

Procedimento de Análise de Falha do Sistema

Electrobomba centrífuga CO



1) Aplicações da electrobomba

- Lavagem de peças metálicas e/ou tratamento de superfícies.
- Lavagem de produtos hortícolas na industria de empacotamento.
- Lavagem e sistemas da industria alimentar.
- Sistemas de tinturarias e industria textil
- Sistemas para a circulação e transferência de líquidos moderadamente viscosos, com pouca agressividade química.
- Máquinas de lavagem industrial e lava-loiças comerciais.

2) Aspectos criticos na aplicação

2.1) Alimentação eléctrica

- Máxima variação da tensão de alimentação consentida durante o funcionamento: $\pm 10\%$.
 - uma tensão muito elevada provoca sobreaquecimento e sobrecarga;
 - uma tensão muito baixa provoca problemas no arranque.
- Número máximo de arranques horários: 40 arranques/h
 - um número excessivo de arranques provoca sobreaquecimento e sobrecarga do motor;
 - os arranques e paragens frequentes podem provocar uma ruptura nos tirantes de união do motor.

2.2) Líquido

- As bombas com uma configuração standard (cerâmica/carvão/FPM) podem bombear água limpa ou água com partículas sólidas em suspensão ou em queda com as seguintes temperaturas: -10°C , $+110^{\circ}\text{C}$.

- No caso das aplicações com campos de temperatura mais extensas e bombagem de outras líquidos, as bombas devem ser configuradas com atenção.

As principais configurações efectuadas, com base no tipo de aplicação, estão escritas na seguinte tabela:



| aplicação | Vedante aconselhado (*) | Notas |
|--|--|---|
| 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/EPDM | Águas com cloro em concentrações variáveis |
| Lavagem de sistemas da industria 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 de silicone/EPDM | Mistura de água e glicol com concentração de 10% a 100% e temperatura de -55 °C a +40 °C |
| Lubrificação das ferramentas | Vedante standard Cerâmica/Carvão/FPM | Na presença de chips Widia/Widia/FPM ou Carboneto de silicone/Carboneto de silicone/FPM |
| Filtração de líquido das ferramentas da máquina | Widia/Widia/FPM | Líquido com microplaquetas |
| Transferência/bombagem de produtos químicos em geral | Aconselhável 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 consentida com o uso de uma versão especial das bombas e equipadas com um motor Atex.
- A bombagem de líquidos abrasivos provoca um desgaste rápido da parte hidráulica, particularmente dos recortes do disco porta vedante.
- A bombagem de água do mar, água salobra ou com grande concentração de cloro não é aconselhável pela entrada de fenómenos corrosivos na parte hidráulica.

2.3) Instalação:

- Temperatura ambiente max: 40 °C.
- Pressão de funcionamento max: 8 bar.
- Diâmetro max dos corpos estranhos:
bombas CO 350: 11 mm;
bombas CO 500: 20 mm;
- a bombagem de líquidos com partículas sólidas provoca um desgaste rápido da parte hidráulica (impulsor, recortes do disco porta vedante,...).
- Instalação da bomba em ambientes muito húmidos provoca danos nos rolamentos do motor.
- A bomba não deve funcionar nunca sem água para evitar danos do vedante mecânico e da parte hidráulica.
- A bomba não deve funcionar quando a saída da descarga estiver fechada (sobreaquecimento do líquido bombeado e do motor).

- 1~ motores com potência até 1.5 kW têm uma protecção interna do motor mas não podem trabalhar sem a supervisão de um operador ou a inserção de protecções adicionais no painel de controlo.
- 1~ motor com potência > 1,5 kW e todos os 3~ motores devem ser protegidos com um interruptor de circuito instalado pelo Cliente (é aconselhável a utilização de um quadro de controlo da Lowara).
- Recomenda-se a instalação de um interruptor diferencial de elevada sensibilidade ($I\Delta n \leq 0.03 \text{ A}$) no quadro de controlo, para proteger as pessoas de possíveis contactos com peças em tensão.
- É preciso garantir uma ventilação para arrefecer o motor. A grelha de ventilação não deve estar parcial nem totalmente obstruída, caso contrário, provoca sobreaquecimento e sobrecarga do motor.
- A bomba deve estar correctamente posicionada, de forma a permitir a desmontagem do motor e da parte hidráulica sem remover o corpo da bomba do tubo, de forma a facilitar uma inspecção.

- A bomba deve estar posicionada e presa a uma superfície plana. Mais, os tubos de aspiração e débito devem estar presos a uma parede e não devem fazer pressão no corpo da bomba; caso contrário, a união da aspiração e da descarga da bomba podem ceder e quebrar-se.
- É preciso inserir uma válvula de retenção na descarga para proteger a bomba do martelo hidráulico e rotação inversa.
- Após utilização da bomba, é aconselhável a lavagem da parte hidráulica para evitar danificar a bomba devido a resíduos dos líquidos bombeados.
- Para conseguir uma preparação adequada da bomba durante o arranque, é preciso encher de água o corpo da bomba e o tubo de débito; caso contrário, o desempenho será inferior e provocará danos na parte hidráulica.

2.4) Funcionamento com inversor

- Habitualmente, o funcionamento das bombas CO com inversor não está previsto, mas se tal acontecer, não tem limites particulares (ver manual do inversor).

3) Equipamentos e ferramentas necessários

- Megaohmetro 500 - 1000 Vdc;

4) Inspeção do produto com defeito

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 da instalação e funcionamento.

4.2) Inspeção visual externa

Verificar o estado externo do produto, de forma particular verificar na superfície do corpo da bomba a presença de defeitos de solda, e a integridade da caixa de alumínio do motor.

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 certa ou errada (ver tabela em 2.2).
- Estado do condensador (se houver) e as ligações ao quadro terminal.

4.4) Resistência eléctrica dos enrolamentos

Verificar a continuidade eléctrica dos enrolamentos e encontrar possíveis interrupções e queimaduras.

4.5) Medir resistência do isolamento

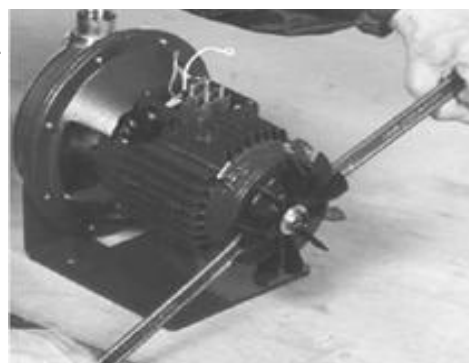
Efectuada em conformidade com a norma europeia EN 602 04-1 (500 Vdc entre condutores e a terra). O teste é superado se a resistência de isolamento for $\geq 10 \text{ M}\Omega$.

5) Desmontagem e análise

- Remover a grelha de protecção, dependendo do tipo de motor, extrair a ventoinha com 2 chaves de parafusos ou desaparafusar os parafusos da caixa e verificar:
 - o estado da ventoinha;
 - a rotação livre do veio com chave de parafusos (o impulsor pode deslizar na flange de aspiração ou podem existir corpos estranhos).

- Desaparafusar os parafusos, retirar o corpo da bomba e verificar:
 - as condições da superfície da flange de aspiração (presença de desgaste, defeitos de solda);
 - a presença de defeitos de solda;
 - a presença de corpos estranhos.

- Desaparafusar a contraporca, extrair o impulsor e o anel do espaçador:
 - verificar a presença de desgaste ou defeitos de solda.
- N.B. Se a seguir tiver de montar a bomba, é aconselhável manter o anel do espaçador para posicionar o impulsor no mesmo lugar:
 - uma posição longitudinal errada do impulsor provoca o baixo desempenho da bomba.



- Retirar o O-Ring do seu lugar (no disco porta vedante):
 - verificar a presença de desgaste ou cortes.
- Extrair o vedante mecânico do veio, tomando cuidado para não o danificar, e retirar o vedante:
 - verificar o estado da sua superfícies e o desgaste;
 - colocar a parte fixa do vedante mecânico no disco porta vedante (se o vedante mecânico não estiver posicionado correctamente, o seu tempo de vida útil e a sua eficiência serão reduzidos);
 - verificar o estado dos três recortes no disco porta vedante (um possível desgaste indica a bombagem de líquidos abrasivos).



- Remover os tirantes de união, o adaptador e extrair o motor:
 - verificar o estado dos rolamentos.



- Efectuar uma análise visual da cabeça para tentar identificar possíveis problemas nos seguintes casos:
 - a) todos os motores:
 - uma ou mais bobinas queimadas ----> bobina mais 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 não conseguiu arrancar;
 - os dois enrolamentos defeituosos ----> sobrecarga;
 - c) 3~ motor:
 - 1 fase bem e 2 fases queimadas ----> 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"/> | Ruidoso |
| <input type="checkbox"/> | Motor ligado a terra |
| <input type="checkbox"/> | Alimentação excessiva |
| <input type="checkbox"/> | Funcionamento lento |
| <input type="checkbox"/> | Outro: |

Dados da bomba

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

Causas para a falha de uma bomba CO necessárias para uma 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 |
| | | 111 Parafusos do casquilho comprimidos |
| | | 112 Funcionamento dos componentes não conforme |
| | | 100 Outro (descrição detalhada da 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 bobinas/enrolamentos |
| | | 114 Parte rotativa hidráulica bloqueada |
| | | 115 Presença de corpos estranhos entre os enrolamentos |
| | | 100 Outro (descrição detalhada da falha) |
| | | 121 Alimentação inadequada |
| | | 103 Aplicações não conforme/inadequadas |
| | | 113 Tamanho do motor inadequado |
| 100 Motor eléctrico | 102 Funcionamento lento/ não arranca | 116 Arrefecimento inadequado |
| | | 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 |
| | | 119 Sensores de nível de água cheio |
| | | 100 Outro (descrição detalhada da falha) |
| 100 Motor eléctrico | 103 Não pára | 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 da 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 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 Veio do motor | 401 Partido/rachado | 101 Outro: |
| | | 112 Funcionamento dos componentes não conforme |
| | | 100 Outro (descrição detalhada da 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 |
| | | 119 Sensores de nível de água cheio |
| | | 100 Outro (descrição detalhada da falha) |
| | | 121 Alimentação inadequada |
| | | 103 Aplicações não conforme/inadequadas |
| | | 119 Desgaste normal |
| 300 Hidráulica completa | 300 Baixo desempenho | 120 Desgaste excessivo |
| | | 101 Outro: |
| | | 106 Componentes montados/testados incorrectamente |
| | | 112 Funcionamento dos componentes não conforme |
| | | 300 Placa de dados/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 |
| 404 OR/Vedante mecânico | 400 Fuga | 101 Outro: |
| | | 106 Componentes montados/testados incorrectamente |
| | | 112 Funcionamento dos componentes não conforme |
| | | 100 Outro (descrição detalhada da falha) |
| | | 103 Aplicações não conforme/inadequadas |
| 408 Veio/junta da bomba | 401 Partido/rachado | 119 Desgaste normal |
| | | 120 Desgaste excessivo |
| | | 101 Outro: |
| | | 106 Componentes montados/testados incorrectamente |
| | | 112 Funcionamento dos componentes não conforme |
| 600 Produto | 600 Placa de dados de embalagem errada | 100 Outro (descrição detalhada da falha) |
| | 601 Documentos do produto errados | 103 Aplicações não conforme/inadequadas |
| | 602 Falta reconhecimento de garantia | 119 Desgaste normal |
| | | 120 Desgaste excessivo |
| | | 101 Outro: |
| | | 106 Componentes montados/testados incorrectamente |
| | | 200 Falta informação técnica/comercial |
| | | 600 Fora do período legal da garantia |
| | | 601 Vedação do produto |

8) Faq

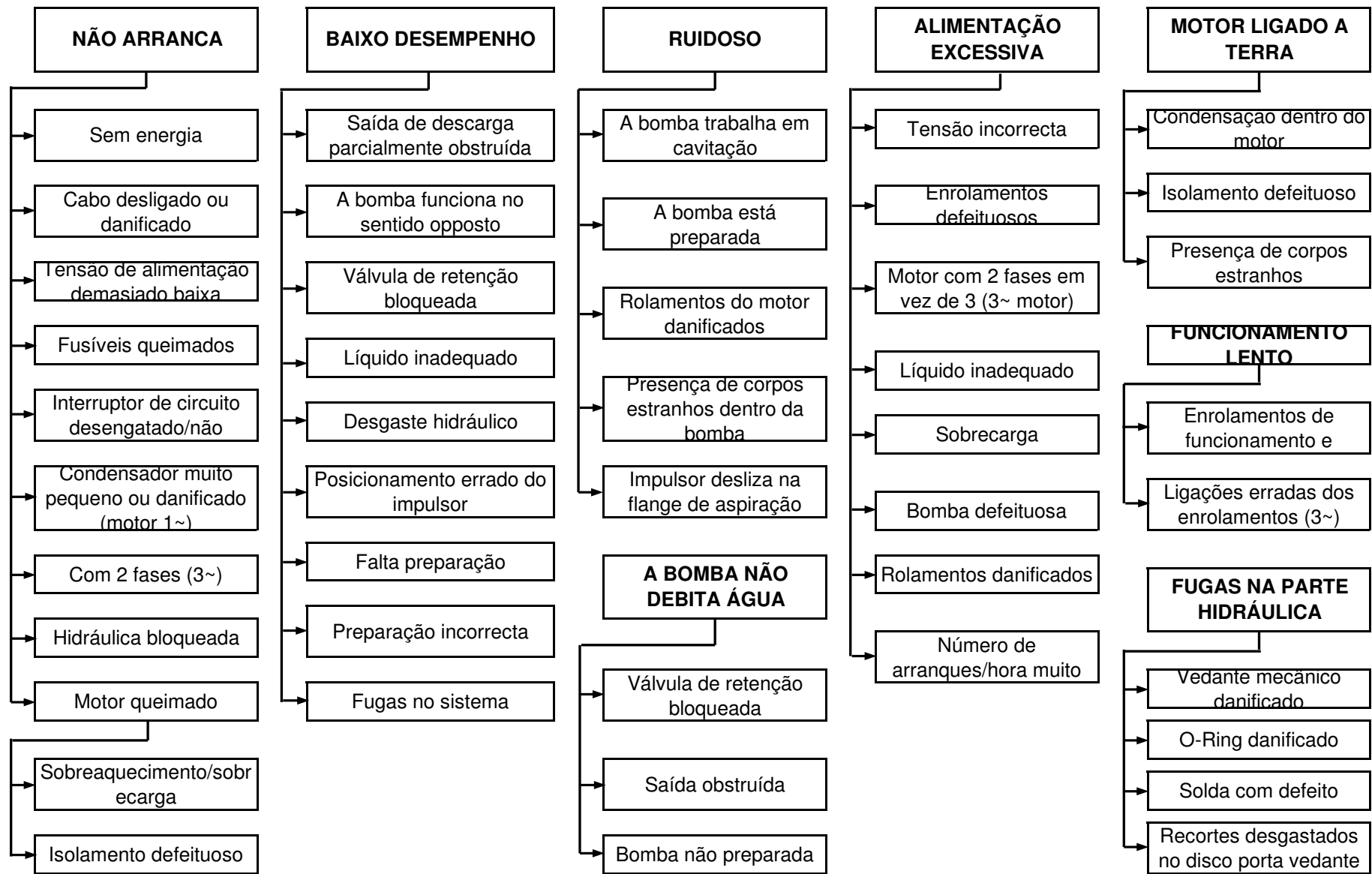
| Problemas encontrados | Possíveis causas do problema |
|------------------------------|---|
| A bomba não arranca | <p>Problemas da alimentação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sem energia; • cabo desligado ou danificado; • tensão de alimentação muito baixa. <p>Hidráulica bloqueada Fusíveis queimados Interruptor de circuito desengatado/não calibrado. Condensador muito pequeno ou danificado (1~ motor). com 2 fases (3~ motor). Motor queimado devido a defeito no isolamento, sobreaquecimento ou sobrecarga (líquido inadequado)</p> |
| A bomba não debita água | <p>Válvula de retenção bloqueada Saída de descarga obstruída devido à presença de corpos estranhos. Bomba preparada incorrectamente Bomba funciona em cavitação</p> |
| Baixo desempenho | <p>Saída de descarga parcialmente obstruída Bomba funciona no sentido oposto Válvula de retenção bloqueada Líquido inadequado (densidade ou peso específico) Desgaste da parte hidráulica Falta de preparação Preparação incorrecta Posicionamento incorrecto do impulsor. Fugas do sistema</p> |
| Ruidoso | <p>Bomba funciona em cavitação Bomba preparada incorrectamente Rolamentos do motor danificados devido a condensação Presença de corpos estranhos Impulsor desliza na flange de aspiração</p> |
| Funcionamento lento | <p>Enrolamentos de funcionamento e de arranque trocados no painel de controlo (1~ motor) Ligações erradas dos enrolamentos dentro do motor (3~ motor)</p> |
| Motor ligado a terra | <p>Formação de condensação dentro do motor Isolamento defeituoso Presença de corpos estranhos (limalhas de ferro ou parafusos e porcas)</p> |

| | |
|-----------------------------|--|
| Alimentação excessiva | <p>Tensão incorrecta Enrolamentos com defeito Motor com 2 fases em vez de 3 (3~ motor) Líquido inadequado Bomba com defeito Rolamentos com defeito Número de arranques muito elevado</p> |
| Hidráulica bloqueada | <p>Líquido inadequado Presença de corpos estranhos dentro da bomba Tolerância de funcionamento para além dos limites O-ring fora do lugar</p> |
| Sobreaquecimento/sobrecarga | <p>Temperatura do líquido bombeado muito elevada Número de arranques muito elevado Tensão de alimentação errada Tamanho errado da bomba ou motor Bomba com defeito Rolamentos de impulso danificados ou gripados Falta de protecção adequada dentro do quadro de controlo (para motores sem protecção interna ver 2,3) Falta de ventilação do motor Temperatura ambiente muito elevada</p> |



ITT

7) Arvore de falhas (bombas CO)



Lowara