

## Procedimento de Análise de Falha de Sistema

### Circuladores Comerciais (TC, FC, FCG)



#### 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:  $-20^{\circ}\text{C}$ ,  $+130^{\circ}\text{C}$ ;
  - se a temperatura for superior ao limite superior, o motor está sujeito a sobreaquecimento e isso provoca cavitação.
- Para circuladores adequados aos sistemas de águas sanitárias (ver manual de instalação), a dureza max da água deve ser  $\leq 30^{\circ}\text{F}$ :
  - água com uma dureza muito grande provoca depósitos de pedra calcária e um desgaste mais rápido do circulador.
- 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 ÷ 50°C dependendo do modelo do circulador (ver manual de instalação).
- Pressão de funcionamento max 10 bar:
- Circulador não deve ser sobredimensionado (excepto nos casos em 2.2 ); a variação de flux máxima deve respeitar o limite indicado na placa:
  - o funcionamento na curva de funcionamento do fim 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 dos apoios dos casquilhos (grafite).

- A instalação do circulador deve ser 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.
- 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 criação de bolsas de ar na parte superior e desgaste do impulsor.

- Os circuladores possuem índice de protecção IP 44 (IP 42 para TCG 32-4) que não excluem possíveis fugas de água e/ou criação de condensação se as condições de instalação não forem respeitadas

### **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;
  - estado do condensador (1~ circulator).



- Remover a placa posterior em plástico e o parafuso posterior (se existente) e verificar:
  - estado do O-Ring;
  - a livre rotação ou veio bloqueado.



- 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).



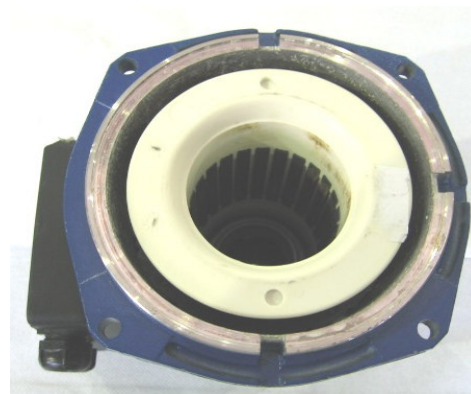
- O rotor deve ser extraído do seu lugar. Deve seguir as seguintes condições:

- 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).

- 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 comerciais 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
		101 Outro:
		100 Motor eléctrico
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	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	101 Outro:
		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
300 Hidráulica completa	300 Baixo desempenho	100 Outro (descrição detalhada da falha)
		121 Alimentação inadequada
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
		120 Desgaste excessivo
300 Hidráulica completa	104 Ruidoso /bloqueado/ vibra	101 Outro:
		106 Componentes montados/testados incorrectamente
		112 Funcionamento dos componentes não conforme
		300 Placa de data/embalagem errada
		100 Outro (descrição detalhada da falha)
403 Manga da bomba	400 Fuga	103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
		120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
		106 Componentes montados/testados incorrectamente
404 OR/Vedante mecânico	400 Fuga	112 Funcionamento dos componentes não conforme
		100 Outro (descrição detalhada da falha)
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
		120 Desgaste excessivo
408 Veio da bomba/junta	401 Partido/rachado	101 Outro:
		106 Componentes montados/testados incorrectamente
		112 Funcionamento dos componentes não conforme
		100 Outro (descrição detalhada da falha)
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
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

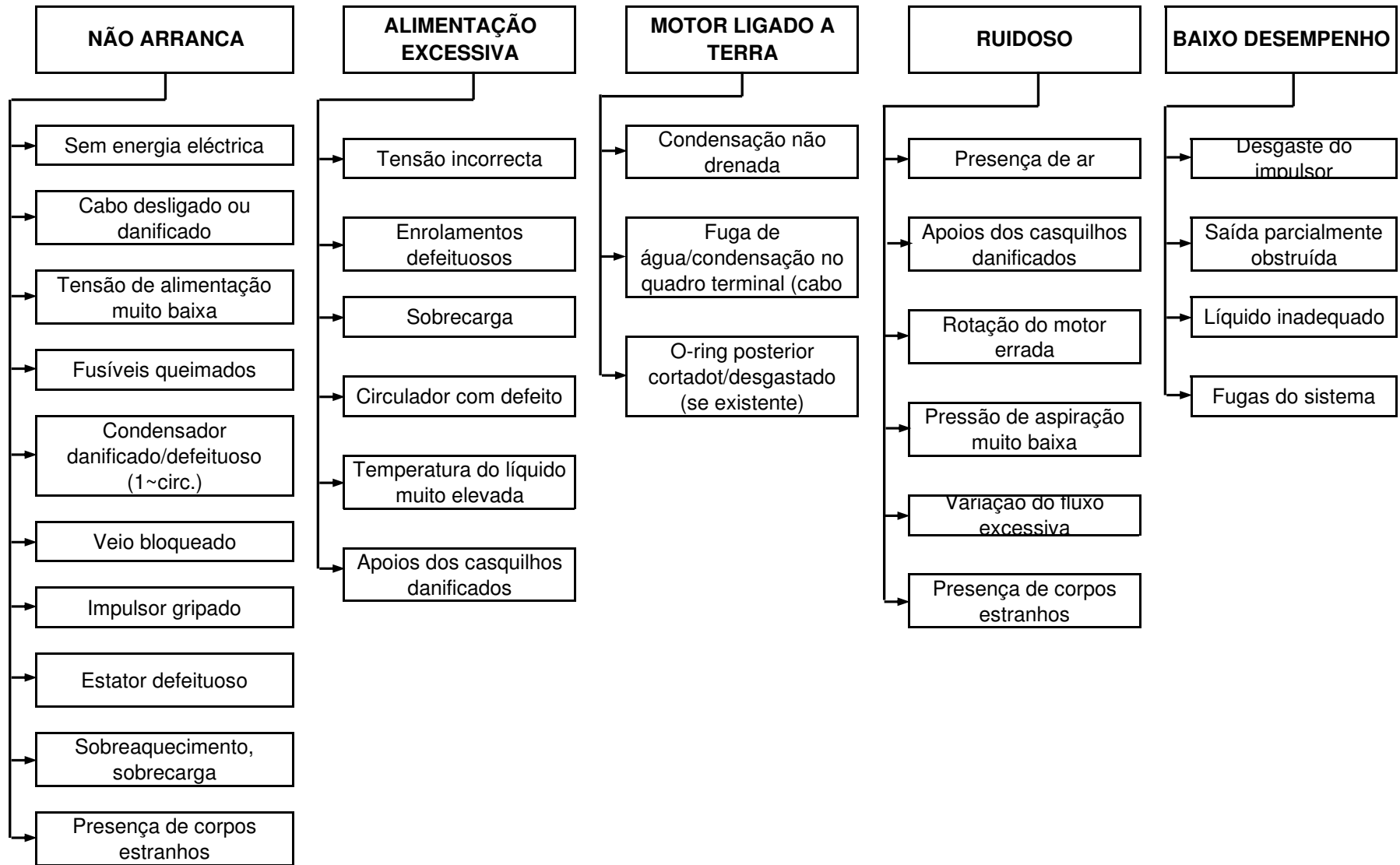
**8) Faq**

<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>Fusíveis queimados.            Condensador muito pequeno ou danificado (circulador monofásico).            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> <p>Estator defeituoso</p>
Alimentação excessiva	<p>Tensão incorrecta            Enrolamentos defeituosos            Sobrecarga            Circulador defeituoso            Temperatura do líquido muito baixa            Apoio do casquilho danificado</p>
Motor ligado a terra	<p>Condensação não drenada no motor            Fugas de água/condensação no quadro terminal (cabo de pressão desbloqueado)            O-ring do parafuso posterior cortado/desgastado</p>
Ruidoso	<p>Presença de ar            Apoios do casquilho do motor danificados            Sentido de rotação errado            Pressão de aspiração muito baixa            Velocidade seleccionada excessiva            Presença de corpos estranhos no impulsor</p>
Baixo desempenho	<p>Desgaste do impulsor            Saída de descarga obstruída            Válvula de retenção bloqueada (TCG - FCG)            Líquido inadequado            Fugas do sistema            Presença de corpos estranhos no rotor</p>
Impulsor deformado/desgastado	<p>Sobreaquecimento provocado por cavitação</p>
Presença de água no motor	<p>Obstrução dos furos de evacuação de condensação            O-Ring posterior cortado, desgastado (se existente).            Soldas defeituosas na manga do rotor</p>

## 7) Árvore de falhas (circuladores comerciais)



ITT



Lowara