

1 - INTRODUÇÃO

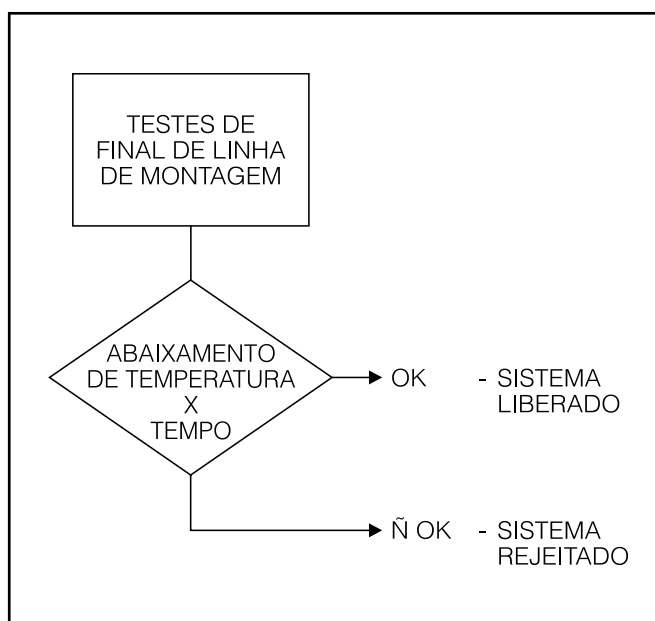
O principal objetivo deste informativo técnico é esclarecer aspectos relativos à circulação de óleo em sistema de refrigeração, destacando:

- A excessiva presença de óleo do compressor em componentes do sistema de refrigeração.
- O bombeamento excessivo de óleo em compressores herméticos.

Em sistemas de refrigeração domésticos por compressão mecânica de vapores, que utilizam compressores cujo óleo de lubrificação é miscível com o refrigerante (gás), é aceitável e comum a distribuição do óleo pelos componentes que o constituem. Por outro lado a presença excessiva de óleo nestes componentes pode estar erroneamente associada a algum defeito no compressor, sendo na maior parte das vezes fruto de diagnósticos incorretos.

2 - IDENTIFICAÇÃO DO DEFEITO

Independente do tipo e grau de modernização dos testes de final de linha de montagem aplicados a sistemas de refrigeração, a temperatura interna do sistema, juntamente com o tempo de abaixamento da mesma, ainda são os critérios mais utilizados de aprovação em testes de desempenho de sistemas. Termopares ou termômetros são posicionados no interior do gabinete e/ou no compartimento do freezer. Após determinado tempo de funcionamento do sistema, a temperatura é então verificada. Dependendo do resultado, o sistema é aprovado ou rejeitado conforme fluxograma a seguir:



Para que um sistema seja rejeitado, é necessário que a temperatura estabelecida como parâmetro não seja atingida dentro do tempo determinado. Normalmente este sistema torna o compressor “suspeito”, uma vez que é o responsável direto pela refrigeração do produto, e um julgamento prematuro pode condená-lo por “Baixa capacidade”.

O sistema é então aberto e o compressor é retirado. Durante essa operação é comum perceber-se a presença de certa quantidade de óleo nas tubulações provenientes do evaporador e do condensador. Neste momento, a associação da falta de capacidade à excessiva circulação de óleo, também pode condenar o compressor indevidamente, uma vez que existem outros fatores que contribuem igualmente para a falta de capacidade de refrigeração bem como pela presença de óleo nos componentes.

3 - IDENTIFICAÇÃO DE CAUSAS INFLUENTES

As causas mais influentes que podem levar um sistema a apresentar “baixa capacidade” ou “presença de óleo em seus componentes” são:

PROCESSO INCORRETO DE CARGA DE REFRIGERANTE (GÁS)

- equipamento inadequado
- equipamento defeituoso
- procedimento incorreto

CARGA DE REFRIGERANTE (GÁS) INADEQUADA

- vazamento no sistema - problemas de soldagem
- fugas em componentes

SISTEMA MAL PROJETADO

- circuito do evaporador inadequado
- diâmetro da tubulação
- derivação para a placa fria
- números de tubos paralelos
- volume interno

OUTRAS CAUSAS

- interrupção de energia durante o teste final de linha
- termostato com problema
- obstrução parcial da tubulação
- sistema de partida do compressor com problema
- fuga de refrigerante (gás) do tubo capilar
- compressor defeituoso
- diagnóstico incorreto

4 - IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS CAUSAS x PROVIDÊNCIAS

PROCESSO INCORRETO DE CARGA DE REFRIGERANTE (GÁS)

Providências:

- verificar se os equipamentos utilizados são compatíveis com o processo a ser realizado.
- verificar a existência de qualquer anormalidade no funcionamento dos equipamentos. Consultar o Manual de Instruções do fabricante.
- verificar se os procedimentos especificados estão sendo seguidos corretamente.

CARGA DE REFRIGERANTE (GÁS) INADEQUADA

Providências:

- verificar periodicamente se o equipamento de carga de refrigerante (gás) está injetando a quantidade de refrigerante especificada para cada tipo de sistema de refrigeração.
- verificar a existência de algum tipo de vazamento proveniente de falhas de soldagem ou componentes defeituosos, através de equipamentos específicos.

SISTEMA MAL PROJETADO

Providências:

- testes realizados pela Embraco não comprovaram que irregularidades em projetos de sistemas de refrigeração estejam relacionados com este defeito. Porém solicitamos especial atenção ao circuito do evaporador, principalmente quanto ao diâmetro de tubulações e canais, números de tubos paralelos, volumes internos e derivações para a placa fria, quando esta for prevista em projeto.

OUTRAS CAUSAS:

INTERRUPÇÃO DE ENERGIA DURANTE O TESTE FINAL DE LINHA

Providências:

- verificar se durante a realização do teste de final de linha, houve interrupção do fornecimento de energia elétrica. Caso afirmativo repetir o teste.

TERMOSTATO COM PROBLEMA

Providências:

- verificar se o termostato está operando dentro da faixa de liga e desliga conforme especificação técnica do fabricante. Existem casos em que o termostato está descalibrado, provocando assim o desligamento do compressor antes da temperatura interna do sistema atingir o valor especificado.

OBSTRUÇÃO PARCIAL DA TUBULAÇÃO

Providências:

- verificar se todas as uniões soldadas da tubulação foram realizadas de modo a não permitirem qualquer tipo de obstrução seja por excesso de material de solda ou por dobras ou amassamentos nas tubulações. Especial atenção ao corte do tubo capilar, evitando rebarbas e amassamentos. A presença de umidade no sistema pode ocasionar entupimento por congelamento da mesma em algum ponto no interior do capilar, onde $T \leq 0^\circ \text{C}$. Isto pode ser facilmente detectado desligando-se o sistema e ligando-o novamente após um determinado tempo. Se ele voltar a funcionar normalmente e em seguida o problema se repetir (perda de capacidade) é uma forte evidência do congelamento de umidade no interior do capilar. Neste caso, verificar se o processo de vácuo está adequado e substituir o filtro secador. Obstruções parciais ou totais tendem a aumentar as pressões e temperaturas de funcionamento do sistema, diminuindo a vida útil do mesmo bem como o rendimento, sem considerar a possibilidade de total perda de capacidade caso ocorra um rompimento da junta do compressor por excesso de pressão.

SISTEMA DE PARTIDA DO COMPRESSOR COM PROBLEMA

Providências:

- verificar se os componentes elétricos do compressor (relé e protetor térmico) são os especificados pelo fabricante ou se existe alguma irregularidade no funcionamento dos mesmos. Caso afirmativo, substitua os componentes defeituosos.

FUGA DE REFRIGERANTE (GÁS) DO TUBO CAPILAR

Providências:

- verificar se não existe vazamento de refrigerante na união tubo capilar X linha de sucção, possível de ocorrer nos evaporadores do tipo roll-bond com entrada/saída coaxiais.

EXCESSIVA PRESENÇA DE ÓLEO DO COMPRESSOR EM COMPONENTES DO SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO

COMPRESSOR DEFEITUOSO

Providências:

- se em seguida à realização das verificações anteriores, a suspeita do defeito persistir, o compressor poderá estar com algum problema. Deste modo consulte a Embraco que providenciará completas instruções para que este compressor seja testado internamente em seus laboratórios.

DIAGNÓSTICO INCORRETO

Providências:

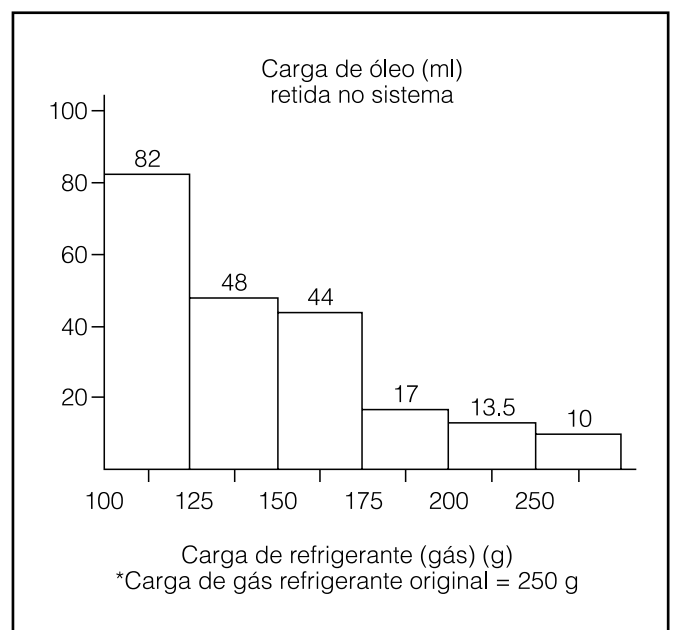
- a correta identificação de qualquer defeito e suas causas é fator preponderante para a solução do mesmo. Portanto verifique passo a passo todos os itens listados anteriormente antes do diagnóstico final.

5 - COMENTÁRIOS GERAIS

- Qualquer suspeita de que o sistema de refrigeração apresente excessiva presença de óleo em componentes, somente poderá ser comprovada com a remoção do compressor do sistema. Não se pode diagnosticar este problema somente por associação com o defeito "perda da capacidade".
- A presença de óleo em componentes do sistema não afeta o desempenho do mesmo. Sistemas que tiveram seus componentes inundados com óleo não apresentaram nenhuma perda de capacidade, nem mesmo aumento da temperatura de evaporação.
- Compressores testados fora do sistema de refrigeração, com a sucção e descarga abertas ao ambiente, poderão apresentar borramento ou até mesmo pequeno gotejamento de óleo pelo passador ou conector de descarga. Não existe nenhuma associação com a realidade, isto é com o compressor montado no sistema, mesmo porque juntamente com o refrigerante (gás), o óleo diminui sua viscosidade, aumentando deste modo sua circulação livre pelo circuito de refrigeração.
- Testes realizados na Embraco, em compressores com alta taxa de circulação de óleo, não evidenciaram nenhuma irregularidade nas condições de funcionamento dos

sistemas no qual foram montados. Das causas influentes descritas no item 3, apenas aquelas relacionadas com a carga de refrigerante (gás) realmente contribuem para o acúmulo de óleo em componentes do sistema. O gráfico a seguir relaciona a quantidade de óleo retida em um sistema em relação à carga de refrigerante (gás) presente no mesmo.

- O gráfico abaixo evidencia que quanto menor a carga de refrigerante presente dentro de um sistema de refrigeração, maior será a quantidade de óleo retida em componentes do mesmo. Portanto, maior será a quantidade de óleo a ser encontrada nos componentes do sistema que tenha sua carga de refrigerante incorreta ou diminuída por qualquer tipo de vazamento.



- Todas as causas anteriormente listadas podem direta ou indiretamente estar relacionadas com o sintoma de baixa capacidade do compressor. Testes realizados na Embraco em compressores com taxa de circulação de óleo acima do normal, não comprometeram o desempenho dos sistemas testados. Igualmente, não houveram quaisquer perdas de desempenho quando componentes dos sistemas foram inundados com óleo. Sendo assim sugerimos que todas as causas sejam investigadas passo a passo, enfatizando aquelas ligadas à carga de refrigerante (gás).

Nota: Após substituição, o compressor e seus acessórios não devem ser descartados no meio ambiente. Os componentes devem ser reciclados obedecendo a classificação dos materiais utilizados (ferrosos, não ferrosos, polímeros, óleos...).

A Embraco é signatária do Pacto Global das Nações Unidas.