

Procedimento de Análise de Falha do Sistema

Electrobombas Submersíveis Verticais SVI



1) Aplicações das electrobombas

- Bombagem de líquidos refrigerantes, lubrificantes e condensados
- Máquina-ferramenta, máquina de soldar, suporte de teste do motor
- Sistemas de refrigeração
- Sistemas de lavagem
- Reforço de pressão
- Sistemas de combate a incêndios

2) Aspectos críticos da aplicação

2.1) Alimentação eléctrica

- Durante o funcionamento, a variação máxima da tensão de alimentação é: $\pm 10\%$.
 - uma tensão muito elevada provoca sobreaquecimento e sobrecarga;
 - uma tensão muito baixa provoca problemas no arranque.
- Frequência max do arranque:
 - 20 arranques/h para potências até 5.5 kW;
 - 15 arranques/h para potências até 15 kW;
 - 12 arranques/h para potências superiores a 15 kW
 - um número excessivo de arranques provoca sobreaquecimento e sobrecarga do motor.

2.2) Líquido

- As bombas na configuração standard (cerâmica/carvão/FPM) devem bombear líquidos limpos com os seguintes limites de temperatura:
 - bomba SVI, versões "S" e "N": -10 °C, +90 °C,
 - bomba SVI, versão "E": -10 °C, +60 °C.
- No caso de aplicações particulares e campos de temperaturas mais extensos, as bombas devem ser configuradas com atenção. As principais configurações efectuadas, com base no tipo de aplicação, estão na seguinte tabela:

Aplicação	Vedante aconselhado (*)	Note
Lubrificação das ferramentas	Vedante standard Cerâmica/carvão/FPM	Na presença de chips Widia/Widia/FPM ou Carboneto Silicone/Carboneto Silicone/FPM
Filtragem do líquido dos utensílios da máquina	Widia/Widia/FPM	Líquido com chips
Água desionizada	Carboneto de silicone/Carvão especial/EPDM ou FPM	Adequado a águas sujeitas a um processo de osmose directa ou inversa
Água desmineralizada	Carboneto de silicone/Carvão especial/EPDM ou FPM	
Piscinas	Widia/Carvão especial/FPM	Águas com cloretos em concentrações variáveis
Lavagem de sistemas para a indústria alimentar	Widia/carvão especial/EPDM	Mistura de água e soda cáustica: max conc. 20%, Tmax 80 °C.
Sistemas de lavagem em geral	Widia/carvão especial/EPDM	Produtos com base alcalina com Ph entre 8 e 10. Para um Ph superior é aconselhável Widia/Carboneto de silicone/EPDM
Sistemas de refrigeração	Widia/Carvão especial/EPDM ou Widia/Carboneto Silicone/EPDM	Mistura de água e glicol com concentração de 10% a 100% e temperatura de -55 °C a +40 °C
Transferência/bombagem de produtos químicos em geral	Contactar a rede de vendas	Vasta tipologia de ácidos

(*) Parte rotativa/parte fixa/O-Ring

- A bombagem de gasóleo ou de outros líquidos inflamáveis só é permitida nas bombas em versão especial e equipadas com motor ATEX.
- A bombagem de líquidos abrasivos é proibida devido ao rápido desgaste da parte hidráulica.
- A bombagem de líquidos com filamentos é proibida devido à obstrução do filtro.
- Se for bombeado um líquido com uma viscosidade superior à viscosidade da água, é necessário fazer o sobredimensionamento do motor para evitar o seu sobreaquecimento.
- Não é aconselhável a bombagem de água do mar, água salobra ou com grande concentração de cloro devido ao perigo de fenómenos corrosivos na parte hidráulica.

2.3) Instalação

- Temperatura ambiente máxima: 40 °C.
 - Nível min de líquido na aspiração:
25 mm para as versões SVI 2-4-8-16;
100 mm para as versões SVI 30-60;
 - se o nível for inferior aos valores estabelecidos, a bomba trabalhará a seco e isso provocará um rápido desgaste da parte hidráulica;
 - aconselha-se a verificação periódica do nível de líquido e a sua manutenção nos limites estabelecidos.
 - A bombagem de líquidos com sólidos provoca uma rápida obstrução do filtro, além disso as partículas sólidas podem inserir-se entre o veio e o casquilho, provocando a ruptura do último. Por esse motivo, aconselha-se a instalação de um pré-filtro.
 - A instalação de uma bomba num ambiente muito húmido provoca a danificação dos rolamentos do motor.
 - Depois da instalação da bomba, é aconselhável esperar alguns minutos antes do arranque de forma a que a água entre no corpo da bomba.
-
- Na fase de arranque, é necessário abrir a saída para deixar sair o ar da bomba:
 - se houver ar na bomba, ele pode causar problemas e danificar a parte hidráulica.
 - A bomba não deve trabalhar com a saída de água fechada mais de 4-5 min. Caso contrário, haverá sobreaquecimento do líquido e danos no vedante mecânico.
 - A bomba não deve funcionar nunca sem água para evitar danos no vedante mecânico e na parte hidráulica.
 - Se a bomba for instalada num tanque, a reintegração do líquido bombeado deve ser feita evitando que as bolhas de ar se aproximem da entrada de aspiração e sejam bombeadas. A bombagem de líquido com gás provoca desgaste na parte hidráulica e aumenta o ruído da bomba.
-
- É preciso garantir um fluxo correcto do ar para o arrefecimento do motor. É necessário que a grelha de ventilação não esteja partida ou totalmente obstruída; caso contrário, provocará sobreaquecimento e sobrecarga do motor.
 - É preciso inserir uma válvula de retenção dentro da descarga para proteger a água do martelo hidráulico e da rotação inversa.
 - Normalmente, a bomba é instalada com eixo vertical; também pode ser instalada com eixo horizontal, excepto nas versões SVI 30-60 com mais de 5 estágios a 50 Hz e as versões SVI 30-60 com mais de 4 estágios a 60 Hz.
 - Em caso de instalação com eixo horizontal, é aconselhável um furo no corpo da bomba perto do impulsor superior para deixar sair as bolhas de ar do corpo da bomba.
 - Se for preciso retirar um impulsor para reduzir a altura da bomba, é aconselhável retirar o impulsor superior para garantir o respeito do nível mínimo de líquido na bomba.
 - Se forem bombeados líquidos com lodo, aconselha-se a lavagem da bomba depois de utilizada para evitar danificar os casquilhos.
-
- 1~ motores possuem uma protecção interna do motor mas não podem funcionar sem a supervisão de um operador ou a inserção de protecções adicionais no quadro de controlo.
 - 3~ motores devem ser protegidos com o interruptor de circuito instalado pelo Cliente (aconselha-se o quadro de controlo Lowara).
 - Recomenda-se a instalação de um interruptor diferencial de elevada sensibilidade ($I_{\Delta n} \leq 0.03 \text{ A}$) dentro do quadro de controlo, para proteger as pessoas de possíveis contactos com partes em tensão.

2.4) Operação com inversor

- A operação com inversor colocado dentro do quadro de controlo não apresenta limites particulares (ver manual do inversor).

3) Equipamentos e ferramentas necessários

- Megaohmetro 500 - 1000 Vdc;

4) Inspeção de produtos com defeito

4.1) Informação preliminar

Ao receber produtos com defeito, requisitos do Cliente:

- data de compra (se possível, confirmada por factura ou talão de compra);
- data de instalação;
- condições de instalação.

4.2) Exame visual externo

- Verificar o estado exterior do produto, em particular na superfície do corpo da bomba, a presença de defeitos de solda ou de fusão e a integridade da caixa do motor em alumínio.

4.3) Inspeções preliminares

- Dados na placa:
 - tipo de produto e código;
 - número de série;
 - data de fabrico;
- Com base no tipo de aplicação a que a bomba está sujeita, verificar se a configuração está correcta ou errada (ver tabela em 2.2).
- Estado do condensador (1~ motor).

4.4) Resistência eléctrica dos enrolamentos

- Medir a resistência eléctrica dos enrolamentos para descobrir possíveis danos (interrupções/queimaduras).

4.5) Medir a resistência do isolamento

Efectuado em conformidade com a norma europeia EN 602 04-1 (500 Vdc entre condutores e a terra). O teste é superado se a resistência do isolamento for $\geq 10 \text{ M}\Omega$.

5) Desmontagem e análise

N.B. As imagens referem-se à bomba SVI 2 (com junta).

- Retirar a grelha de protecção e a junta de união e verificar se os dois elementos da junta estão correctamente instalados (forma equilibrada).
- Verificar com um regulador de espessura a posição do grupo hidráulico: uma posição incorrecta provoca um deslizamento dos impulsores sob os difusores.
- Retirar a junta de união.



- Retirar os parafusos de fixação que ligam a saída de descarga ao motor, separando assim o motor da bomba.



- Extrair os parafusos e retirar o filtro:
 - verificar a presença de corpos estranhos.
- Desaparafusar os pernos e retirar o fundo da aspiração.



- Extrair a manga e a primeira caixa hidráulica, desaparafusando o perno de fixação.



- Extrair um a um os estágios do difusor, impulsor e espaçador:
 - verificar o desgaste do impulsor e a presença de defeitos na solda.



- Extrair o veio da bomba e verificar:
 - integridade;
 - estado da superfície da parte móvel do vedante mecânico.

- Extrair do adaptador a parte fixa do vedante mecânico e verificar o estado da sua superfície.



- Retirar a grelha de protecção e a ventoinha do motor.
- Retirar a cobertura do motor, separar o rotor da cobertura do motor e verificar o estado dos rolamentos.

- Efectuar uma análise visual da altura para tentar encontrar possíveis problemas nos seguintes casos:
 - a) todos os motores:
 - uma ou mais bobinas do enrolamento queimadas ----> bobina curta;
 - b) 1~ motor:
 - enrolamento de funcionamento OK e enrolamento de arranque KO ---> condensador com defeito;
 - enrolamento de funcionamento KO e enrolamento de arranque OK ---> o motor pode não arrancar;
 - os dois enrolamentos defeituosos ----> sobrecarga;
 - c) 3~ motor:
 - 1 fase bem e 2 fases queimadas ----> só com 2 fases;
 - todas as fases queimadas ----> sobrecarga.



6) Lista de controlo
Tipo de problema

<input type="checkbox"/>	Não debita água
<input type="checkbox"/>	Baixo desempenho
<input type="checkbox"/>	Não arranca
<input type="checkbox"/>	Ruidosa
<input type="checkbox"/>	Motor ligado a terra
<input type="checkbox"/>	Alimentação excessiva
<input type="checkbox"/>	Funcionamento ruidoso
<input type="checkbox"/>	Outro:

Dados da bom

Tipo:
Código:
Número de série
Data de instalação
Data de fabrico
Líquido bombeado
Temperatura
Notas

Causa das falhas das bombas SVI necessárias para abertura de reclamação

Onde	O quê	Porquê
100 Motor eléctrico	100 Inundado/cheio de água	106 Componentes montados/testados incorrectamente
		110 Furos de drenagem de condensação obstruídos/fechados
		111 Parafusos do casquilho comprimidos
		112 Funcionamento dos componentes não conforme
		100 Outro (Descrição detalhada de falha)
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
		120 Desgaste excessivo
100 Motor eléctrico	101 Alimentação excessiva/sobreaquecimento /queimado	101 Outro:
		102 Veio do motor bloqueado
		104 Ligações eléctricas internas erradas
		106 Componentes montados/testados incorrectamente
		107 Condensador em ruptura/ desligado
		108 Curto circuito por contacto com partes móveis
		109 Curto circuito entre as bobinas/enrolamentos
		114 Parte hidráulica rotativa bloqueada
		115 Presença de corpos estranhos entre os enrolamentos
		100 Outro (Descrição detalhada de falha)
		121 Alimentação inadequada
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		113 Tamanho do motor inadequado
100 Motor eléctrico	102 Funcionamento lento / não arranca	116 Refrigeração inadequada
		119 Desgaste normal
		120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
		106 Componentes montados/testados incorrectamente
		107 Condensador em ruptura/ desligado
		117 Rotor defeituoso/errado
		118 Sensores de nível não funcionam
100 Motor eléctrico	103 Não pára	119 Sensores de nível cheio de água
		100 Outro (Descrição detalhada de falha)
		121 Alimentação inadequada
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		113 Tamanho do motor inadequado
		101 Outro:
		105 Componentes eléctricos/electrónicos defeituosos/não funcionam
101 Veio do motor	104 Ruidoso / bloqueado/ vibra (enrolamentos ok)	118 Sensores de nível não funcionam
		100 Outro (Descrição detalhada de falha)
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		101 Outro:
		102 Veio do motor bloqueado
		106 Componentes montados/testados incorrectamente
		112 Funcionamento dos componentes não conforme
		114 Parte hidráulica rotativa bloqueada
100 Outro (Descrição detalhada de falha)		
100 Motor eléctrico	100 Outro (Descrição detalhada de falha)	103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
		120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
		106 Componentes montados/testados incorrectamente

101 Veio do motor	102 Veio /jut dentado	112 Funcionamento dos componentes não conforme
		100 Outro (Descrição detalhada de falha)
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
		120 Desgaste excessivo
101 Veio do motor	401 Partido/rachado	101 Outro:
		112 Funcionamento dos componentes não conforme
		100 Outro (Descrição detalhada de falha)
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
200 Dispositivo de controlo	200 Não funciona	120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
		105 Componentes eléctricos/electrónicos defeituosos/não funcionam
		200 Falta informação técnica/comercial
		118 Sensores de nível não funcionam
300 Hidráulica completa	300 Baixo desempenho	119 Sensores de nível cheio de água
		100 Outro (Descrição detalhada de falha)
		121 Alimentação inadequada
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
300 Hidráulica completa	104 Ruidoso / bloqueado / vibra	120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
		106 Componentes montados/testados incorrectamente
		112 Funcionamento dos componentes não conforme
		300 Placa de dados/embalagem errada
403 Manga da bomba	400 Fuga	100 Outro (Descrição detalhada de falha)
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
		120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
404 OR/Vedante Mecânico	400 Fuga	106 Componentes montados/testados incorrectamente
		112 Funcionamento dos componentes não conforme
		100 Outro (Descrição detalhada de falha)
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
408 Veio da bomba/junta	401 Partido/rachado	120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
		106 Componentes montados/testados incorrectamente
		112 Funcionamento dos componentes não conforme
		100 Outro (Descrição detalhada de falha)
600 Produto	600 Placa de embalagem errada	103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
		120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
600 Produto	601 Documentação do produto errada	106 Componentes montados/testados incorrectamente
		200 Falta informação técnica/comercial
		600 Fora do período legal de garantia
600 Produto	602 Falta reconhecimento da garantia	601 Preparação do produto



Lowara

8) Faq

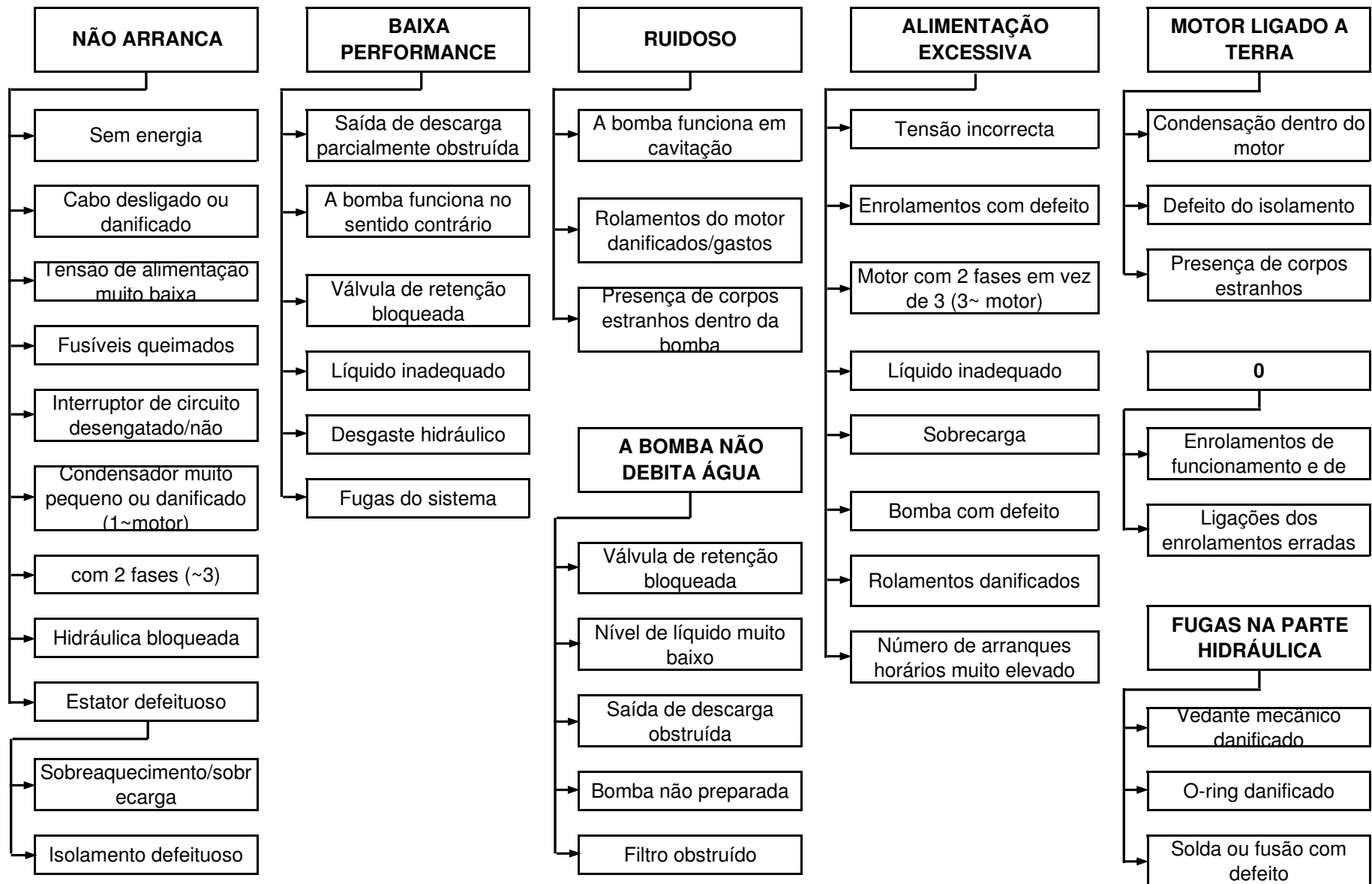
Problema encontrado	Causas possíveis para o problema
A bomba não arranca	<p>Problemas com a alimentação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sem energia; • cabo desligado ou danificado; • tensão de alimentação muito baixa; <p>Hidráulica bloqueada. Fusíveis queimados. Interruptor de circuito desengatado ou não calibrado. Condensador muito pequeno ou danificado (1~ motor). Com 2 fases (3~ motor). Motor está queimado devido a defeito no isolamento, sobreaquecimento ou sobrecarga (líquido inadequado)</p>
A bomba não debita água	<p>Válvula de retenção bloqueada Filtro obstruído. Nível de água muito baixo A bomba funciona no sentido contrário A bomba funciona em cavitação</p>
Baixa performance	<p>Filtro parcialmente obstruído A bomba funciona no sentido contrário Válvula de retenção bloqueada Líquido inadequado (densidade ou peso específico >1) Desgaste da parte hidráulica Fugas do sistema</p>
Ruidoso	<p>A bomba funciona em cavitação Rolamentos do motor danificados devido à condensação Presença de corpos estranhos</p>
Funcionamento lento	<p>Enrolamentos de funcionamento e de arranque trocados no painel de controlo (1~ motor) Ligações dos enrolamentos erradas dentro do motor (3~ motor)</p>
Motor ligado a terra	<p>Formação de condensação dentro do motor Isolamento defeituoso</p>
Alimentação excessiva	<p>Tensão incorrecta Enrolamentos com defeito Motor com 2 fases (3~ motor) Líquido inadequado Bomba com defeito Rolamentos com defeito Número de arranques horários muito elevado</p>

Hidráulica bloqueada	Líquido inadequado Presença de corpos estranhos dentro da bomba Tolerância de funcionamento para além dos limites O-ring fora do lugar
Sobreaquecimento/sobrecarga	Temperatura do líquido muito elevada Número de arranques horários muito elevado Tensão de alimentação errada Bomba com defeito Mancal de impulso danificado/gripado Falta de protecção adequada dentro do painel de controlo (para motores sem protecção interna, ver 2,3) Falta de ventilação do motor Temperatura ambiente muito elevada



ITT

7) Árvore de falhas (bombas SVI)



Lowara