

ANEXO I

DOCUMENTO CONCEITO DOS PROJETOS DEMONSTRATIVOS DE CONTENÇÃO DE VAZAMENTOS DE HCFC-22 EM SUPERMERCADOS

Introdução

O objetivo geral dos projetos demonstrativos é demonstrar procedimentos que contribuam para a redução do consumo de HCFC-22, substância destruidora da camada de ozônio controlada pelo Protocolo de Montreal, amplamente usada em equipamentos de refrigeração de supermercados. Além disso, potenciais fontes para a redução do consumo de energia também poderão ser identificadas.

Serão avaliados os sistemas centralizados ou individuais que em configurações diferentes usam compressores, principalmente do tipo pistão, para circular o HCFC-22 ao longo da tubulação da instalação para os pontos de refrigeração utilizados no supermercado. Os pontos de refrigeração são principalmente constituídos de expositores de frente aberta, multi-prateleiras, ilhas de refrigeração com freezer de topo aberto e câmaras frias.

Geralmente, estes sistemas são constituídos de vários componentes, tais como: tubos de transferência do fluido refrigerante, peças funcionais (compressor, condensador, evaporador, dispositivo de expansão, etc.), vasos de pressão, absorvedores de vibrações, dispositivos de controle, filtros, tubos de processo ou capilares, conexões mecânicas, suportes e isolamento. Em muitas instalações o sistema é concebido por uma combinação de múltiplos pontos de refrigeração e por uma tubulação extensa e ramificada para diferentes temperaturas de produto (T_p) e de evaporação (t_o).

Exemplo:

- Para temperaturas baixas $t_o = -30\text{ °C}$ / $T_p = -20\text{ °C}$
- Para temperaturas médias $t_o = -10\text{ °C}$ / $T_p = 0\text{ °C}$ ou mais alto
- Para temperaturas altas $t_o = 5\text{ °C}$ / por exemplo, o ar condicionado

Vazamentos de fluido refrigerante

As instalações de supermercados com sistemas completos centralizados e/ou individuais apresentam as maiores quantidades de vazamentos de fluido refrigerante quando comparada a qualquer outra aplicação de refrigeração, provocando a emissão de quantidades expressivas de CO_2 equivalente na atmosfera. Sistemas centralizados chegam a conter 2.000 kg de carga de fluido refrigerante, através de seus componentes e de suas longas tubulações, podendo propiciar grandes perdas na ocorrência de vazamento ou ruptura.

A aplicação de tecnologias mais recentes e melhoria nos métodos e práticas de manutenção serão utilizadas a fim de se reduzir os vazamentos de fluido refrigerante. Uma vez que o HCFC-22 está amplamente disponível e também estará nos próximos anos, estima-se que a maioria dos usuários não irá converter os equipamentos existentes com HCFC-22 durante a vida útil de funcionamento, entretanto deverá tomar cuidados para evitar a perda de fluido e reparar os vazamentos. Adaptações nos sistemas de refrigeração deverão de ser formuladas, considerando os respectivos "status quo" na prestação de serviços e as estratégias de manutenção adotadas.

Uma pesquisa¹ sobre emissões de HCFC-22 realizada em sistemas de refrigeração comercial em supermercados concluiu que os maiores pontos de vazamentos de fluido frigorífico encontram-se nos flanges, evaporadores e porcas.

Abaixo estão descritas algumas melhorias e atividades que serão realizadas nos equipamentos existentes:

1. Fornecimento de um sistema de refrigeração em condição selada;
2. Redução de ligações flangeadas em válvulas de expansão, válvulas solenóides, filtros, etc.;
3. Treinamento de técnicos e mecânicos em boas práticas de manutenção e reparo e em métodos que evitem vazamentos;
4. Verificação da tubulação existente (condições da solda “brasagem”, suportes, eliminadores de vibração, isolamento, sifões, etc.);
5. Acessibilidade das tubulações;
6. Verificação de vasos de pressão (receptores, separadores, acumuladores), válvulas de segurança, plugue-fusível, etc.;
7. Instalação de válvulas de segurança independente da contrapressão quando necessário;
8. Verificação dos componentes deteriorados;
9. Verificação do isolamento;
10. Teste de vazamento e estanqueidade;
11. Recarga de sistemas somente quando forem identificados vazamentos;
12. Inspeção regular, manutenção preventiva planejada de acordo com uma check-list abrangente e com a aplicação das normas existentes;
13. Registro das condições de operação e referências de monitoramento (descrição de reparos, consumo de fluido frigorífico, peças de reposição usadas, etc.)

Proposta para Melhoria na Eficiência Energética

Exemplos:

- Seleção e controles adequados ao sistema de degelo;
- Ajustes no superaquecimento e subresfriamento;
- Aumento das temperaturas de evaporação e diminuição de temperaturas de condensação (verificação se há ajustes possíveis);
- Cobertura dos ambientes refrigerados durante a noite;
- Seleção adequada dos componentes;
- Carga Térmica;
- Dimensionamento adequado das tubulações.

Acompanhamento e Gerenciamento das Atividades:

Primeiramente, o escopo das atividades é de se verificar o consumo de fluidos frigoríficos e as práticas de reparo e manutenção aplicadas, acompanhada por uma definição de estratégia de monitoramento. O monitoramento ocorrerá por meio de uma estreita cooperação com os gestores do supermercado e com as

¹ Linzmayer, Eduardo: **Avaliação das Emissões de HCFC-22 dos Sistemas de Refrigeração Comercial em Supermercados**. Uso de Fluidos Alternativos em Sistemas de Refrigeração e Ar Condicionado. Artigos Técnicos. Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2011, p.64.

equipes de reparação e manutenção (equipe de serviços), nos quais os métodos praticados serão gravados, estudados e verificados por visitas *in loco*.

As visitas "*in loco*" têm como objetivo: verificar o que realmente foi feito; verificar os métodos de registro dos reparos; as atividades de manutenção realizadas e o consumo do fluido refrigerante utilizado.

Após o período de monitoramento e registro de dados do sistema, as atividades de melhoria serão discutidas e elaborada uma proposta para se modificar a instalação.

Atividades Gerais Previstas:

- Coleta de dados;
- Verificação de Desempenho;
- Revisão e atualização dos projetos de instalação do sistema RACK;
- Revisão da história do respectivo supermercado em termos de reparos e consumo de fluido refrigerante;
- Identificação dos componentes críticos da instalação;
- Descrição das atividades de melhoria para a redução de vazamentos;
- Implementação das atividades de melhoria/intervenção;
- Monitoramento;
- Plano de manutenção;
- Emissão de relatórios.