

## Procedimento de Análise de Falha de Sistema

### Circuladores Residenciais (TCR, TCB, TCS, ETCR)



#### 1) Aplicações dos circuladores

- Circulação de água em sistemas de aquecimento e ar condicionado (TCR-ETCR);
- Bombagem de líquidos quentes e frios, química ou mecânica não agressivos (TCR);
- Circulação de água quente (só TCB-TCS).

#### 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:
  - TCR:  $-10^{\circ}\text{C}$ ,  $+110^{\circ}\text{C}$ ;
  - TCB-TCS:  $0^{\circ}\text{C}$ ,  $+110^{\circ}\text{C}$
  - ETCR:  $+2^{\circ}\text{C}$ ,  $+95^{\circ}\text{C}$ 
    - se a temperatura for superior ao limite superior, o motor está sujeito a sobreaquecimento e isso provoca cavitação.
- Dureza max da água 35°F a 60°C (para os modelos TCB-TCS):
  - 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 circ
- Circulador não pode bombear água salobra com sólidos em suspensão (areia) ou agressiva (ex. líquidos corro
  - 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 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 de grafite.
- 
- 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.
  - É proibido o posicionamento do quadro terminal na posição 3 ou 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 necessário, sangrar manualmente o circulador desaparafusando o parafuso posterior: 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.
  - O circulador sanitário, se inserido no sistema de canos de aço, deve ter o revestimento da bomba no mesmo material dos canos:
    - se o material for diferente, gera correntes dispersas que danificar
- 
- Os circuladores possuem índice de protecção IP 42 (IP 44 para TCS) 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.
- Verificar a possível presença de corrosões no revestimento da bomba provocado por correntes dispersas (modelos TCB, ver 2,3).

#### 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.



- Remover o parafuso posterior 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 ou a presença de correntes dispersas;
  - estado do O-Ring (desgaste, cortes, compressão).

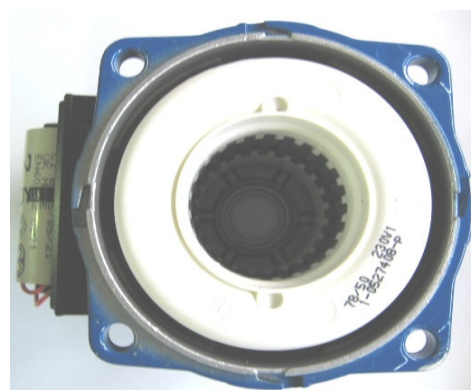


• O rotor/motor deve ser extraído do seu lugar.  
Deve seguir as seguintes condições:

- 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).
- Verificar a possível deformação ou desgaste do rotor, causada por cavitação com formação de vapor.
- 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.



- 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 residenciais 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)		
		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		
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	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		
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		
		120 Desgaste excessivo		
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		



**Lowara**

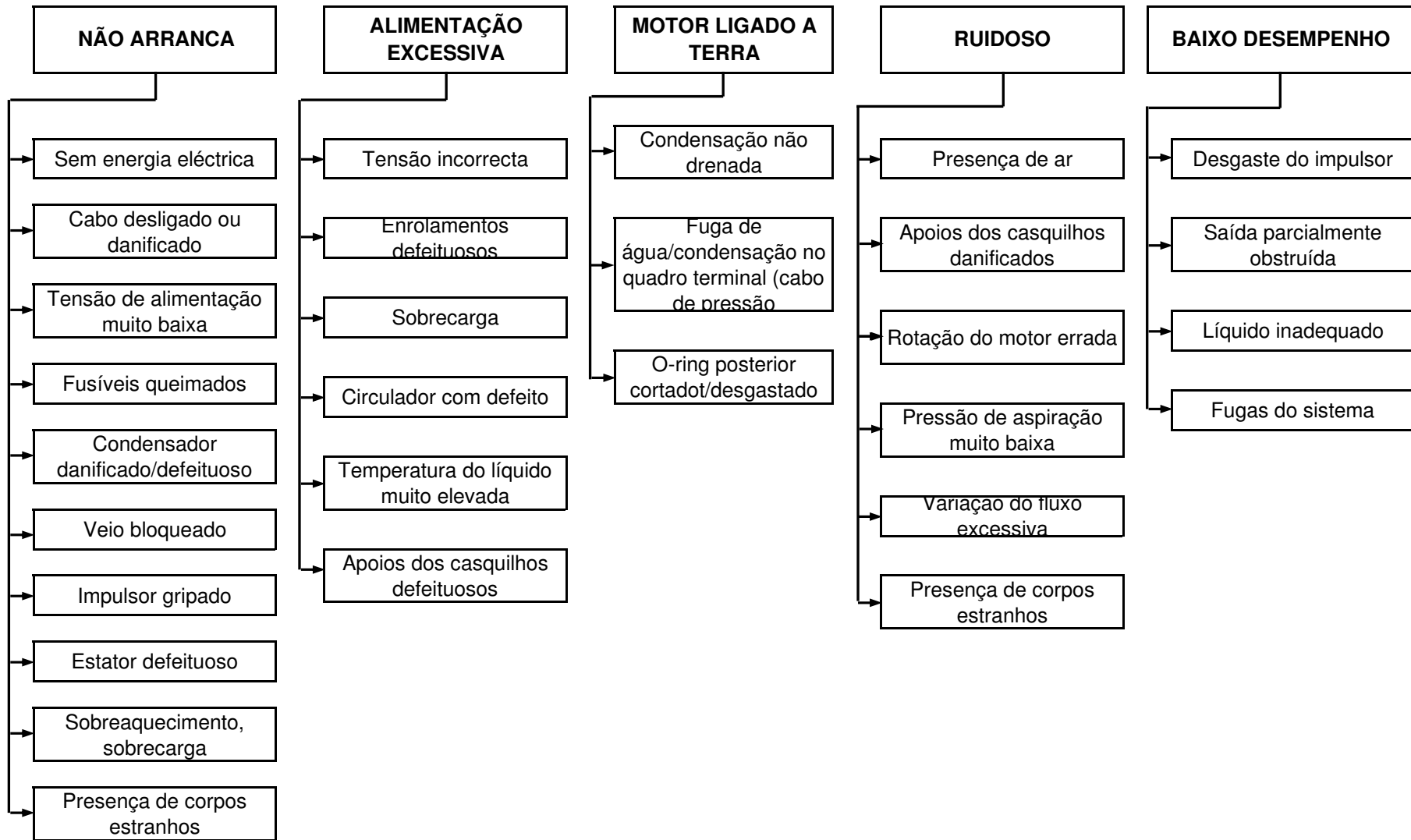
**8) Faq**

<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>Presença de anomalias que não foram corrigidas automaticamente pela protecção electrónica (ex. gripagem, bloqueio).</p> <p>Fusíveis queimados.</p> <p>Condensador muito pequeno ou danificado.</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> </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> <p>O-ring do parafuso posterior cortado/desgastado</p>
Ruidoso	<p>Presença de ar</p> <p>Apoios do casquilho do motor danificados</p> <p>Sentido de rotação errado</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 (TCBG)</p> <p>Líquido inadequado</p> <p>Fugas do sistema</p> <p>Presença de corpos estranhos no impulsor</p>
Corrosão do revestimento da bomba (circuladores sanitários)	<p>Verificar compatibilidade do material (ver 2.3)</p>
Impulsor deformado/desgastado	<p>Sobreaquecimento provocado por cavitação</p>
Presença de água no motor	<p>Obstrução dos furos de evacuação de condensação</p> <p>O-Ring posterior cortado, desgastado</p> <p>Soldas defeituosas na manga do rotor</p>

## 7) Árvore de falhas (circuladores residenciais)



ITT



Lowara