

# GUIA DIAGNÓSTICO DE FALHAS EM COMPRESSORES



***Springer***

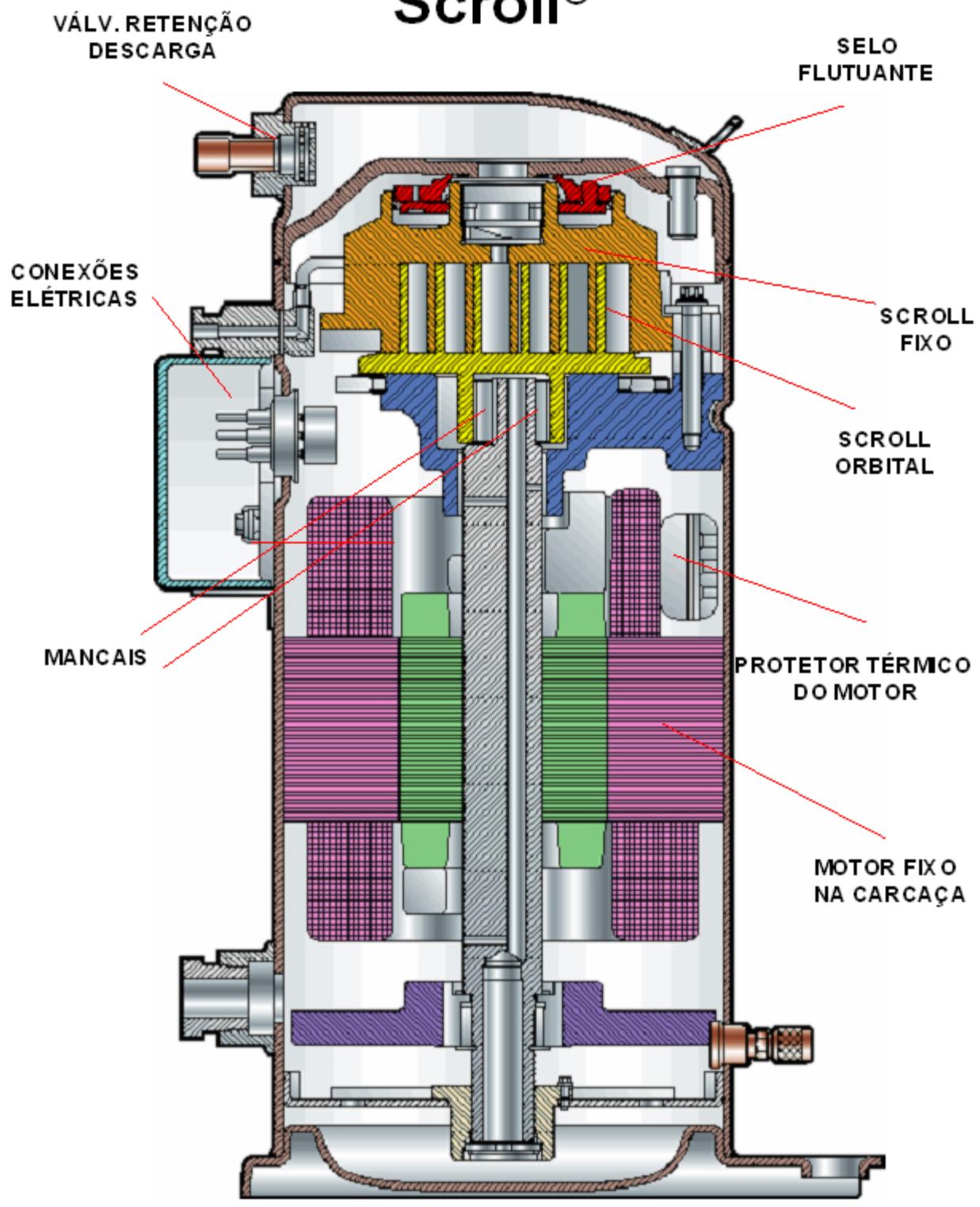


	Página
1 - Diagnóstico de Defeitos em um Sistema de Refrigeração .....	8
1.1 - Falha: Compressor faz ruído, tenta partir, porém não parte .....	8
1.2 - Falha: Compressor funciona, porém não comprime .....	8
1.3 - Falha: Compressor não parte e não emite nenhum ruído .....	8
1.4 - Sintoma: Compressor parte, porém desliga através de seu protetor térmico após um determinado tempo de operação .....	9
1.5 - Sintoma: Ciclos curtos entre partida e parada (compressor ciclando) .....	9
1.6 - Sintoma: Unidade opera continuamente .....	9
1.7 - Sintoma: Temperatura elevada do ambiente climatizado .....	9
1.8 - Sintoma: Linha de sucção congelando .....	9
1.9 - Sintoma: Pressão de descarga elevada .....	10
1.10 - Sintoma: Pressão de sucção baixa .....	10
2 - Identificando Problemas Elétricos no Compressor: .....	11
2.1 - Verifique se há falha relativa a aterramento: .....	11
2.2 - Verifique a continuidade das bobinas e a resistência adequada: .....	13
2.3 - Verifique o capacitor .....	14
3 - Condições Limite de Aplicação e Operação .....	15
4 - Dispositivos de Proteção Compressor Scroll .....	16
4.1 - Protetor Térmico Interno .....	16
4.2 - Válvula IPR .....	16
4.3 - Disco Térmico .....	17
5 - Falhas mais Comuns em Compressores .....	17
5.1 - Falhas Devido a Superaquecimento .....	17
5.2 - Falhas Devido a Retorno de Refrigerante Líquido .....	20
5.3 - Falhas por Perda de Lubrificação (Migração do Óleo) .....	21
5.4 - Falhas por Excesso de Umidade e Sujeira .....	22
6 - Tabela de Resistência Ohmica das Bobinas .....	23

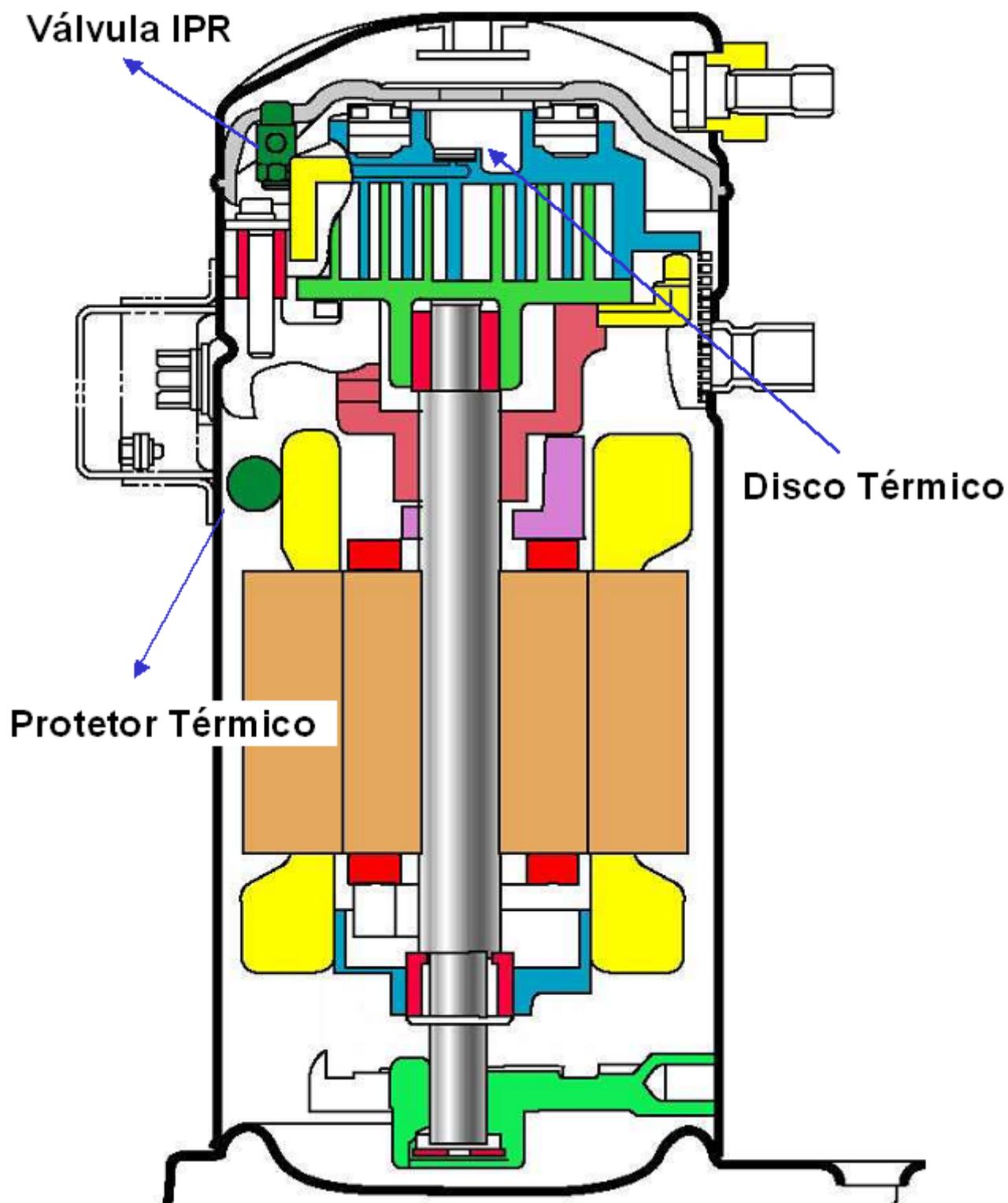




# Scroll®



## Dispositivos de Proteção Scroll®



## 1

# Diagnóstico de Defeitos em um Sistema de Refrigeração

## 1.1 Falha: Compressor faz ruído, tenta partir, porém não parte

### Possíveis Causas:

- Cabos de alimentação elétrica estão mal conectados;
- A tensão aplicada ao compressor está abaixo do mínimo recomendado (verificar condições limite de aplicação e operação - Capítulo 3);
- Capacitor defeituoso (verificar Capítulo 2.3 - "teste de capacitores");
- As pressões do sistema estão fora de equilíbrio;
- O motor do compressor está em curto-circuito ou aterrado com a carcaça (verificar Capítulos 2.1 e 2.2 - "teste relativo a aterramento e continuidade das bobinas");
- Mecanismo interno travado, falha de lubrificação;
- Cabos de alimentação elétrica sub-dimensionados ocasionando queda de tensão;
- Falta de fase (sistemas trifásicos).

## 1.2 Falha: Compressor funciona, porém não comprime

### Possíveis Causas:

- Falta de refrigerante no sistema;
- Compressor com rotação inversa (sistemas trifásicos - compressores Scroll);
- Rotativo: Palheta (vane) travado;
- Rotativo: Mola da palheta danificada;
- Scroll: Válvula de alívio "IPR" aberta (verificar dispositivos de proteção - Capítulo 4.2).

## 1.3 Falha: Compressor não parte e não emite nenhum ruído

### Possíveis Causas:

- Alimentação elétrica desconectada;
- Bobina do contator de acionamento do compressor aberta;
- Contatos de força do contator de acionamento do compressor interrompidos;
- Protetor térmico interno ou externo abertos;
- Pressostatos de alta ou baixa pressão desarmados;
- Contato normalmente fechado do CLO (relé anticiclagem do compressor) aberto;
- Motor do compressor em curto ou com circuito aberto internamente.

## Sintoma: Compressor parte, porém desliga através de seu protetor térmico após um determinado tempo de operação

1.4

### Possíveis Causas:

- Baixa tensão de alimentação elétrica;
- Cabos de alimentação mal conectados;
- Aplicação em tensão incorreta;
- Monofásico: Capacitor defeituoso;
- Alta temperatura de sucção, conseqüentemente alta temperatura de descarga e resfriamento deficiente do motor elétrico;
- Mecanismo interno travado, ocasionando elevação excessiva da corrente elétrica;
- Vazamento do lado de alta para o lado de baixa, ocorrendo aquecimento excessivo do motor elétrico;
- Compressor com rotação inversa (sistemas trifásicos);
- O motor do compressor está em curto-circuito ou aterrado com a carcaça;
- Falta de gás refrigerante (temperatura de sucção elevada);
- Excesso de carga de gás refrigerante (temperatura de descarga elevada).

## Sintoma: Ciclos curtos entre partida e parada (compressor ciclando)

1.5

### Possíveis Causas:

- Diferencial entre temperatura ambiente e temperatura selecionada muito pequeno;
- Desarme através dos pressostatos de alta ou baixa pressão;
- Desarme através do protetor térmico.

## Sintoma: Unidade opera continuamente

1.6

### Possíveis Causas:

- Carga de gás refrigerante deficiente;
- Evaporador bloqueado/sujo;
- Condensador bloqueado/sujo;
- Controle de temperatura do ambiente defeituoso.

## Sintoma: Temperatura elevada do ambiente climatizado

1.7

### Possíveis Causas:

- Unidade subdimensionada para refrigerar o ambiente;
- Distribuição de ar no ambiente inadequada.

## Sintoma: Linha de sucção congelando

1.8

### Possíveis Causas:

- Excesso de carga de gás refrigerante;
- Válvula de expansão permitindo passagem excessiva de refrigerante;
- Dispositivo de expansão (piston) montado incorretamente;
- Evaporador bloqueado/sujo;
- Ventilador do evaporador defeituoso.

## 1.9 Sintoma: Pressão de descarga elevada

### Possíveis Causas:

- Carga de gás refrigerante excessiva;
- Presença de gases ou impurezas não condensáveis;
- Restrição a passagem do fluido junto a linha de descarga.

### SISTEMA CONDENSAÇÃO A AR

- Baixo fluxo de ar no condensador;
- Condensador bloqueado/sujo;
- Motor do ventilador parado (desarmado pelo protetor térmico ou em curto-circuito);
- Hélice danificada/quebrada;
- Temperatura do ar de entrada do condensador elevada;
- Curto-circuito de ar no condensador;
- Condensador instalado em superfícies que irradiam uma grande quantidade de calor;
- Motor do ventilador com rotação inversa (sistemas trifásicos).

### SISTEMA CONDENSAÇÃO A ÁGUA

- Baixo fluxo de água no condensador;
- Filtro instalado na entrada do condensador obstruído;
- Bomba de água desregulada/baixa vazão;
- Bomba de água parada (desarmado pelo protetor térmico ou em curto-circuito);
- Condensador sujo/bloqueado;
- Temperatura de entrada de água no condensador elevada;
- Curto-circuito de ar na torre de resfriamento;
- Motor do ventilador da torre de resfriamento parado;
- Falta de manutenção torre de resfriamento.

## 1.10 Sintoma: Pressão de sucção baixa

### Possíveis Causas:

- Temperatura ambiente muito baixa;
- Evaporador bloqueado/sujo;
- Filtro de ar sujo/baixa vazão;
- Carga de refrigerante deficiente/vazamento;
- Dispositivo de expansão (piston) incorreto ou com restrição;
- Válvula de expansão termostática excessivamente fechada.

- **PRIMEIRO:**  
Verifique quanto a falha no aterramento (também conhecido como um curto circuito à carcaça) no motor, usando um megômetro - Capítulo 2.1
- **SEGUNDO:**  
Verifique as bobinas do motor quanto à continuidade e resistências adequadas - Capítulo 2.2
- **TERCEIRO:**  
Verifique os componentes elétricos do compressor - Capítulo 2.3

## Verifique se há falha relativa a aterramento:

## 2.1

- Remova a tampa protetora dos terminais. Se houver alguma evidência de superaquecimento em qualquer cabo, esta é uma boa indicação de que existe problema no motor do compressor. Nesta situação, **NÃO** substitua ou reinstale os cabos ou conectores que foram danificados por superaquecimento.
- Desconecte os cabos e/ou remova todos os componentes (tais como relés e capacitores) dos pinos terminais.



### CUIDADO

*Se um capacitor estiver presente, usando um resistor de 20Kohms, descarregue-o antes de removê-lo do sistema para evitar danos aos aparelhos de medição e risco de choque elétrico.*

- Conecte um cabo do megômetro à linha de sucção de cobre. Conecte o outro cabo a um dos pinos terminais.
- Repita este procedimento para os dois pinos da borneira do compressor restantes. Se o instrumento indicar qualquer resistência menor que 2 megaohms, entre qualquer pino e a carcaça (linha de sucção de cobre), significa que existe uma falha de aterramento.
- Se existir falha no aterramento, mantenha a energia desligada e substitua o compressor.
- Se **NÃO** existir uma falha no aterramento, deixe a energia desligada e todos os componentes externos desligados dos pinos terminais. Verifique quanto à continuidade e resistência adequada usando o procedimento do Capítulo 2.2.

## Por que usar um Megômetro?

- A Springer Carrier Ltda recomenda inspecionar quanto a falha de aterramento somente com um megômetro. Um ohmímetro não irá detectar com confiabilidade uma falha de aterramento sob certas circunstâncias.



Um megômetro é um tipo especial de ohmímetro que é capaz de medir resistências muito altas pelo uso de alta tensão. Ao contrário de um ohmímetro, qualquer megômetro pode medir milhões de ohms, ou seja, pode detectar uma falha de isolamento da bobina antes do motor falhar.

### ATENÇÃO

*Para reduzir o risco de choque elétrico, sempre siga os procedimentos e regras de segurança do fabricante.*



## Compressores Monofásicos

### Passo 1:

Quando realizar serviço em compressores monofásicos, com protetores térmicos internos, certifique-se de dar tempo suficiente para que o protetor térmico rearme, antes de dar início às verificações na instalação elétrica. Para alguns compressores, o protetor térmico interno pode levar até uma hora para rearmar.

### Passo 2:

Verifique a bobina de partida medindo a continuidade entre os terminais "C" e "S". Se não houver continuidade, substitua o compressor. Verifique a bobina de marcha medindo a continuidade entre os pinos terminais "C" e "R". Se não houver continuidade, substitua o compressor.

### Passo 3:

Meça a resistência (ohms) entre cada par de terminais: "C" e "S", "C" e "R", e "S" e "R". Adicione a resistência entre "C" e "S" à resistência entre "C" e "R". Esta soma deve ser igual à resistência encontrada entre "S" e "R". Um pequeno desvio nesta comparação é aceitável. As resistências adequadas podem também ser confirmadas comparando as resistências medidas com as especificações de resistência para o modelo de compressor específico (Ver tabela de resistência ohmica das bobinas - Capítulo 6). Se a resistência não estiver correta, substitua o compressor.



## Compressores Trifásicos

- Quando realizar serviço em compressores trifásicos, com protetores térmicos internos, certifique-se de dar tempo suficiente para o protetor térmico rearmar, antes de dar início a essas verificações na instalação elétrica. Para alguns compressores, o protetor térmico interno pode levar até uma hora para rearmar.
- Verifique as bobinas medindo a continuidade entre cada par de pino terminal: L1 - L2, L2 - L3 e L1 - L3. Se não houver continuidade, substitua o compressor.
- Meça a resistência (ohms) entre cada par de terminais: L1 - L2, L2 - L3 e L1 - L3. As resistências encontradas entre cada um dos pares devem todas ser maiores que zero e dentro de aproximadamente 10% uma da outra. As resistências adequadas podem também ser confirmadas comparando as resistências medidas com as especificações de resistência para o modelo de compressor específico (Ver tabela de resistência ôhmica das bobinas - Capítulo 6). Se a resistência de L1 - L2, L2 - L3 e L1 - L3 não se aproximar da resistência um do outro, então existe um curto circuito. Substitua o compressor.
- Se a resistência estiver correta e o compressor trifásico tiver componentes externos, deixe os cabos desligados e siga as instruções do Capítulo 2.3 para checar outros componentes elétricos do compressor.

### 2.3 Verifique o capacitor:

#### Somente Compressores Monofásicos:

- Toda energia elétrica deverá estar desligada e você já deve ter se certificado que o compressor não tem uma falha no aterramento. Você também já deverá ter verificado as bobinas quanto a "Continuidade e Resistência Adequadas" - Capítulo 2.2, garantido que o sistema está recebendo a tensão adequada, e que o controle de temperatura termostato/placa e contactor estão funcionando adequadamente.
- Se houver um motor de ventilador ou algum outro dispositivo auxiliar, abra o circuito para o motor do ventilador ou para algum destes outros dispositivos.

#### CUIDADO

*Usando um resistor de 20kohm, descarregue o capacitor antes de removê-lo do sistema para evitar dano a aparelhos de medição e risco de choque elétrico.*

- Desligue o capacitor do sistema. Use um medidor de capacitância para medir a capacitância. O valor da capacitância deve ser o valor nominal menos 0% até mais 20%. Se ele estiver fora desta faixa, então o capacitor precisa ser substituído.
- É possível realizar um teste alternativo com o multímetro para verificar se o capacitor está aberto ou em curto-circuito:
- Ligue ambas pontes do multímetro aos bornes do capacitor. Faça a verificação entre os bornes "C" e "H" (capacitância do compressor) e entre os bornes "C" e "F" (capacitância do motor do ventilador).

- Escala Rx20k: O multímetro deve indicar em seu display uma elevação de resistência até o final da escala. Caso o display **NÃO** mostre nenhum valor o capacitor está aberto - substitua-o. Se o display indicar um valor de resistência próximo a "zero" o capacitor está em curto-circuito - substitua-o.

### NOTA

*Toda ocasião em que for realizar uma nova medida junto ao capacitor é necessário descarregá-lo com um resistor de 20kohm.*



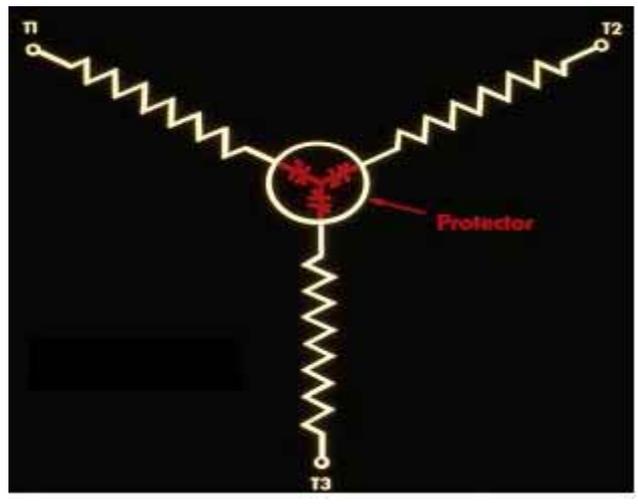
## Condições Limite de Aplicação e Operação

### 3

SITUAÇÃO	VALOR MÁXIMO
Temperatura do ar externo	45°C
Tensão nominal	Varição de +/- 10% em relação ao valor nominal
Desbalanceamento de rede (sistemas trifásicos)	Tensão: 2% Corrente: 10%

## 4 Dispositivos de Proteção Compressor Scroll

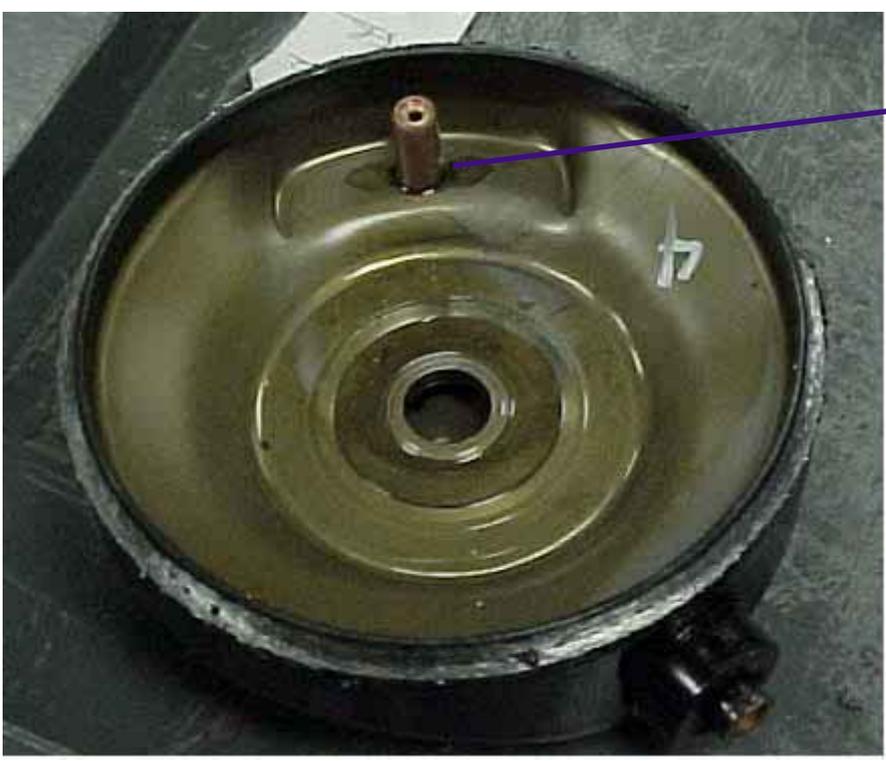
### 4.1 Protetor térmico interno



Atua em caso de:

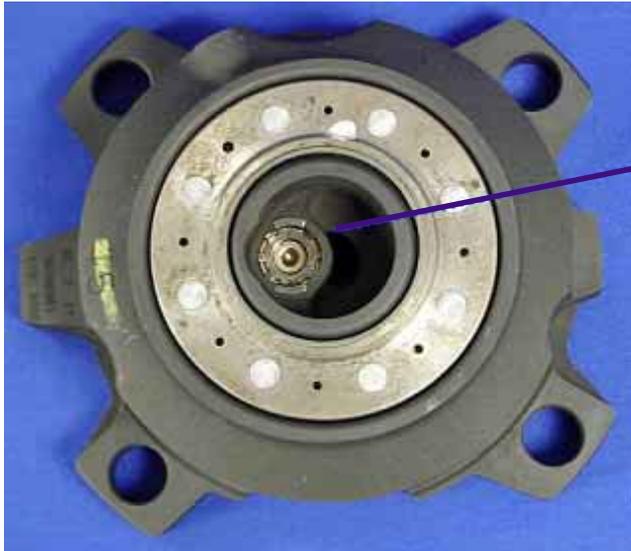
- Superaquecimento do motor.
- Sobrecarga.
- Falta de fase.
- Baixa carga de gás refrigerante.
- Carga excessiva de refrigerante.

### 4.2 Válvula IPR



Válvula IPR

- Está projetada para abrir quando a pressão diferencial entre a descarga e a sucção exceder 375 a 450 psi ou 26 a 32 kgf/cm<sup>2</sup>.
- Quando a válvula se abre, gás quente passa para o lado de baixa pressão.
- O protetor térmico do motor desliga o compressor.



Disco térmico

- Disco bimetálico instalado na porta de descarga do Scroll.
- Abre com altas temperaturas na descarga do compressor.
- Quando o bimetálico abre, o gás quente faz com que o protetor térmico do motor desligue o compressor.

## Falhas Mais Comuns em Compressores 5

### Falhas devido a superaquecimento 5.1

#### Possíveis Causas:

- Degradação do óleo por alta temperatura de descarga;
- Codensador sujo;
- Temperatura de sucção elevada;
- Superaquecimento da unidade fora da faixa de ajuste recomendada pelo fabricante;
- Deficiência ou falta de isolamento térmico nas linhas de interligação.



Danos ao came / Degradação por alta temperatura de descarga



- Travamento mecânico por lubrificação deficiente devido a altas temperaturas de descarga.
- Perda de carga excessiva nas linhas de interligação.
- Bitola subdimensionada.



Superaquecimento causado em função das altas temperaturas de descarga

Desgaste e marcas provocados por lubrificação deficiente



Desgaste provocado por  
lubrificação deficiente

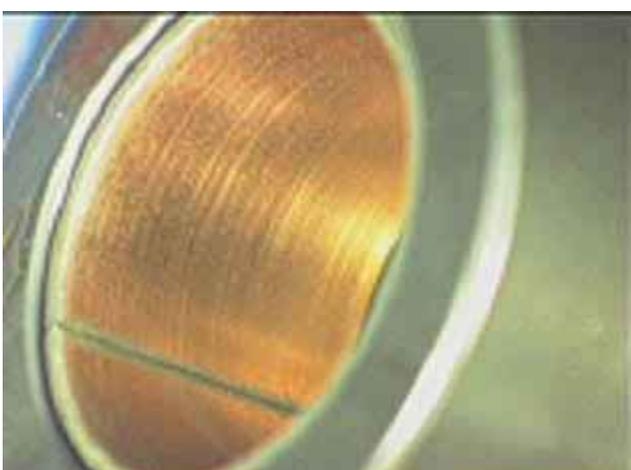


Superaquecimento  
causado por altas  
temperaturas de descarga

## 5.2 Falhas devido a retorno de refrigerante líquido

### Possível Causa:

- Falta de sifão na linha de sucção quando a unidade evaporadora está instalada acima ou no mesmo nível da unidade condensadora.



Desgaste provocado por lubrificação deficiente



Remoção do lubrificante por refrigerante



Desgaste excessivo provocado por lubrificação deficiente



Remoção do lubrificante por refrigerante "Wash Out"



Compressor sem óleo

### Possíveis Causas:

- Falta de sifão de retorno de óleo quando a unidade condensadora está instalada acima da unidade evaporadora;
- Perda de carga excessiva nas linhas de interligação;
- Partida inundada.



Falta de lubrificação



Rompimento da bucha



Quebra do limitador orbital



Excessivos riscos na superfície interna dos mancais



Quebra dos caracóis



## 5.4 Falhas por excesso de umidade e sujeira

### Possível Causa:

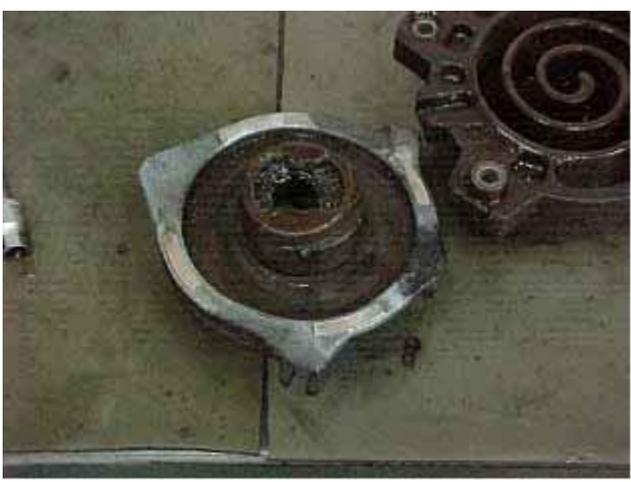
- Falta no processo de limpeza e desidratação (vácuo) do sistema.



Bucha do Scroll travada por excesso de sujeira e muita umidade



Parte superior do Scroll com muita sujeira e umidade



Vista interna da região da bucha acidez formada por excessiva umidade



Degradação do óleo umidade excessiva

FABRICANTE	CÓDIGO SPRINGER	MODELO	CARACTERÍSTICAS	MARCHA A 25°C (OHM)	PARTIDA A 25°C (OHM)	ENTRE BOBINAS TRIFÁSICO (OHM)
TECUMSEH	05505059	RGA5510ERS	220V - 1 - 60Hz	2,32	5,93	NÃO DISPÕE
	05505060	RGA5512EKS	220V - 1 - 60Hz	3,47	8,69	NÃO DISPÕE
	05505071	RKA5513ERS	220V - 1 - 60Hz	2,37	5,00	NÃO DISPÕE
	05505070	RGA5472EAG	220V - 1 - 60Hz	1,02	3,60	NÃO DISPÕE
	05505069	RGA5472EXD	220V - 1 - 60Hz	4,08	6,63	NÃO DISPÕE
	05507031	RGA5510EXA	220V - 1 - 60Hz	0,58	4,00	NÃO DISPÕE
	05505072	RGA5510EXD	220V - 1 - 60Hz	2,32	5,93	NÃO DISPÕE
	05505008	RKA5513EXD	220V - 1 - 60Hz	2,37	5,00	NÃO DISPÕE
	05505065	RGA5512ERS	220V - 1 - 60Hz	2,32	5,93	NÃO DISPÕE
	05520038	AE5455ES	127V - 1 - 60Hz	1,21	15,81	NÃO DISPÕE
	05520030	AE5475ES	127V - 1 - 60Hz	0,76	11,80	NÃO DISPÕE
	05520000	AE5475ES	220V - 1 - 60Hz	2,96	11,25	NÃO DISPÕE
	05505061	RGA5472EXC	220V - 1 - 50Hz	6,22	9,75	NÃO DISPÕE
	05520037	AE5475ES	220V - 1 - 50Hz	3,77	14,95	NÃO DISPÕE
	05507000	RGA5512EXC	220V - 1 - 50Hz	3,47	8,69	NÃO DISPÕE
	05505053	RGA5492EAG	127V - 1 - 60Hz	0,71	3,48	NÃO DISPÕE
	05505064	RGA5492EXD	220V - 1 - 60Hz	2,95	7,35	NÃO DISPÕE
	05507033	RGA5512EXA	127V - 1 - 60Hz	0,58	4,00	NÃO DISPÕE
	05507034	RGA5512EXD	220V - 1 - 60Hz	2,32	5,93	NÃO DISPÕE
	05505062	RKA5515EXC	220V - 1 - 50Hz	2,24	4,86	NÃO DISPÕE
05507028	AK5515ES	220V - 1 - 60Hz	1,41	7,00	NÃO DISPÕE	
05505063	RKA5518EXD	220V - 1 - 60Hz	1,45	4,25	NÃO DISPÕE	
DAEWOO	05508038	EC8190211HE	220V - 1 - 60Hz	1,80	4,20	NÃO DISPÕE
COPELAND	05508051	ZR24K-C-PFY-230	220V - 1 - 60Hz	1,17	2,45	NÃO DISPÕE
	05508044	ZR30K-C-PFY-230	220V - 1 - 60Hz	0,78	2,51	NÃO DISPÕE
	ZR36K-C-PFY-501	ZR36K-C-PFY-501	220V - 1 - 60Hz	0,64	2,82	NÃO DISPÕE
	05501139	ZR47K-C-TFD	380V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		3,88
	ZR47K-C-TF5-501	ZR47K-C-TF5-501	220V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		0,99
	05500017	ZR57K-C-TFD	380V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		2,9
	ZR57K-C-TF5-501	ZR57K-C-TF5-501	220V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		0,73
	05500018	ZR72K-C-TFD	380V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		2,27
05500014	ZR72K-C-TF5	220V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		0,56	
CARLYLE	05501011	SRT582AC	380V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		2,8
	05501000	SRY582AC	220V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		0,71
	05501016	SRT752AC	380V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		2,0
	05501015	SRY752AC	220V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		0,51
DANFOSS	05501126	SM110-9	380V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		0,72
	05501125	SM110-3	220V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		0,26
	05501021	SM120-9	380V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		0,72
	05501019	SM120-3	220V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		0,26
	05501104	SM160-9	380V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		0,48
	05501102	SM160-3	220V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		0,19
	05501078	SM185-9	380V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		0,48
	05501028	SM185-3	220V - 3 - 60Hz	NÃO DISPÕE		0,19



Ligação gratuita  
**0800.78.8668**  
[www.springer.com.br](http://www.springer.com.br)

***Springer***

**SPRINGER CARRIER LTDA.**  
Rua Berto Círio, 521 - Bairro São Luíz  
Canoas - RS CEP 92.420-030  
CNPJ 10.948.651/0001-61  
MADE IN BRAZIL