

1 - INTRODUÇÃO

Com o propósito de afastar-se dos refrigerantes quimicamente nocivos à camada de ozônio, a indústria de refrigeração e os refrigeristas são postos diante de um impasse: Qual a melhor alternativa para o R 12 nos serviços de reoperação? Após pesquisas exaustivas, a Embraco aconselha o uso de quatro tipos de misturas de fluidos refrigerantes (blends) para substituir os CFCs. Estas alternativas foram desenvolvidas visando obter um refrigerante cujas pressões e temperaturas fossem bastante próximas às do R 12 e, adicionalmente, não nocivo ao meio ambiente. Porém, o conhecimento e a qualidade do serviço do refrigerista são especialmente importantes na aplicação das misturas refrigerantes.

Vale lembrar que o compressor e o fluido refrigerante R 134a não podem ser aplicados em sistemas que já tenham operado com o R 12. As impurezas e principalmente os resíduos de óleo lubrificante que permanecem no sistema reoperado, são completamente incompatíveis com o R 134a e o óleo éster.

2 - DESENVOLVIMENTO

A Embraco iniciou em 1988 um extenso programa de avaliação de fluidos refrigerantes alternativos para a substituição do R 12 nos sistemas de refrigeração existentes, avaliando não só a metodologia para troca de um compressor, como também de forma rigorosa as características de desempenho do compressor e do sistema de refrigeração usando o fluido refrigerante alternativo.

Para um fluido refrigerante ser utilizado como um substituto do R 12 em sistemas existentes, todas as características oferecidas pelo R 12 devem ser satisfeitas. A característica mais importante é a estabilidade química com os componentes e materiais do sistema de refrigeração. Além disso, o fluido refrigerante deve atender critérios relacionados com aspectos de toxicidade e segurança. Um grande número de outras características de ordem mais práticas são também necessárias ou, no mínimo, desejáveis. A boa miscibilidade com o óleo lubrificante e a alta rigidez dielétrica são muito importantes para compressores herméticos. Finalmente, a compatibilidade com materiais construtivos da unidade selada, a facilidade de detecção de vazamentos e o baixo custo são obviamente desejáveis.

3 - MISTURAS DE FLUIDOS REFRIGERANTES (BLENDS)

A Embraco realizou um extenso programa de testes avaliando diferentes alternativas de misturas para substituição em sistemas com R 12. Entre as opções disponíveis no mercado, as seguintes misturas de fluidos refrigerantes foram aprovadas para uso com os compressores Embraco:

REFRIGERANTE (# ASHRAE)	FABRICANTE	COMPOSIÇÃO	APLICAÇÃO RECOMENDADA (SEGUNDO O FABRICANTE)
SUVA MP66 (R 401b)	DuPont	61% R 22 11% R 152a 28% R 124	Temperatura de evaporação menor do que -23°C
SUVA MP39 (R 401a)	DuPont	53% R 22 13% R 152a 34% R 124	Temperatura de evaporação maior do que -23°C
FX56 (R 409a)	Elf Atochem	60% R 22 15% R 142b 25% R 124	Aplicações de média e baixa evaporação
ISCEON - 49 (R 413a)	Rhône Poulenc	88% R 134a 9% R 218 3% R 600a	Aplicações de média e baixa evaporação

Estas misturas são compostas por dois ou três fluidos refrigerantes do tipo HCFCs, HFCs ou HCs e possuem como características principais:

- Fator de destruição da camada de ozônio menor que o CFC-12.
- Seus componentes não se misturam completamente, e por isso são chamados de refrigerantes não azeotrópicos.
- Devido a diferença de densidade entre os componentes da mistura, eventuais vazamentos na fase gasosa poderão afetar o desempenho do sistema de refrigeração. Isto ocorre devido ao fato de que os gases de maior pressão escapam primeiro, alterando a sua composição.

4 - IMPACTOS EM SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO

Os sistemas de refrigeração projetados para funcionar com determinado fluido refrigerante são fabricados conforme especificações de qualidade e segurança de modo a oferecer ao usuário final um nível adequado de desempenho. Obviamente, esse nível adequado de desempenho varia de fabricante para fabricante. Entretanto, ele deve ser mantido dentro de certos limites mesmo após um eventual reparo no sistema.

Quando há necessidade de reparo num dos componentes da unidade selada e, para tal tiver que remover o fluido refrigerante originalmente carregado na fábrica, o refrigerista deve observar os seguintes pontos:

4.1 – MISCIBILIDADE DO REFRIGERANTE ALTERNATIVO COM O ÓLEO DO COMPRESSOR

A falta de miscibilidade do fluido refrigerante com o óleo do compressor pode causar problemas de retenção de óleo nos componentes da unidade selada e propiciar ao sistema de refrigeração maiores pressões de equalização causando problemas durante a partida do compressor e, ocasionalmente, durante o funcionamento. Para contornar estes problemas, a partir de Setembro de 1997 os compressores Embraco destinados à reposição serão fornecidos com óleo sintético alquilbenzeno aditivado. Em testes de aprovação realizados na Embraco, o óleo lubrificante sintético alquilbenzeno em combinação com o aditivo, obteve resultados satisfatórios quando operando em sistemas abastecidos com as misturas mencionadas na tabela do item 3.

Obs.: Os compressores Embraco recebem na fábrica uma carga de óleo especial totalmente desgaseificado e isento de umidade em quantidade e qualidade especificadas, **não devendo ser retirado ou misturado.**

4.2 – COMPATIBILIDADE COM O ISOLAMENTO DO MOTOR ELÉTRICO

Os materiais utilizados como isolamento do motor elétrico de um compressor hermético devem manter suas propriedades físicas e químicas inalteradas durante a vida útil do sistema. O fluido refrigerante substituto ao R 12 e o óleo lubrificante irão criar uma nova atmosfera química dentro do compressor e, conforme testes realizados na Embraco, constatou-se que o ataque químico ao isolamento do motor elétrico, é mais severo na presença de R 22 + óleo mineral do que R 22 + óleo alquilbenzeno. Como grande parte das misturas de fluidos refrigerantes utilizam o R 22 como um de seus componentes, faz-se necessário que o compressor utilize óleo sintético alquilbenzeno aditivado. **Não é permitido o uso de misturas de fluidos refrigerantes com óleo mineral.**

4.3 – COMPATIBILIDADE COM O FILTRO SECADOR

Devido a problemas de compatibilidade química, o filtro secador normalmente utilizado para sistemas que operam com R 12, deverá ser substituído por um compatível com a mistura. Entre os filtros secadores com molecular sieves comercializados no mercado poderemos utilizar o XH9 ou o Universal (MS594).

4.4 – TEMPERATURA DE DESCARGA DO COMPRESSOR

A presença de R 22 em misturas de fluidos refrigerantes aumenta a temperatura de descarga do compressor. Este aumento pode variar de 5 a 11% comparado ao mesmo sistema utilizando R 12. Assim sendo, o refrigerista deve avaliar as condições nas quais o sistema de refrigeração se encontra, e ponderar se a mistura a ser utilizada é ou não a mais adequada.

4.5 – CARGA DE FLUIDO REFRIGERANTE (MISTURA)

Devido a diferença de densidade dos componentes da mistura anteriormente comentada, a carga de fluido refrigerante no sistema deverá ser feita somente na fase líquida. Aconselhamos utilizar um cilindro auxiliar para realizar a carga do sistema. Durante a introdução do fluido refrigerante na fase líquida o compressor deve obrigatoriamente permanecer desligado.

Para a maioria dos sistemas a carga de fluido refrigerante otimizada deverá ser de 75 a 90% do peso da carga original de R 12.

5 - CONCLUSÃO

O desempenho do sistema de refrigeração pode variar caso a caso. Eventuais perdas de eficiência associadas à utilização destas misturas são esperadas, visto não tratar-se do fluido refrigerante original.

A qualidade do serviço prestado pelo refrigerista é fundamental na obtenção de resultados satisfatórios.

Importante

Os compressores Embraco para uso com as misturas mencionadas neste informativo, estarão disponíveis nas revendas somente a partir de Setembro de 1997. Não utilize compressores fabricados em datas anteriores, pois não possuem óleo sintético alquilbenzeno aditivado apropriado para este uso.

Com o objetivo de facilitar futuros serviços, após ter concluído a manutenção do sistema, é importante identificar o fluido refrigerante e a carga utilizada.