



La cuenta atrás del R22

Introducción

En la década de los ochenta la comunidad internacional comenzó con el debate sobre los refrigerantes HCFC, con el R-22 como principal exponente, y se inició la búsqueda de alternativas. La conclusión fue la eliminación progresiva de estos refrigerantes fijando como fecha límite el año 2040.

En los Estados Unidos de América el uso del R22 siguió aumentando, producto de una actitud escéptica ante los objetivos marcados y por la opinión de que los países en vías de desarrollo necesitan un periodo de sustitución mayor del acordado.

Actualmente parece existir un cambio global de opinión, y en la decimonovena reunión de las partes del Protocolo de Montreal en septiembre del 2007 se acordó unas premisas más exigentes:

Países desarrollados (artículo 5) acuerdan reducir el consumo y la producción de HCFCs (R22) en un 75% en el año 2010, en 90% para el año 2015, con su total sustitución en el año 2020.

Países en vías de desarrollo (artículo 5) acuerdan reducir la producción y el consumo de HCFCs un 1% para el 2010, 35% antes del 2020, 67,5% en 2025, con su sustitución en el 2030. Además se permitirá un pequeño porcentaje (2,5%) de la base original hasta el 2040.

El proceso de aceleración para la sustitución de los gases HCFC en el curso de los próximos diez años, implica el no desarrollo de nuevas plantas de HCFC tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo.

Substitutos del R22

Los nuevos acuerdos generaron un nuevo debate sobre los substitutos para el R22. La siguiente tabla enumera la composición y propiedades de los refrigerantes existentes, incluyendo los substitutivos.

En Estados Unidos, la Agencia de protección ambiental (EPA) ha establecido regulaciones específicas para implementar el Protocolo de Montreal, apuntando a la sustitución del R22 para el 2010. Para equipos anteriores al 2010 la fecha de sustitución es el 2020.

Para poder cumplir estas fechas se han lanzado una serie de iniciativas, incluyendo asociaciones de refrigeración ecológicas e involucrando a numerosas compañías de distribución alimentaria y fabricantes de equipos de refrigeración. Se pretende eliminar el R22 de las grandes superficies de alimentación, donde se emplea en el 70% de los 34.000 supermercados a lo largo de Estados Unidos.

Los refrigerantes HFC son la principal alternativa considerada en Estados Unidos, por ejemplo Arkema abrió en septiembre del 2007 la planta más grande de R32 existente en el mundo. La planta, ubicada en Colvert City, Kentucky, produce 25.000 toneladas por año de R32 (componente esencial en la mezclas como R410A).

Los nuevos acuerdos no tienen efecto sobre la legislación Europea.

La fecha final para el uso del R22 en plantas existentes es el 31 de Diciembre del 2014. Su uso para nuevos equipos de refrigeración, sistemas aire acondicionado y bombas de calor ha sido prohibido desde Enero del 2004.

Composición y propiedades de refrigerantes

	Nombre comercial		Composición	ODP	GWP	Grupo Seguridad	Límite práctico kg/m ³	Temp. ebullición (°C)	Deslizamiento (K)	Temp. Crítica (°C)	Presión crítica (bar)	Cond. Temp. (°C) @ 26babs
R134a			100% R134a	0	1300	A1	0,25	-26,1	0	101	40,59	80
R22			100% R22	0,06	1700	A1		-40,8		96	49,9	63,2
R404A	Suva HP62	Dupont	52% R143a - 44% R125 - 4% R134a	0	3750	A1	0,48	-47	0,8	71,6	37,3	55
R507A	FX70-AZ50	Atofina-Allied	50% R143a - 50% R125	0	3800	A1	0,48	-46,7	0	71	37,15	54
R407C	AC9000 & Klea66		52% R134a - 25% R125 - 23% R32	0	1600	A1	0,31	-44	7,4	87	48,2	58
R410A			50% R32 - 50% R125	0	1900	A1	0,44	-51	< 0,2	72	49,1	43
R417A	Isceon MO59	Dupont	46,6% R125 - 50% R134a - 3,4% R600	0	1950	A1	0,15	-38,01	5,14	90	40,35	68
R422A	Isceon MO79	Dupont/Rhodia	85,1% R125 - 11,5% R134a - 3,4% R600a	0	2530	A1	N/A	-49	2,5	72	37,48	56
R422D	Isceon MO29	Dupont	65,1% R125 - 31,5% R134a - 3,4% R600a	0	2230	A1	-	-45	4,5	81	39,04	62
R427A	FX100	Atofina	50% R134a - 25% R125 - 15% R32 - 10% R143a	0	1830	A1	-	-42,7	7,1	86,8	44	64
R290				0	3	A3	0,008	-42,4	0	96,7	42,47	70

Desafortunadamente no es posible para Danfoss probar todos los substitutos debido al extenso rango. Por tanto no existe garantía para los compresores y controles en la sustitución del R22 con refrigerantes "drop-in". Por otra parte, Danfoss proporciona una extensa gama de compresores herméticos diseñados para trabajar con refrigerantes R404A

y R507. Compresores compatibles con una amplia gama de voltajes, controles y otros componentes.

Para aplicaciones de Aire Acondicionado, Danfoss proporciona compresores y controles diseñados para uso con R407C y R410A.

Reconversión del R22

Si realizar una reconversión completa no es posible, otra opción es la reconversión mediante un sustituto directo (refrigerante "drop in").

Cuando realizamos la reconversión a refrigerantes llamados "drop in" existen varios puntos a tener en cuenta:

Manómetros sin indicación

La curva de presión-temperatura de los substitutos directos ("drop in") no se incluye en los manómetros existentes. Las tablas actuales en general indican la presión absoluta y no manométrica, para evitar confusiones tener cuidado al controlar el recalentamiento y subenfriamiento correctamente. Existe un riesgo de error que puede causar mal rendimiento del sistema y que la fiabilidad de la instalación se vea afectada.

Cambio de Aceite

Los substitutos directos ("drop in") se promocionan como refrigerantes que se pueden

emplear con el mismo aceite mineral empleado con R22. El nivel de retorno de aceite debería ser aceptable, con una fina capa de aceite generada en el intercambiador. Si el retorno de aceite no es adecuado, la película de aceite crecerá en grosor hasta crear una verdadera barrera térmica en el intercambiador. En estos casos, Danfoss recomienda aplicar un factor corrector sobre el intercambiador.

Es conocido que la pérdida de eficiencia en el intercambio térmico se puede evitar utilizando un aceite polioléster (POE) en lugar del aceite mineral.

Reducción de Capacidad y COP

Algunos de los substitutos directos ("drop in") afectan a la capacidad y eficiencia del sistema negativamente, resultando en una pérdida de capacidad. Además, observar que por ejemplo intercambiadores tipo carcasa y tubos pueden ser incompatibles con refrigerantes con deslizamiento (algunos substitutos directos presentan deslizamientos elevados).

Una pérdida de capacidad puede afectar al sistema de varios modos:

1. Para aplicaciones que funcionan de manera continua y por largos periodos, como por ejemplo cámaras, la pérdida de capacidad se traduce en un aumento en del tiempo de funcionamiento del equipo.

2. En aplicaciones del tipo máquinas de hielo o enfriadores de cerveza, la aplicación demanda una potencia instantánea. Por tanto es necesario minimizar la pérdida de capacidad para mantener el funcionamiento esperado.

3. Otras aplicaciones como botelleros o enfriadores de tanques de leche, están diseñados para unas condiciones de trabajo específicas. En este caso la instalación no será capaz de cumplir las especificaciones originales.

Controles y dimensionado de válvulas

Un aspecto importante en toda reconversión es comprobar los controles y válvulas de la instalación, como válvulas solenoides, de retención... y comprobar que están bien dimensionadas. En caso contrario se deben sustituir.

Es usual la necesidad de cambiar la válvula de expansión o la necesidad de reajustarla, así como valorar si requiere un cambio de orificio.

Máxima presión de trabajo

La máxima presión de trabajo de algunos sustitutos es mayor que el límite permitido en ciertos componentes de la instalación.

Se recomienda comprobar la máxima presión de trabajo de los componentes, y sustituirlos por componentes correctos si fuera necesario.

Fiabilidad del Sistema

Para optimizar la fiabilidad del sistema, Danfoss recomienda el siguiente mantenimiento y ajustes en el proceso de reconversión:

- Reemplazar los O-rings y juntas
- Sustituir la válvula de expansión o comprobar la capacidad del orificio
- Sustituir el filtro deshidratador por uno un tamaño superior
- Sustituir el visor de líquido
- Ajustar la válvula de expansión
- Ajustar todos los controles
- Ajustar los controles de presión

Conclusión

En general Danfoss dispone de compresores herméticos y controles para refrigerantes testados y aprobados. Danfoss no puede dar garantía para compresores que se empleen con refrigerantes no autorizados. Debido a los diversos problemas que pueden aparecer, Danfoss recomienda realizar un análisis de los siguientes puntos antes de la reconversión:

- ¿Qué modificaciones son necesarias?
- ¿Son los intercambiares compatibles con refrigerante de sustitución directa "drop in"? Referente al deslizamiento
- ¿Cómo afectará la reconversión al funcionamiento del sistema?
- ¿La nueva presión de trabajo del sistema es compatible con los límites de los componentes instalados?

Al trabajar hacia el cumplimiento de la legislación EC 842/2006, es interesante considerar la inversión en una nueva instalación que puede ser la opción más viable medioambientalmente e incluso económicamente.

Danfoss ofrece un rango amplio de productos certificados para R404A/R507, R407C y R410A. Por favor contactar con la oficina local de Danfoss para mayor información.

www.danfoss.com/R22