, incompatibilidade química, bombeamento de areia, entre outros;
6. A garantia não será concedida ao motor, quando constatado que o defeito é decorrente de: problemas na rede elétrica de alimentação como sobretensão, subtensão, oscilações de tensão e/ou falta de fase (motores trifásicos), fios condutores mal dimensionados; ausência ou falha de dispositivos de proteção; ligação errada; sobrecarga; ausência do Quadro de Comando e Proteção;
7. Que a bomba/motobomba trabalhou sem líquido (a seco);

8. Que o uso do produto, está fora da curva de rendimento indicada para cada modelo de bomba/motobomba e/ou potência do motor;
9. Violações, modificações ou consertos realizados no equipamento por pessoas e/ou empresas não autorizadas.
10. Danos causados por agentes externos como descargas elétricas, vendavais, enchentes, incêndios ou acidentes em geral.

Observações:

- Todo compromisso assumido verbalmente com respeito ao produto, seja por parte do vendedor, do representante ou do fabricante, não representa garantia alguma e não deve ser considerado por parte do usuário. A obrigação do fabricante e o direito do consumidor é o reparo do equipamento.
- Antes de instalar o produto, o usuário deverá se certificar que o produto atende ao uso proposto, assumindo todos os riscos e responsabilidades.
- A Franklin Electric Indústria de Motobombas S.A. tem o direito de alterar as especificações do produto sem prévio aviso e sem incorrer na obrigação de efetuar o mesmo nos produtos anteriormente vendidos.
- Se houver uma segunda chamada em garantia, a Fábrica deverá ser comunicada.

Identificação do Revendedor

Empresa: _____

Vendedor: _____

Data: _____ / _____ / _____

Nota Fiscal N° _____

N. S.: