



CASO DE ESTUDIO RS-50 (R-442A)

ALTA MISCIBILIDAD CON LOS ACEITES



El RS-50 ha sido especialmente diseñado para mejorar el retorno de aceite presente en el evaporador, en bajas temperaturas de refrigeración mediante la inclusión de pequeñas cantidades de R-227ea y R-152a.

A pesar de que los aceites POE han sido desarrollados para su uso con HFC's, el informe del "Instituto de Tecnología en Aire Acondicionado y Refrigeración", publicado en 1993, demuestra que el R-134a, R-125 y R-32 no son completamente miscibles con estos aceites en bajas temperaturas. Estos tres refrigerantes están presentes en la mayoría de mezclas HFC del mercado.

Por lo tanto, existe el riesgo de que los refrigerantes que contengan R-134a, R-32 y/o R-125 pueden no ser suficientemente solubles en el lubricante para bajar su viscosidad y permitir un retorno óptimo al compresor.

El R-227ea y el R-152a trabajan de forma distinta superando este problema.

R-227ea – Emulsificación del lubricante:

Hace ya más de 10 años, RS estaba investigando en un sustituto del R-12 para compresores centrífugos, con ODP = 0 y que fuera capaz de trabajar con aceites minerales y así no tener que cambiar el aceite existente del equipo. No encontraron ningún refrigerante azeotrópico, que por si sólo cumpliera con estas cualidades y desarrollaron una mezcla de R-227ea, R-134a, R-125 y butano. En 2003 se solicitó y concedió una patente en EUA con el número US 6,991,743.

Durante esta investigación, se llevaron a cabo distintos experimentos para probar que este nuevo refrigerante era válido para sustituir al R12 en esta aplicación. Se descubrió que la presencia del R-227ea tenía el efecto de emulsionar el aceite mineral el cual ayudaría a retornar el aceite al compresor.

El efecto emulsionante en presencia del R-227ea en la mezcla se mostró en dos experimentos por separado:

- R-134a, R-125 y Pentano: Esta mezcla de refrigerantes se introdujo por peso en un recipiente de vidrio para pruebas a presión en presencia de aceite mineral. Se agitó con fuerza esta mezcla y el lubricante rápidamente se separó formando una capa en la parte superior y dejando una capa inferior de refrigerante. No se formó ninguna emulsión.
- R-227ea, R-134a, R-125 y butano: Esta fue la mezcla seleccionada para reemplazar al R12 en compresores centrífugos. Igual que en el experimento (1) de arriba, se introdujo la mezcla en un recipiente de vidrio para pruebas a presión en presencia de aceite mineral. De nuevo, se agitó vigorosamente. Se formó una emulsión blanca con una pequeña cantidad de aceite flotando en la superficie. La emulsión no se separó transcurridos 30 minutos. Al enfriar en un baño de agua/hielo, esta "lechosisidad" de la emulsión aumentó, pero no se apreció ninguna separación visible del aceite. Al calentar la mezcla a la temperatura de la habitación, se redujo la "lechosisidad" pero después de 30 minutos más no se apreció ningún cambio adicional.

El descubrimiento de esta propiedad del R-227ea y su habilidad de emulsionar el lubricante era nueva en aquellos tiempos y no experimentada con otros HFC's como el R-125, R-134a y R-32. El R-227ea tiene aplicaciones como ignífugo y su presencia en el RS-50 es beneficioso para asegurar la no inflamabilidad de la mezcla, además de su habilidad en emulsionar los lubricantes. No obstante el R-227ea está en el extremo superior de los HFC con mayor PCG (GWP) y es por eso que la cantidad que contiene el RS-50 es la mínima posible.



R-152a

El R-152a, está en el extremo inferior de PCG (GWP) directo de los HFC, y ayuda al RS-50 a compensar el alto PCG (GWP) del R-227ea. Debido a que el R-152a tiene una clasificación de seguridad de ASHRAE de A2, la cantidad presente en la mezcla es limitada para evitar que pueda ser inflamable.

En el informe del "Instituto de Tecnología en Aire Acondicionado y Refrigeración" (parte del programa de investigación de "Compatibilidad de Materiales y Lubricantes" realizado por el Departamento de Energía de los E.U. en 1993) se examinaron una serie de fluorocarbonos en distintas concentraciones de refrigerante y distintos grados de viscosidad de lubricantes.

El R-152a permaneció miscible en todas las concentraciones en el rango de temperaturas de ensayo de -50 °C a +90 °C, en contraposición al R-134a, R-32 y R-125.

El R-152a es capaz de diluir un lubricante, reduciendo su viscosidad y facilitar así el retorno del aceite, especialmente desde el evaporador. Opera de forma análoga a los hidrocarburos usados en otros productos HFC de la gama RS, diseñados para funcionar con aceites minerales.