

Procedimento de Análise de Falha do Sistema

Electrobombas CEA-CA, HM- HMS



1) Aplicações das electrobombas

CA-CEA feitas em AISI 304 e HM

- Bombagem de água com líquidos química e mecanicamente não agressivos.
- Armazenamento de água;
- Irrigação;
- Circulação de água (fria, quente, gelada)

CA-CEA feitas em AISI 316 e HMS

- Osmose inversa
- Lavagens industriais
- Piscinas
- Indústria do ouro
- Produção vinícola

2) Aspectos críticos da aplicação

2.1) Alimentação eléctrica:

- Variação máxima da tensão de alimentação consentida durante o funcionamento: $\pm 10\%$.
 - um valor muito elevado provoca sobreaquecimento e sobrecarga;
 - um valor muito baixo provoca problemas no arranque.
- Número máximo de arranques por hora: 40 arranques/h
 - um número de arranques excessivo provoca sobreaquecimento e sobrecarga do motor;
 - arranques e paragens frequentes da bomba provocam uma ruptura nos tirantes de união do motor.

2.2 Líquido

• As bombas de configuração standard podem bombear água limpa ou condensada.

Os limites de temperatura e as configurações standard:

- bombas CEA-CA: -10 °C, +85 °C,
com vedante mecânico cerâmica/carvão/NBR;
- bombas CEA(N)-CA(N): -10 °C, +85 °C,
com vedante mecânico cerâmica/carvão/EPDM;
- bombas HM: -10 °C, +60 °C,
com vedante mecânico cerâmica/carvão/EPDM;
- bombas HMS : -10 °C, +110 °C,
com vedante mecânico cerâmica/carvão/EPDM

• No caso de aplicações com um âmbito de temperatura mais elevado e bombagem de outros líquidos, as bombas deverão ser configuradas com atenção.

As principais configurações efectuadas, baseadas no tipo de aplicação, estão descritas na seguinte tabela:

Aplicação	Vedante aconselhado (*)	Note
Água desionizada	Carboneto de silicone/Carvão especial/EPDM ou FPM	Adequado a águas submetidas a um processo de osmose directa ou inversa
Água desmineralizada	Carboneto de silicone/Carvão especial/EPDM ou FPM	
Sistemas de pasteurização	Cerâmica/carvão/NBR ou FPM ou EPDM	Bombagem de água com Tmax ≤ 100 °C
Lavagem de sistemas para a 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, aconselha-se 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
Transferência/bombagem de produtos químicos em geral	Aconselhável contactar a rede de vendas	Vasta tipologia de ácidos

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

- Na bombagem de líquidos abrasivos com uma bomba CEA é aconselhável utilizar a bomba com o disco porta vedante sem os três recortes.
- A bombagem de gasóleo ou outros líquidos inflamáveis só é permitida com o uso de versões especiais das bombas e equipadas com motor ATEX
- A bombagem de água do mar, água salobra ou com grande concentração de cloro não é aconselhável devido à entrada de fenómenos corrosivos na parte hidráulica.

2.3) Instalação

- Limites da temperatura ambiente: 0°C ÷ 40°C.
- Pressão de funcionamento máxima: 8 bar.
- A instalação da bomba num ambiente muito húmido provoca danos nos rolamentos do motor.
- Se a bomba for utilizada em sistemas de refrigeração é aconselhável retirar os tampões de saída de condensação para facilitar a sua saída. • Em caso de bomba com altura de água negativa, ou no caso de bombagem de líquidos quentes, é necessário verificar a diferença de altura entre o eixo da bomba e o nível que a água pode garantir para um correcto funcionamento da bomba sem cavitação (ver valores NPSH).
- A bomba não deve nunca trabalhar sem água, para evitar danos no vedante mecânico ou na parte hidráulica.
- A bomba não deve funcionar quando a saída de descarga estiver aberta (sobreaquecimento do líquido bombeado e do motor)

- 1~ motores de potência até 1.5 kW das bombas CEA_CA e 1~ motores das bombas HM-HMS possuem uma protecção interna do motor mas não podem trabalhar sem a supervisão de um operador ou a inserção de protecções adicionais dentro do quadro de controlo.
- 1~ motores de potência superior a 1.5 kW das bombas CEA-CA e 3~ motores devem ser protegidos com um interruptor de circuito instalado pelo Cliente (é aconselhável o uso de um quadro Lowara).
- É preciso garantir uma ventilação correcta do motor. É necessário que a grelha de ventilação não esteja total ou parcialmente obstruída; caso contrário, isso provocará sobreaquecimento ou sobrecarga do motor.
- As bombas devem ser posicionadas correctamente de maneira a permitirem a desmontagem do motor e da parte hidráulica ser preciso retirar o corpo da bomba do tubo, de forma a efectuar facilmente uma inspecção.

- A bomba deve ser colocada e fixada a uma superfície plana. Os tubos de aspiração e de descarga devem estar presos a uma parede e não devem fazer pressão no corpo da bomba; caso contrário, as ligações da aspiração e descarga da bomba podem partir-se.
- É necessário inserir uma válvula de retenção dentro da descarga para proteger a bomba do martelo hidráulico e rotação inversa.
- Para obter uma preparação correcta da bomba no arranque, é preciso encher o corpo da bomba e o tubo de descarga com água, caso contrário, o desempenho será baixo e provocará danos na parte hidráulica.
- Se os desempenhos da bomba forem superiores ao previsto, ou se ela bombear líquidos densos e viscosos, é possível alterá-los, virando o impulsor.
- Normalmente, a bomba é instalada com eixo horizontal; também pode ser instalada com eixo vertical, mas o motor deve ser colocado por cima da parte hidráulica para evitar o contacto com a água (em caso de fugas de água) ou com condensação que pode acontecer por cima do corpo da bomba.

2.4) Operação com inversor

- Funcionamento com inversor colocado dentro do quadro de controlo não apresenta limites particulares (ver manual do inversor).
 - A instalação directa do nosso equipamento TKS só é possível para as bombas 3~ com potência até 1,1 kW.

3) Equipamentos e ferramentas necessários

- Megaohmetro 500 - 1000 Vdc;

4) Inspeção 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) Inspeção visual externa

- Verificar a condição externa do produto, verificar particularmente na superfície do corpo da bomba a presença de solda ou defeitos de fusão e a integridade do revestimento a 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 existir) e ligações ao quadro terminal.

4.4) Resistência eléctrica dos enrolamentos

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

4.5) Medir a resistência de isolamento

Efectuado em conformidade com a norma europeia EN 602 04-1 (500 Vdc entre os condutores e a terra).

A prova está superada se a resistência de isolamento for $\geq 10 \text{ M}\Omega$.

5) Desmontagem e análise

NB: As imagens referem-se a uma bomba HM.

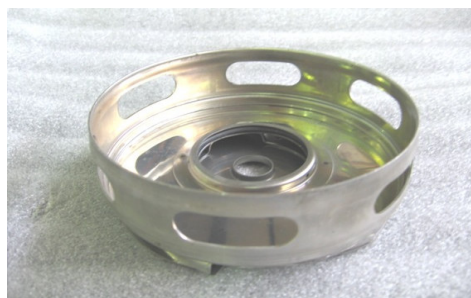
- Retirar a grelha de protecção, dependendo do tipo de motor, e extrair a ventoinha com 2 chaves de parafusos ou desaparafusar os parafusos na caixa e verificar:
 - o estado da ventoinha;
 - a livre rotação do veio com uma chave de parafusos.



- Desaparafusar os parafusos, retirar o corpo da bomba (HM-HMS-CEA) ou a flange de aspiração (CA) e verificar:
 - o estado da sua superfície interna (presença de defeitos de desgaste ou de solda);
 - a presença de um disco inical inserido para interferências (este disco é necessário para manter juntos os estágios das bombas HM-HMS);
 - estado do O-Ring colocado entre o corpo da bomba e a flange de aspiração (CA);
 - presença de corpos estranhos.



- Desparafusar a contraporca e extrair um a um os estágios (difusor + impulsor) e verificar:
 - a presença de desgaste ou defeitos de solda (impulsores em aço inoxidável);
 - presença de desgaste no casquilho do impulsor em plástico (HM).



- Retirar o O-Ring do seu lugar (no disco porta vedante):
 - verificar a presença de desgaste ou cortes.
- Extrair o vedante mecânico do veio, tendo cuidado para não o danificar, e retirar o porta vedante:
 - verificar o estado da sua superfície e o desgaste;
 - colocar a parte fixa do vedante mecânico no disco porta vedante (se o vedante mecânico não estiver colocado correctamente, isso reduzirá o seu tempo de vida e a sua eficiência);
 - se dentro das bombas CEA existirem três recortes no disco porta vedante, verificar o seu estado de desgaste (o desgaste indica bombagem de líquidos abrasivos).



- Extrair o rotor e verificar o estado dos rolamentos.



- Efectuar uma análise visual da altura para procurar possíveis problemas nos seguintes casos:
 - todos os motores:
 - uma ou mais bobinas dos enrolamentos queimada ----> bobina curta;
 - 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;
 - 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

<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 bom

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

Causas da falha das bombas CEA-CA-HM-HMS 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 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
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 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
100 Motor eléctrico	102 Funcionamento lento/não arranca	119 Desgaste normal
		120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
		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 Motor eléctrico	103 Não arranca	100 Outro (descrição detalhada da falha)
		121 Alimentação inadequada
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		113 Tamanho de motor inadequado
		101 Outro:
		105 Componentes eléctricos/electrónicos com defeito/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 com defeito/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 da 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 data/embalagem errada
403 Manga da bomba	400 Fuga	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
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 da falha)
600 Produto	600 Placa de data de embalagem errada	103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
	601 Documentos do produto errados	120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
602 Falta reconhecimento da garantia	106 Componentes montados/testados incorrectamente	
	200 Falta informação técnica/comercial	
		600 Fora do período legal da garantia
		601 Vedação do produto

8) Faq

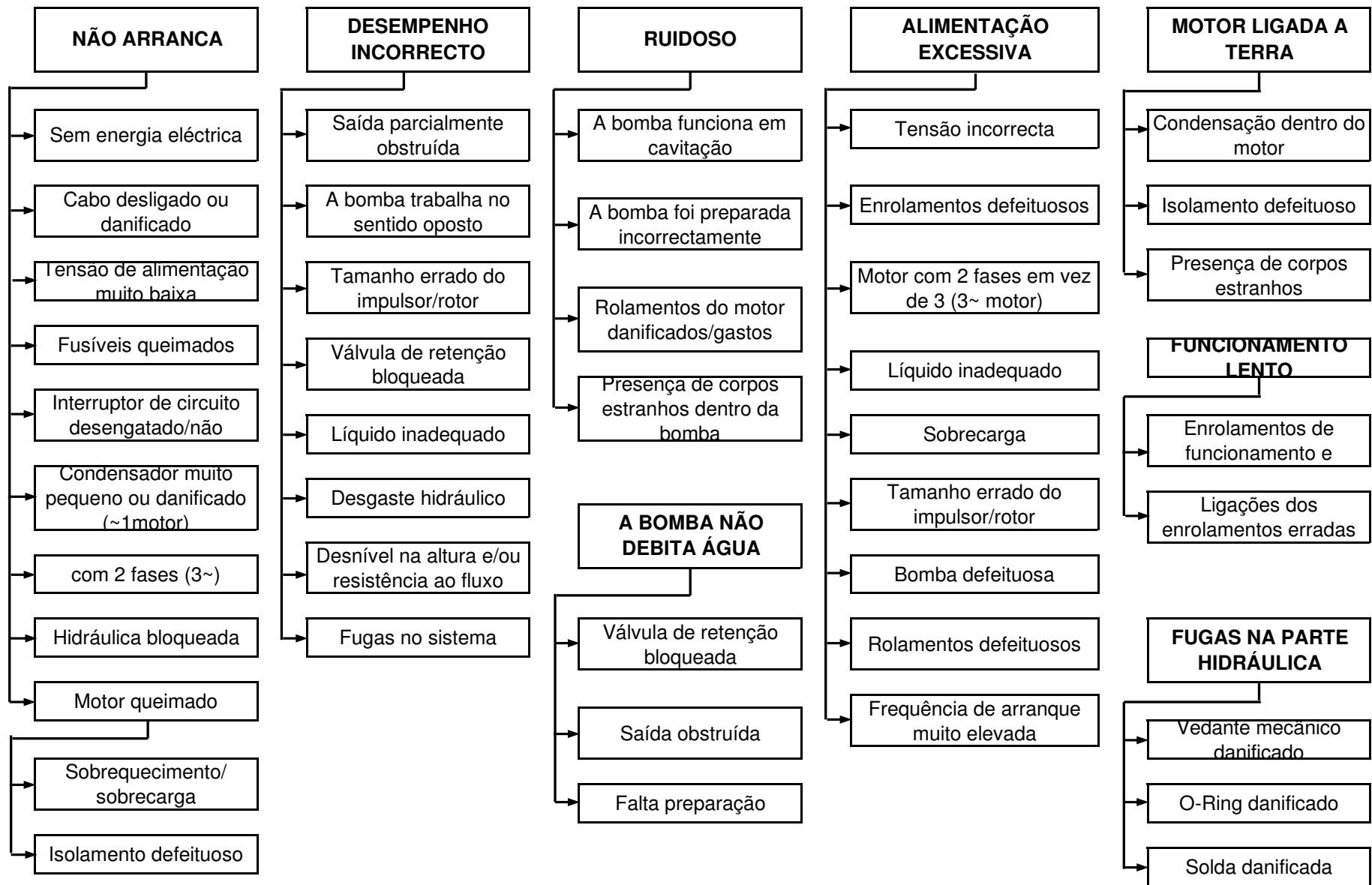
Problema encontrado	Causas possíveis do problema
A bomba não arranca	<p>Problemas de alimentação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sem energia; • cabo desligado ou danificado; • tensão de alimentação muito baixa; <p>Hidráulica bloqueada. Fusíveis queimados. Interruptor de circuito desengatado ou não calibrado. Condensador muito pequeno ou danificado (1~ motor). com 2 fases (3~ motor). Motor está queimado devido a um isolamento defeituoso, sobreaquecimento ou sobrecarga (líquido inadequado)</p>
A bomba não debita água.	<p>Válvula de retenção bloqueada Saída obstruída devido à existência de corpos estranhos Falta preparação A bomba trabalha em cavitação</p>
Desempenho incorrecto	<p>Saída de descarga parcialmente obstruída A bomba trabalha na direcção contrária A bomba está subdimensionada Tamanho errado do motor Diâmetro errado do impulsor da bomba Válvula de retenção bloqueada Líquido inadequado (densidade ou peso específico >1) Desgaste da parte hidráulica Falta preparação Preparação incorrecta Diferenças na altura e/ou resistência ao fluxo muito elevadas Fugas no sistema</p>
Ruidoso	<p>A bomba funciona em cavitação Bomba preparada incorrectamente Rolamentos do motor danificados devido a 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>Geração 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 defeituosos Motor com 2 fases (3~ motor) Líquido inadequado Tamanho errado do impulsor/motor Bomba com defeito Rolamentos com defeito Frequência de arranques muito elevada</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 muito elevada Frequência de arranques muito elevada Tensão de alimentação errada Tamanho errado do impulsor/motor Bomba defeituosa Mancal de impulso danificado/gripado Falta de protecção adequada dentro do quadro de controlo (para motores sem protecção interna, ver 2,3) Falta de ventilação do motor Temperatuta ambiente muito elevada</p>

7) Árvore de falhas (bombas CEA-CA-HM-HMS)



ITT



Lowara