

# Porque avariam os compressores

## Parte 1 – Retorno de líquido

O golpe de líquido ocorre durante o ciclo de funcionamento da máquina. O refrigerante no estado líquido retorna ao compressor em funcionamento através da tubagem de aspiração. Os danos que ocorrerão dependem da quantidade de líquido que retorna ao compressor. Normalmente este fenómeno, pode ser visto em forma de espuma no visor de líquido do nível de óleo do compressor.

Se o líquido penetrar pelos tubos de óleo e chegar aos cilindros, a lubrificação dos cilindros e pistões deixa de ser feita, causando estrias e o sobreaquecimento do cilindro, o que por sua vez leva a que pequenas partículas metálicas contaminem o interior da máquina. Este líquido também dilui o óleo de lubrificação no cárter do compressor. À medida que o óleo se dilui com o refrigerante líquido, vai perdendo a sua capacidade lubrificante. Quando este óleo rico em refrigerante líquido é puxado através da cambota para lubrificar os bronzes, as bielas, as paredes dos cilindros, etc., devido à fricção o refrigerante no óleo começa a evaporar, o que impede o óleo de lubrificar as peças necessárias, mais concretamente, os bronzes e as bielas, que estando mais afastadas do ponto de recolha do óleo, secarão rapidamente, gripando de seguida. Por vezes, o bronze principal superior desgasta-se de tal forma, que o rotor e o estator entram em contacto, fazendo com que o motor se queime, ou mais frequentemente sucede que a biela prende-se na cambota e à medida que o motor continua a rodar a cambota provoca a rotura da biela.



Aqui temos um bronze gripado

Quando o retorno de líquido causar a prisão das bielas à cambota, o bronze da cambota terá alumínio da biela soldado à sua superfície. Isto é causado pelo facto de o refrigerante líquido evaporar rapidamente do óleo devido ao calor criado pela fricção das superfícies dos bronzes. Quando as bielas e os pistões estiverem partidos, grandes pedaços de resíduos são lançados na carcaça do compressor e na área do motor, os quais podem causar danos ao isolamento do enrolamento do motor, fazendo com que se queime. Muitas



A espuma pode ser vista claramente no visor de líquido do compressor, o que é uma indicação clara da presença de refrigerante líquido no óleo.

vezes, o diagnóstico inicial é que o motor se queimou, mas a causa real foi o retorno de líquido.

O retorno ocorre frequentemente durante o funcionamento nocturno, quando a necessidade frigorífica é reduzida e o equipamento tem capacidade em excesso. Muitas vezes as válvulas de expansão estão sobredimensionadas e quando o compressor arranca ou são introduzidas grandes cargas de produto na câmara, a válvula de expansão é forçada a abrir, podendo resultar numa sobrealimentação do evaporador, sendo mais frequente quando o ajuste do sobreaquecimento é demasiado baixo. As válvulas de expansão termostática são forçadas a abrir pela queda da pressão de aspiração, o que causa uma queda de pressão sob o diafragma das válvulas de expansão. Esta queda de pressão reage mais rapidamente que a carga no bolbo da válvula de expansão levando a que inicialmente a válvula de expansão esteja totalmente aberta. Até que a carga do bolbo reaja e a pressão no bolbo comece a cair para ajudar a fechar a válvula, o refrigerante líquido chegará descontroladamente ao evaporador (quanto maior for a válvula, maior será a quantidade de líquido). Assim que este líquido chegar à tubagem de aspiração, a escala seguinte será o compressor. Monitorizar o ajuste do sobreaquecimento da válvula de expansão em todas as condições e ajustar o sobreaquecimento num ponto estável que possa ser mantido em todas as condições de carga, é frequentemente a solução para o problema. Para alcançar um controlo estável pode ser necessário instalar um orifício de menor capacidade.

Nos sistemas que não podem ser controlados pelos controlos convencionais mais antigos, pode ser necessário mudar para uma válvula de expansão electrónica ou instalar um acumulador na linha de aspiração.



Aqui podemos ver alumínio procedente da biela soldado à cambota. Isto acontece quando o refrigerante líquido se evapora do óleo e retira a lubrificação dos bronzes.



Nas imagens acima, pode-se ver a extensão dos danos causados pelo retorno de líquido. Na primeira imagem, pode-se ver o tamanho e a quantidade de fragmentos das bielas e pistões partidos. Na segunda imagem, vê-se três bielas partidas de uma máquina com quatro cilindros. Em ambos os casos, estes danos foram causados pela prisão das bielas à cambota.



### Causas do Retorno de Líquido

1. Baixa carga térmica no evaporador
2. Equipamentos sobredimensionados
3. Distribuição dos produtos na câmara frigorífica (má circulação de ar na câmara frigorífica)
4. Ventiladores do evaporador avariados
5. Acumulação de óleo no evaporador
6. Número insuficiente de descongelações do evaporador (evaporador com gelo / sem fluxo de ar / insuficiente transferência de calor)
7. Orifício da válvula de expansão demasiado grande
- 7a Tipo errado da válvula de expansão
- 7b Tubo de equalização da válvula de expansão restringido ou bloqueado (tubo capilar? óleo acumulado? etc.)
- 7c Braçadeira do bolbo da válvula de expansão mal apertada ou bolbo aplicado numa posição errada no tubo de aspiração.
- 7d Ajuste do sobreaquecimento demasiado baixo

### Medidas de prevenção para evitar o retorno de líquido

1. Comprovar que o orifício da válvula de expansão é do tamanho correcto
2. O ajuste mínimo do sobreaquecimento (termostático) deve ser entre os 6-8 graus K. Pode ser inferior se forem usadas Válvulas de expansão electrónicas
3. Instalar acumulador de aspiração do tamanho correcto com função de retorno de óleo
4. Verificar o controlo de descongelação e se necessário fazer nova descongelação
5. Verificar completamente o funcionamento ou efectuar um novo arranque da instalação

### NOTA

Muitas vezes o retorno de líquido ocorre durante condições de CARGA BAIXA, que normalmente acontecem durante a noite, devido à falta de actividade, como, abertura de portas, movimento de produto, empilhador e pessoal na câmara frigorífica.

Assim, registar as condições de funcionamento da instalação durante 24 horas, contribui para a descoberta de problemas que ocorrem apenas no funcionamento nocturno, quando não há pessoal a observar a instalação.

### Porque avariam os compressores

Esta série de Notas de Serviço foi concebida para auxiliar os Técnicos e Engenheiros de Refrigeração a compreender as causas das avarias dos compressores, seus diagnósticos, correcção e prevenção.

Existem 5 motivos principais para as avarias nos compressores;

1. Retorno de líquido
2. Arranques Inundados
3. Golpes de Líquido
4. Sobreaquecimento
5. Lubrificação insuficiente

As 5 primeiras Notas de Serviço irão abordar os tópicos acima. Existirão outras Notas que abordarão outras causas de avaria.

Em 99,9% dos casos, a resposta ao que causou a avaria do compressor encontra-se dentro do mesmo. Durante a desmontagem do compressor, descobrirá a causa da avaria!

Substituir simplesmente um compressor avariado por um novo, sem descobrir a causa da avaria do primeiro compressor, levará, muito provavelmente, a outro compressor avariado.