

## Procedimento de Análise de Falha de Sistema

### Circuladores Electrónicos (ETC,EFC, EFCG)



#### 1) Aplicações dos circuladores

- Circulação de água em sistemas de aquecimento, ar condicionado e refrigeração.
- Bombagem de líquidos quentes e frios, química ou mecânica não agressivos

#### 2) Aspectos críticos da aplicação

##### 2.1) Alimentação eléctrica

- Variação máxima da tensão de alimentação durante o funcionamento:  $\pm 10\%$  para 50 Hz.
  - uma tensão muito elevada provoca sobreaquecimento e sobrecarga.

##### 2.2) Líquido

- Temperatura max e min do líquido:  $-20^{\circ}\text{C}$ ,  $+110^{\circ}\text{C}$ ;
  - se a temperatura for superior ao limite superior, o motor está sujeito a sobreaquecimento e isso provoca cavitação.
- Mistura max de água/glicol 50% (razão 1:1):
  - ATENÇÃO! com concentrações de glicol  $\geq 20\%$ , deve verificar-se a possibilidade de sobredimensionar o circulador (problemas de desempenho/ alimentação).
- Circulador não pode bombear água salobra com sólidos em suspensão (areia) ou agressiva (ex. líquidos corrosivos):
  - o desrespeito desta indicação provoca corrosões e exclui o reconhecimento da garantia técnica.

### 2.3) Instalação:

- Temperatura ambiente max: 40 °C.
- Pressão de funcionamento max 10 bar:
- Circulador não deve ser sobredimensionado (excepto nos casos em 2.2 ); a variação de fluxo máxima deve respeitar o limite indicado na placa:
  - o funcionamento no fim da curva de funcionamento ou o sobredimensionamento incorrecto provocam ruído e uma diferença de pressão muito baixa entre a aspiração e a descarga, danificando desta forma os apoios dos casquilhos.
- A altura de aspiração min deve respeitar os limites indicados no manual de instalação:
  - um valor abaixo do limite provoca cavitação, danificando assim o rotor e os apoios dos casquilhos devido à falta de lubrificação.
- O circulador não deve nunca funcionar sem água, para evitar o emperramento das partes móveis e a danificação da grafite dos apoios dos casquilhos.

- A instalação do circulador deve ser sempre efectuada com o eixo do veio do motor na horizontal;
  - um posicionamento errado provoca danos nos apoios dos casquilhos e problemas de condensação da água da chuva.
    - Para os circuladores em que  $P \geq 500$  W, as asas de arrefecimento do quadro electrónico devem ser verticais (ver manual de instalação).
- É proibido o posicionamento do quadro terminal na posição 6 horas quando é bombeada água a uma temperatura mais baixa do que a temperatura ambiente (geração de condensação).
- Em caso de isolamento, não devem obstruir-se os furos de evacuação de condensação.
- Se existir parafuso posterior, se necessário, sangrar manualmente o circulador: a presença de ar provoca corrosão/falta de lubrificação dos apoios dos casquilhos.
- Para os circuladores duplos instalados no tubo horizontal é aconselhável a troca periódica, para evitar a

### **3) Equipamentos e ferramentas necessários**

- Megaometro 500 - 1000 Vdc

### **4) Inspeção dos produtos com defeito**

#### 4.1) Informação preliminar

Ao receber produtos com defeito, o Cliente deve ter:

data de compra (se possível, confirmada pela factura ou talão de venda);

data de instalação;

condições de instalação.

#### 4.2) Inspeção visual externa

- O isolamento efectuado com a obstrução de furos de evacuação na flange do motor indica uma instalação incorrecta e exclui o reconhecimento da garantia técnica.

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

#### 4.3) Inspeções preliminares

Dados na placa:

- tipo de produto e código;

- número de série;

- data de fabrico (por ex. 063 = Março 2006)

#### 4.4) Continuidade eléctrica dos enrolamentos

Verificar a continuidade eléctrica dos enrolamentos para encontrar possíveis interrupções/queimaduras.

#### 4.5) Medir a resistência do 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

- Verificar dentro do quadro terminal:
  - a presença de água/condensação;
  - a presença de queimaduras;
  
- Remover o bloco motor/hidráulica do corpo da bomba e verificar:
  - possíveis sinais de desgaste/corrosão das superfícies internas do corpo da bomba, causados pela bombagem de líquidos inadequados;
  - estado do O-Ring (desgaste, cortes, compressão).
  
- Remover o Segger, extrair o impulsor e verificar:
  - deformação ou desgaste causados por cavitação com geração de vapor.
  - estado do O-Ring no rotor do motor (desgaste, cortes, compressão).



- O rotor deve ser extraído do seu lugar.  
Deve seguir as seguintes condições:
  - rotor totalmente bloqueado (sem rotação e sem extracção), porque:
    - manga do rotor inflada ou revestimento de plástico do estator derramado (sobreaquecimento / sobrecarga);
    - presença de depósitos de pedra calcária dentro do motor (líquido inadequado).
  - rotor funciona mas não pode ser extraído, porque:
    - manga do rotor inflada ou revestimento de plástico ou estator derramado (sobreaquecimento / sobrecarga);
  - rotor não funciona mas não pode ser extraído, porque:
    - presença de depósitos de pedra calcária dentro do motor (líquido inadequado).
  
- Todas as condições anteriores excluem reconhecimento da garantia técnica.
- Verificar as condições da manga do rotor para excluir possíveis defeitos nas soldaduras, que causam fugas de água e curto circuito do motor (reconhecimento da garantia técnica).





**Lowara**

- Verificar a possível presença de ferrugem no estator, que é causada pela fuga de água ou pela geração de condensação no motor.
- Remover o revestimento plástico por cima do estator e efectuar uma análise visual da cabeça para verificar se há sobreaquecimento, queimaduras.
- Todas as condições anteriores excluem o reconhecimento da garantia técnica, com exclusão da fuga de água no motor através de uma solda com defeito na manga do rotor.



## 6) Lista de controlo

### Tipo de problema

- Baixo desempenho
- Não arranca
- Não debita água
- Ruidoso
- Motor ligado a terra
- Alimentação excessiva
- Outro:

### Dados do circulador

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

### Causas da falha dos circuladores electrónicos 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
		119 Desgaste normal
120 Desgaste excessivo		
100 Motor eléctrico	102 Funcionamento lento/não arranca	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 Outro (descrição detalhada da falha)
		121 Alimentação inadequada
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		113 Tamanho de motor inadequado
100 Motor eléctrico	103 Não pára	101 Outro:
		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 Veio do Motor	104 Ruidoso/ bloqueado / vibra (enrolamentos ok)	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	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
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)
300 Hidráulica completa	300 Baixo desempenho	121 Alimentação inadequada
		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
		300 Placa de data/embalagem errada
		100 Outro (descrição detalhada da falha)
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
403 Manga da bomba	400 Fuga	119 Desgaste normal
		120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
		106 Componentes montados/testados incorrectamente
		112 Funcionamento dos componentes não conforme
404 OR/Vedante mecânico	400 Fuga	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 Funcionamento dos componentes não conforme
		100 Outro (descrição detalhada da falha)
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
600 Produto	600 Placa de data de embalagem errada	120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
	601 Documentos do produto errados	106 Componentes montados/testados incorrectamente
		200 Falta informação técnica/comercial
602 Falta reconhecimento da garantia	600 Fora do período legal da garantia	
	601 Vedação do produto	



**Lowara**

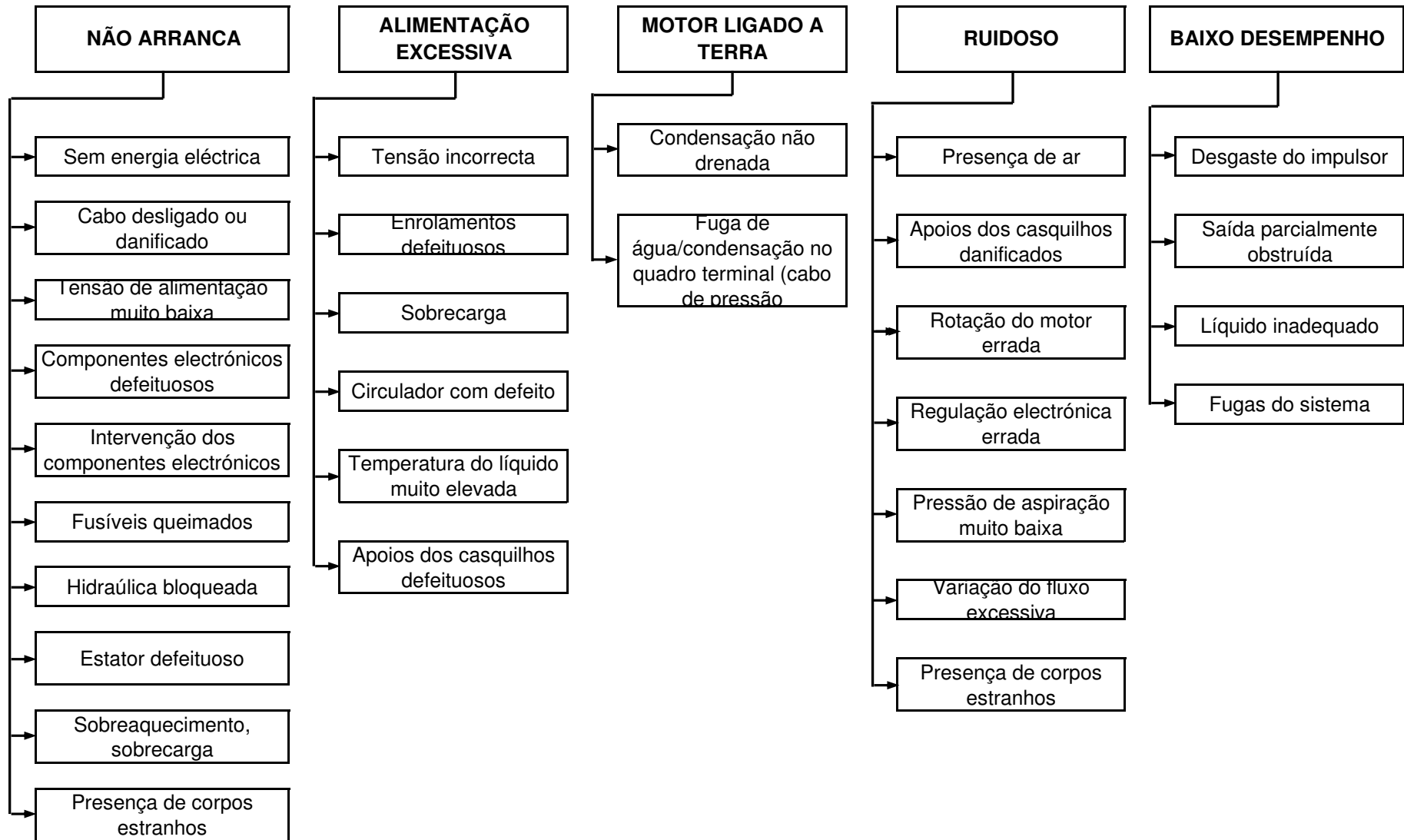
**8) Faq**

<b>Problema encontrado</b>	<b>Causas possíveis do problema</b>
O circulador não arranca	<p>Problemas de alimentação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sem energia;</li> <li>• cabo desligado ou danificado;</li> <li>• tensão de alimentação muito baixa;</li> </ul> <p>Anomalias que não estão automaticamente ligadas à protecção electrónica ( ex. gripagem, bloqueio)</p> <p>Fusíveis queimados.</p> <p>Hidráulica bloqueada por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- apoio do casquilho danificado devido a funcionamento fora da condição nominal.</li> <li>- depósitos causados por um longo período de interrupção.</li> <li>- Líquido inadequado</li> <li>- temperatura do líquido bombeado fora dos limites predeterminados</li> </ul>
Alimentação excessiva	<p>Tensão incorrecta</p> <p>Enrolamentos defeituosos</p> <p>Sobrecarga</p> <p>Circulador defeituoso</p> <p>Temperatura do líquido muito baixa</p> <p>Apoio do casquilho danificado</p>
Motor ligado a terra	<p>Condensação não drenada no motor</p> <p>Fugas de água/condensação no quadro terminal (cabo de pressão desbloqueado)</p>
Ruidoso	<p>Presença de ar</p> <p>Apoios do casquilho do motor danificados</p> <p>Sentido de rotação errado</p> <p>Regulação electrónica errada</p> <p>Pressão de aspiração muito baixa</p> <p>Variação de fluxo excessiva</p> <p>Presença de corpos estranhos no impulsor</p>
Baixo desempenho	<p>Desgaste do impulsor</p> <p>Saída de descarga obstruída</p> <p>Válvula de retenção bloqueada (EFCG)</p> <p>Líquido inadequado</p> <p>Fugas do sistema</p> <p>Presença de corpos estranhos no impulsor</p>
Impulsor deformado/desgastado	Sobreaquecimento provocado por cavitação
Presença de água no motor	<p>Obstrução dos furos de evacuação de condensação</p> <p>Soldas defeituosas na manga do rotor</p>
Sobreaquecimento/ sobrecarga	<p>Líquido inadequado</p> <p>Depósitos de pedra calcária</p> <p>Sonda de temperatura com defeito/danificada</p>

## 7) Árvore de falhas (circuladores electrónicos)



ITT



Lowara