

Procedimento de Análise de Falha de Sistema

Electrobombas Submersíveis SCUBA 5"



1) Aplicações das electrobombas

- Aprovisionamento de água de tanques, poços, lagos e cursos de água;
- irrigação pela chuva;
- recuperação de águas pluviais;
- lavagens industriais;
- pressurização.

2) Aspectos críticos na aplicação

2.1) Alimentação eléctrica

- Variação máxima da tensão de alimentação consentida durante o funcionamento ($\pm 5\%$).
 - uma tensão muito elevada provoca sobreaquecimento e sobrecarga;
 - uma tensão muito baixa provoca problemas no arranque.
- Queda máxima da tensão durante o arranque: 5%.
 - uma queda de tensão muito elevada provoca problemas do arranque.
- Frequência de arranque máxima:
 - 25 de 0,75 kW a 0,9 kW
 - 20 para 1,1 kW

Se a frequência de arranque for superior aos limites, provocará problemas de sobreaquecimento ou sobrecarga.

2.2) Líquido

- Temperatura máxima do líquido inferior a 40°C:
 - se a temperatura é superior a 40°C, provoca sobreaquecimento do motor.
- Diâmetro máximo dos sólidos em suspensão: 2,5 mm.
 - sólidos com diâmetro superior ao limite danificam a parte hidráulica (paragens) e o motor (sobrecarga, sobreaquecimento)
- Quantidade máxima de areia na água: 25g/m³.
 - uma quantidade superior danifica os impulsores e o vedante mecânico;
- O líquido não deve ser água salobra, água do mar ou corrosivo:
 - com a água salobra, o uso de uma bomba com camisa externa passiva pode prolongar o tempo de vida da bomba;
 - as corrosões são provocadas por aplicações incorrectas (sistema de ligação à terra incorrecto, corrente de dispersão, corrente parasita, líquido bombeado inadequado...) e não podem ser imputadas ao produto ou aos materiais de construção.

2.2) Instalação

- Profundidade de imersão max: 20 m
 - uma profundidade de imersão excessiva provoca danos no funcionamento do flutuador (se existente) e sobreaquecimento do motor. -Profundidade mínima de imersão: 0,5 m.
 - um nível muito baixo do líquido provoca problemas de preparação, bombagem da bomba, lubrificação do vedante mecânico e arrefecimento do motor.
- Os motores 1~ possuem uma protecção interna, mas não podem funcionar sem a supervisão de um operador ou a inserção de protecções adicionais dentro do quadro de comando.
- Os motores 3~ devem ser protegidos com um interruptor de circuito instalado pelo Cliente (é aconselhável a utilização de um quadro de controlo da Lowara).

2.4) Funcionamento com inversor

Não existem limitações particulares, excepto para as informações descritas no manual do inversor.



3) Equipamentos e ferramentas necessárias

- Megaometro 500 - 1000 Vdc;
- Embraiagem roscada (código 160600400) para testar o vedante mecânico (ver imagem).

4) Inspecção de produtos defeituosos

4.1) Informação preliminar

Requisitos do Cliente ao receber produtos com defeito:

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

4.2) Inspecção visual externa

A corrosão em superfícies de metal ou nas soldas (com pequenos furos) ou a temperatura excessiva (manga do motor de cor castanha/azul) indicam utilização incorrecta ou inadequada (ver 2.1, 2.2 e 2.3) e excluem o reconhecimento da garantia técnica.

A análise do produto, paragem e reparação (se requisitada) é feita mediante pagamento.

Se não existirem objecções, continuar as inspecções em 4.3.

4.3) Inspecções preliminares

- Dados na placa:

- tipo de produto e código;
- número de série;
- data de fabrico;

ATENÇÃO: se a placa da bomba estiver ilegível ou perdida, pode encontrar uma cópia no manual de instalação ou, se instalado, na porta do quadro de controlo.

- Presença e estado de:

- Cabo de alimentação.
- flutuador
- parafuso teste do vedante pneumático na cabeça e o seu O-ring

4.4) Resistência eléctrica dos enrolamentos

Medir a resistência eléctrica dos enrolamentos e confrontar os valores com os valores fornecidos pela Lowara. Se os valores forem muito diferentes, é possível que haja danos nos enrolamentos (interrompidos/queimados).

4.5) Medir a resistência do isolamento

Efectuado de acordo 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 $\geq 10 \text{ M}\Omega$.

Valores mais baixos do que $10 \text{ M}\Omega$ indicam quebra do isolamento (com provável entrada de água), por isso é necessário o teste do vedante pneumático (ver 4.6).

ATENÇÃO: se o teste do vedante pneumático não indicar a presença de fugas, é preciso desligar todas as partes eléctricas (cabo de alimentação, estator e flutuador se existente), e repetir o teste de resistência do isolamento em cada componente.

4.6) Teste do vedante pneumático

- Inserir ar comprimido a 0.6 bar no furo de teste na cabeça superior com a ajuda de uma embraiagem roscada.

ATENÇÃO: pressões superiores a 0.6 bar podem danificar componentes e magoar pessoas.

- Com a bomba imersa em água, verificar a ausência de bolhas de ar: no lado da descarga, placas de pressão do cabo, fundo e soldas.

- Se o teste do vedante pneumático não indicar as fugas, ver ATENÇÃO em 4.5.

5) Desmontagem e análise

5.1) Análise da parte hidráulica

- Retirar o filtro, parafusos, o cabo de alimentação e o cabo do flutuador (se existente); verificar o casquilho dos parafusos do cabo de pressão (que provocam a entrada de água no motor).



- Extraír a manga externa.
- Extraír o suporte do casquilho e verificar o estado do casquilho (só para as bombas com um número de estágios ≥ 5) e o estado do O-Ring.
- Virar manualmente o veio da bomba para verificar a sua integridade e suavidade e ver se:
 - o veio está partido;
 - o vedante mecânico exterior está encravado (resistência à rotação excessiva);
 - os rolamentos do veio do motor estão danificados.



- Desmontar a parte hidráulica verificando:
 - presença de possíveis danos, desgaste ou deslizamentos da caixa do impulsor;
 - estado do O-Ring na caixa do difusor;
 - presença de corpos estranhos (areia, cascalho, filamentos,...) nos impulsores e difusores;
 - estado da superfície do vedante mecânico exterior e do O-Ring;
- Desaparafusar o parafuso na cabeça inferior e esvaziar a câmara de óleo verificando a quantidade e a presença de água em emulsão (indica a penetração de água através do vedante mecânico).
- Verificar o estado do vedante mecânico interno (superfície e O-Ring).



- Verificar a cabeça superior para encontrar possíveis rachas ou defeitos no O-Ring.



5.2) Análise da parte eléctrica

- Estado do condensador (se existente);
 - Estado da manga do estator (interno) em particular na área soldada (continuidade da emenda soldada, ausência de passos,...)
 - Extrair o estator danificado, verificar o O-Ring no suporte do rolamento inferior (integridade, compressão, cortes,...);
 - Verificar o veio do motor e a presença do anel de compensação.
-
- Efectuar uma análise visual da altura para procurar possíveis problemas nos seguintes casos:
 - a) todos os motores:
 - uma ou mais bobinas dos enrolamentos queimada ----> bobina curta;
 - b) 1~ motor:
 - enrolamento de funcionamento OK e enrolamento de arranque KO ----> condensador defeituoso;
 - enrolamento de funcionamento KO e enrolamento de arranque OK ----> o motor não arrancou;
 - os dois enrolamentos defeituosos ----> sobrecarga;
 - c) 3~ motor:
 - 1 fase bem e as 2 fases queimadas ----> só tem 2 fases;
 - todas as fases queimadas ----> sobrecarga.

6) Lista de controlo

Tipo de problema

- Não debita água
- Baixo desempenho
- Não arranca
- Não pára
- Arranques e paragens muito frequentes
- Ruidoso
- Motor ligado a terra
- Alimentação excessiva
- Funcionamento lento
- Outro:

Dados da bomba

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

Causas da falha das bombas SCUBA 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 comprimidos da junta 112 Funcionamento dos componentes não conforme 100 Outro (descrição detalhada da falha) 103 Aplicações não conforme/inadequadas 119 Desgaste normal 120 Desgaste excessivo 101 Outro:
100 Motor eléctrico	101 Alimentação excessiva / sobreaquecimento /queimado	102 Veio do motor bloqueado 104 Ligações eléctricas internas erradas 106 Componentes montados/testados incorrectamente 107 Condensador com ruptura /desligado 108 Curto circuito por contacto com partes móveis 109 Curto circuito entre bobinas/enrolamentos 114 Parte rotativa hidráulica bloqueada 115 Presença de corpos estranhos 100 Outro (descrição detalhada da falha) 121 Alimentação inadequada 103 Aplicações não conforme/inadequadas 113 Tamanho de motor inadequado 116 Refrigeração inadequada 119 Desgaste normal 120 Desgaste excessivo 101 Outro:
100 Motor eléctrico	102 Funcionamento lento/não arranca	106 Componentes montados/testados incorrectamente 107 Condensador com ruptura /desligado 117 Rotor defeituoso/ errado 118 Sensores de nível não funcionam 119 Sensores de nível cheio de água 100 Outro (descrição detalhada da falha) 121 Alimentação inadequada 103 Aplicações não conforme/inadequadas 113 Tamanho de motor inadequado 101 Outro:
100 Motor eléctrico	103 Não pára	105 Componentes eléctricos/electrónicos com defeito/não funcionam 118 Sensores de nível não funcionam 100 Outro (descrição detalhada da falha) 103 Aplicações não conforme/inadequadas 101 Outro:
101 Veio do Motor	104 Ruidoso/ bloqueado / vibra (enrolamentos ok)	102 Veio do motor bloqueado 106 Componentes montados/testados incorrectamente 112 Funcionamento dos componentes não conforme 114 Parte rotativa hidráulica bloqueada 100 Outro (descrição detalhada da falha) 103 Aplicações não conforme/inadequadas 119 Desgaste normal 120 Desgaste excessivo 101 Outro:

101 Veio do Motor	102 Veio /jut dentado	112 Funcionamento dos componentes não conforme 100 Outro (descrição detalhada da falha) 103 Aplicações não conforme/inadequadas 119 Desgaste normal 120 Desgaste excessivo 101 Outro:
101 Veio do Motor	401 Partido/rachado	112 Funcionamento dos componentes não conforme 100 Outro (descrição detalhada da falha) 103 Aplicações não conforme/inadequadas 119 Desgaste normal 120 Desgaste excessivo 101 Outro:
200 Dispositivo de controlo	200 Não funciona	105 Componentes eléctricos/electrónicos com defeito/não funcionam 200 Falta informação técnica/comercial 118 Sensores de nível não funcionam 119 Sensores de nível cheio de água 100 Outro (descrição detalhada da falha) 121 Alimentação inadequada 103 Aplicações não conforme/inadequadas 119 Desgaste normal 120 Desgaste excessivo 101 Outro:
300 Hidráulica completa	300 Baixo desempenho	106 Componentes montados/testados incorrectamente 112 Funcionamento dos componentes não conforme 300 Placa de data/embalagem errada 100 Outro (descrição detalhada da falha) 103 Aplicações não conforme/inadequadas 119 Desgaste normal 120 Desgaste excessivo 101 Outro:
300 Hidráulica completa	104 Ruidoso /bloqueado/vibra	106 Componentes montados/testados incorrectamente 112 Funcionamento dos componentes não conforme 114 Parte rotativa hidráulica bloqueada 100 Outro (descrição detalhada da falha) 103 Aplicações não conforme/inadequadas 119 Desgaste normal 120 Desgaste excessivo 101 Outro:
403 Manga da bomba	400 Fuga	106 Componentes montados/testados incorrectamente 112 Funcionamento dos componentes não conforme 100 Outro (descrição detalhada da 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 da falha) 103 Aplicações não conforme/inadequadas 119 Desgaste normal 120 Desgaste excessivo 101 Outro:
408 Veio da bomba/junta	401 Partido/rachado	106 Componentes montados/testados incorrectamente 112 106 Componentes montados/testados incorrectamente 100 Outro (descrição detalhada da falha) 103 Aplicações não conforme/inadequadas 119 Desgaste normal 120 Desgaste excessivo 101 Outro:
600 Produto	600 Placa de data de embalagem errada	106 Componentes montados/testados incorrectamente
	601 Documentos do produto errados	200 Falta informação técnica/comercial
	602 Falta reconhecimento da garantia	600 Fora do período legal da garantia 601 Vedação do produto

xylem

Date edition: 12/2006

xylem

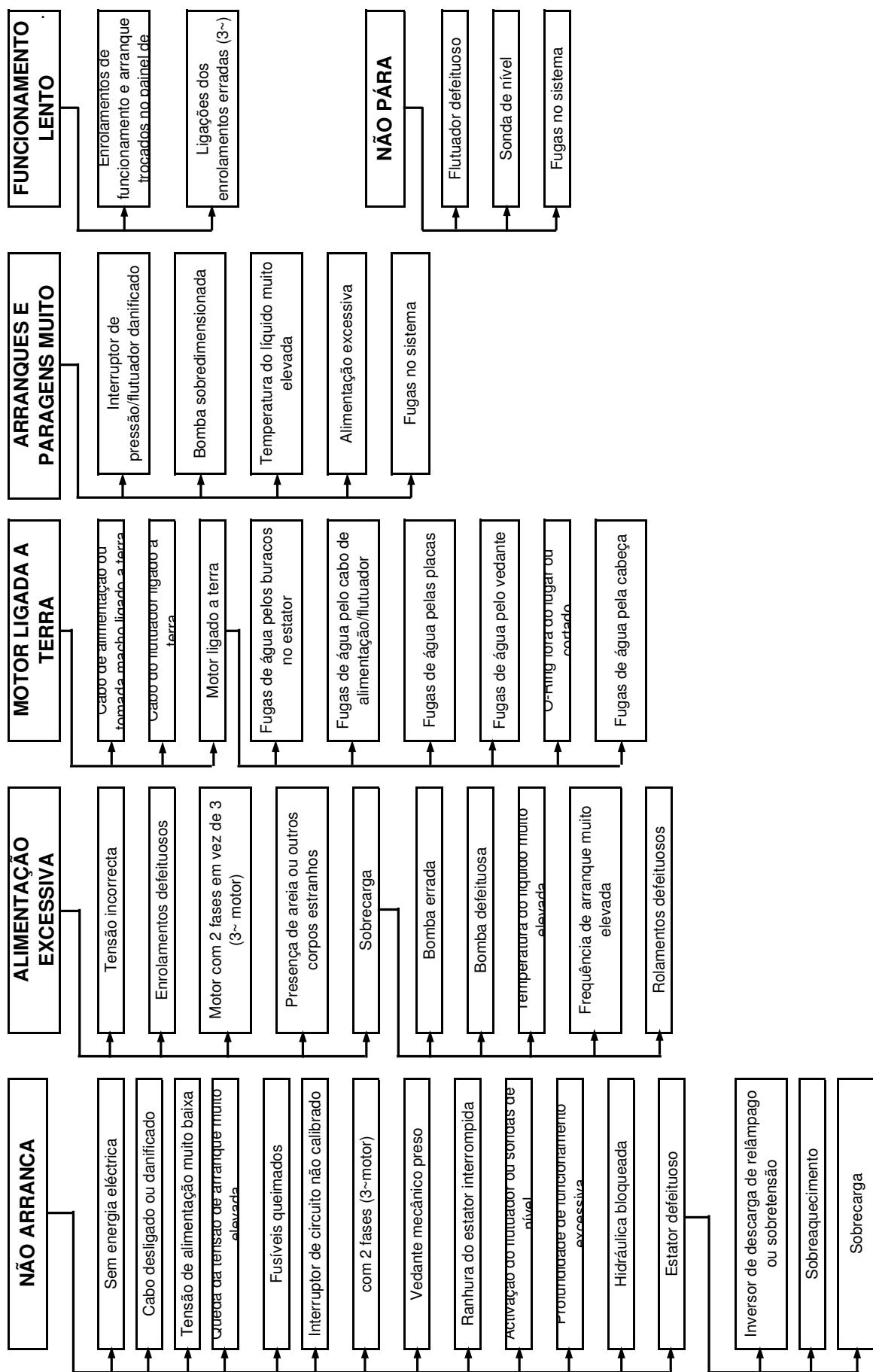
Date edition: 12/2006

9) Faq

Problema encontrado	Causas possíveis do problema
A bomba não arranca	Problemas na alimentação: • sem energia eléctrica; • cabo desligado ou danificado; • tensão de alimentação muito baixa; • queda da tensão de arranque muito elevada; Fusíveis queimados. Interruptor de circuito não calibrado. Condensador muito pequeno ou danificado. com 2 fases (3~). Vedante mecânico encravado. Ranhura do estator interrompida. Veio da bomba partido. Activação das sondas de nível. Profundidade de funcionamento excessiva. Hidráulica bloqueada. Estator defeituoso.
A bomba não debita água.	Queda do nível de água Saída bloqueada Veio da bomba partido Filtro obstruído
Baixo desempenho	Queda do nível de água Saída obstruída Válvula de retenção obstruída Veio da bomba partido Ligações erradas no motor Fugas no sistema Filtro sujo Desgaste da parte hidráulica A bomba trabalha no sentido contrário Bomba errada, subdimensionada O-ring danificado
Não pára	Sonda de nível defeituosa Sondas de nível defeituosas Fugas no sistema
Ruidoso	Rolamentos do motor danificados Hidráulica desequilibrada Impulsores deslizam sobre os difusores
Arranques e paragens muito frequentes	Bomba sobredimensionada Interruptor de pressão não calibrado, flutuador danificado Temperatura do líquido muito elevada Alimentação excessiva Fugas no sistema

Funcionamento lento	Enrolamentos de funcionamento e de arranque trocados no painel de controlo (1~ motor) Ligações dos enrolamentos erradas dentro do motor (3~ motor)	
Motor ligado a terra	Cabo de alimentação ou tomada macho ligado a terra Cabo do flutuador ligado a terra Fugas de água pelos furos do estator Fugas de água pelo cabo de alimentação ou pelo cabo do flutuador Fugas de água pelas placas Fugas de água pelo vedante O-ring fora do lugar ou cortado Fugas de água pela cabeça	
Alimentação excessiva	Tensão incorrecta Enrolamentos defeituosos Motor com 2 fases em vez de 3 (3~ motor) Presença de areia ou outros corpos estranhos dentro do motor Bomba errada Bomba defeituosa Rolamentos defeituosos	
Estator defeituoso	Inversor de descarga eléctrica ou sobretensão Sobreaquecimento Sobrecarga	
Presença de água no motor	Vedante mecânico duplo partido O-Ring fora do lugar ou cortado Cabeça superior em plástico partida Manga do estator danificada	
Hidráulica bloqueada	O-Ring fora do lugar inadequado Presença de corpos estranhos dentro da bomba Vedante mecânico preso	Líquido Vedante
Sobreaquecimento/sobrecarga	Frequência de arranques muito elevada Temperatura do líquido muito elevada. Tensão de alimentação errada Bomba errada Bomba defeituosa Mancal de impulso danificado/gripado Bomba areada	

7) Árvore de falhas: motor (SCUBA)



8) Árvore de falhas: parte hidráulica (SCUBA)

