

Sanhua acepta el reto de los nuevos refrigerantes de bajo PCA

Autor: Federico Bisco

Introducción:

Unos años antes de lo previsto, 2018 está resultando un año crítico para todo el sector de la Refrigeración y del Aire Acondicionado. El Reglamento Europeo 517/2014 contempla una reducción gradual (Phase Down), desde 2015, en el uso de refrigerantes HFC por parte de los fabricantes de equipos de refrigeración. Esta reducción establecida por la legislación deberá ser del 37% durante el presente año, mientras que el descenso más pronunciado, hasta el 45%, deberá alcanzarse antes de 2020. No obstante, estamos presenciando una aceleración espectacular del proceso Phase Down, debido en mayor parte a la dificultad para obtener los refrigerantes HFC más comunes y del consiguiente aumento repentino y drástico de los precios, de acuerdo con las habituales reglas del mercado de la oferta y la demanda. Esta situación está bajo el control directo de los productores multinacionales de gas refrigerante que han implantado una estrategia política y comercial de gran obstrucción para el uso de refrigerantes generalizados como los R410a, R134a y R404a. Esto ha obligado a todo el sector a encontrar e introducir fluidos refrigerantes alternativos.

Fluidos alternativos bajos en PCA:

Por desgracia, la visión global del futuro de los refrigerantes todavía no está claramente definida. Además de los gases naturales más tradicionales (hidrocarburos (HC) y R744), los nuevos refrigerantes sintéticos o las mezclas que han llegado al mercado tienen la ventaja de ser bajas en PCA y son capaces de adaptarse a las limitaciones establecidas por la directiva F-Gas europea, al menos durante unos años. No obstante, todas las soluciones propuestas tienen inconvenientes significativos o problemas que deben evaluarse con atención, particularmente en relación con su uso.

Nivel de PCA	Alternativas al R134a	Alternativas al R404a y R22	Alternativas al R410a
	PS aprox.: 24 bar	PS aprox.: 35 bar	PS aprox.: 46 bar
< 4000		R404a (A1; 2) – PCA=3922	
< 2500		R22 (A1; 2) – PCA=1810 R407a (A1; 2) – PCA=2107 R407c (A1; 2) – PCA=1774 R407f (A1; 2) – PCA=1825	R410a (A1; 2) – PCA=2088
< 1500	R134a (A1; 2) – PCA=1430	R452a (A1; 2) – GWP=2140 R448a (A1; 2) – GWP=1270 R449a (A1; 2) – GWP=1280	
< 700	R513a (A1; 2) – PCA=631 R450a (A1; 2) – PCA=605	R454a (A2L; 1) – GWP=238	R32 (A2L; 1) – PCA=675 R452b (A2L; 1) – PCA=676
< 150	R1234ze (A2L; 2) – PCA=7 R1234yf (A2L; 1) – PCA=4 R1270 (A3; 1) – PCA=2 R600a (A3; 1) – PCA=3	R454c (A2L; 1) – PCA=146 R290 (A3; 1) – PCA=3 R744 (A1; 2) – PCA=1 [PS > 60bar]	

Tabla 1

Para aclarar la situación actual y su posible futuro, las familias de refrigerantes pueden dividirse en tres macro categorías que pueden asociarse, en parte, a usos específicos. La Tabla 1 presenta las tres categorías de refrigerantes sintéticos en orden ascendente de presiones de trabajo máximas.

Fluidos refrigerantes alternativos a R134a

Además de haber sido el refrigerante por excelencia del sector automovilístico, el refrigerante R134a actualmente se usa sobre todo en grandes refrigeradores y bombas de calor equipadas con compresores de tornillo o compresores centrífugos. La alternativa a este refrigerante, a la que se hace referencia de forma unánime como la favorita, es la familia de HFOs denominada R1234. Existen dos tipos: el R1234yf y el R1234ze. El primero ya ha sido adoptado de forma masiva por la industria automovilística y, a pesar de pertenecer a la categoría A2L (ligeramente inflamable), tiene una capacidad volumétrica muy parecida a la del R134a, permitiendo así la rápida introducción sin la necesidad de aumentar el tamaño de los componentes del equipo. Sin embargo, el R1234ze, presenta una inflamabilidad inferior y comparte la misma categoría A2L, pero de acuerdo con la directiva PED (2014/68/EU) entra en el Grupo 2 de fluidos. No obstante, este fluido no está teniendo el éxito de la variante "yf" debido a que su densidad de vapor inferior afecta negativamente a la capacidad de refrigeración en alrededor de un 20% cuando se usa como sustituto en un sistema que utiliza R134a. Esta tabla identifica otros posibles fluidos como alternativas a los HFOs de la serie R1234, pero presentan otro tipo de desventajas: las mezclas de refrigerantes indicadas para el R513a y R450a, reducen el valor PCA del R134a a la mitad, sin riesgo de inflamabilidad, pero son solo una solución temporal, por lo que no son una medida decisiva para el mercado. Por otro lado, los hidrocarburos (R600a y R1270), presentan un nivel alto de inflamabilidad y un límite de carga inferior a 150g para algunos usos comerciales, que evita su mero uso en varias aplicaciones o en equipos de gran potencia. Sanhua, consciente de las cuestiones relativas a los fluidos que son posibles alternativas al R134a, hace unos años que estableció un proceso para verificar la compatibilidad química con los HFOs y con sus principales mezclas derivadas. En particular, en lo que respecta a los refrigerantes de la serie R1234, Sanhua ya puede ofrecer una amplia gama de válvulas mecánicas y electromecánicas con una compatibilidad química total con estos refrigerantes y los aceites relacionados. Asimismo, la empresa ha completado un importante proyecto para la certificación de los componentes electromecánicos principales para el uso de hidrocarburos y con los refrigerantes clasificados como ligeramente inflamables (A2L), incluyendo el R1234yf: las válvulas de inversión de 4 vías (serie SHF), las válvulas de solenoide (serie MDF, HDF y FDF) y las válvulas de expansión electrónica (serie DPF) ya se pueden utilizar por nuestros clientes en equipos de nueva generación.

Fluidos refrigerantes alternativos a R404a

En el segmento de refrigeración, el refrigerante con mayor éxito en Italia y Europa de los últimos diez años es sin lugar a dudas el R404a, mientras que las mezclas de la familia R407 han tenido menor éxito. No obstante, el primero de estos tiene un PCA de casi 4000 y es por lo tanto el peor enemigo para el medio ambiente aún en circulación. Reemplazarlo no es una tarea fácil, pero hay dos posibles planteamientos: el primero implica fluidos naturales, principalmente el propano (R290), mientras que el segundo incluye la introducción de nuevas mezclas con un PCA definitivamente inferior al del R404a, aunque sigue en el orden de 2000. El propano es un hidrocarburo con unas propiedades físicas excelentes. Cuando se usa en un refrigerador, se pueden obtener niveles de rendimiento comparables a los sistemas que utiliza el R22. Sin embargo, sigue habiendo un grave problema con su inflamabilidad (cat. A3) y la consiguiente restricción establecida por la norma IEC 60335-2-89 de 150g por circuito individual en usos comerciales. Esta cantidad de carga limita la potencia de refrigeración por circuito a alrededor de 1,5 o 2kW con tecnologías actuales, limitando así su uso en pequeñas unidades enchufables instaladas en

supermercados o pequeñas preocupaciones comerciales. Sanhua es un aliado importante de los refrigerantes naturales, particularmente del propano, y lleva años ofreciendo una amplia gama de componentes certificados para el uso con refrigerantes inflamables (válvulas de hasta 25 DN). Asimismo, **Sanhua es la única empresa en el mundo capaz de integrar estos productos con intercambiadores por micro-canal (MCHE)**, disponible en versiones de vaporizador y de condensador. Esto representa la solución perfecta para minimizar los volúmenes internos y, del mismo modo, la carga refrigerante. El diseño minucioso del circuito de refrigeración, junto con la adopción de la tecnología MCHE para ambos intercambiadores, han hecho posible la reducción del volumen interno al 70%. Gracias a su desarrollo, respetando el límite de los 150g, algunos fabricantes están produciendo prototipos de cajas de demostración con potencias de refrigeración de más de 2 kW.

No obstante, hay que entender que hasta que no se realice una revisión exhaustiva de la norma IEC 60335-2-89, con un incremento previsto del límite establecido actual de 150g a 500g, como estableció recientemente la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC/SC 61C), no se extenderá la utilización del propano en usos de alta capacidad. En el campo de la refrigeración comercial, estamos observando una introducción de unas cuantas mezclas con un PCA de alrededor de la mitad que la del R404f. Es el caso de las mezclas R407a y R407f que son, sin embargo, se consideran por muchos como refrigerantes de transición a corto plazo y que ya se están suprimiendo gracias a la llegada de mezclas como la R452a, de gran éxito en Italia, y las R448a/R449a, que parecen ser la elección en el resto de Europa. Estas mezclas tiene la característica de no ser inflamables, y probablemente sea este el factor que ha atraído más a los productores de refrigerantes. No obstante, su PCA, que excede los 150, lleva a clasificarlos como refrigerantes tradicionales, mientras esperamos ver el que puede llegar a ser el auténtico motor del sector en un futuro próximo. Ya se hablaba entre la gente del sector de una nueva familia de mezclas R454, pero entran dentro de la categoría A2L, y, por lo tanto, suscitan las mismas preocupaciones que el propano. Aun así, durante esta fase de incertidumbre, Sanhua puede apoyar a sus clientes ofreciéndoles homologación para el uso de estos nuevos refrigerantes, dentro de toda su gama de productos. También estamos orgullosos de haber actualizado recientemente **la gama completa de válvulas termostáticas (serie RFKH, RFGB y RFGD)**, con la introducción de nuevas versiones diseñadas específicamente para el uso con las nuevas mezclas anteriormente mencionadas. Junto con los termostatos mecánicos, Sanhua ofrece una **amplia gama de válvulas de expansión electrónica (serie DPF y VPF)** que permiten una gran flexibilidad de uso, además **de garantizar una mayor eficiencia energética**. Si las válvulas de la serie DPF se usan junto con el **nuevo driver (SEC)** [Figura 1], es posible elegir el refrigerante para cada sistema dentro de una amplia gama preinstalada en el controlador cambiando solo un parámetro en el driver. Esto elimina la necesidad de mantener las existencias de válvulas de expansión utilizadas con un refrigerante concreto, ya que se puede instalar fácilmente un solo producto en sistemas que trabajan con diferentes refrigerantes.



Figura 1

Parece que el sector Minorista de Alimentos está inclinándose por la utilización de dióxido de carbono (R744), al menos en latitudes altas que permiten que el equipo consiga una eficiencia mayor. El problema de la eficiencia del equipo es el principal inconveniente del CO₂, que, gracias a sus características físicas (punto crítico de 33°C), no permite un COP mucho mayor a 2, incluso con sistemas altamente optimizados y complejos. El problema es mayor en países con climas cálidos y métodos de producción de electricidad basados en la combustión de carburantes fósiles. A pesar de que, por una parte, haya un PCA posiblemente inferior, por otro lado, el consumo de energía eléctrica es muy elevado, con su consiguiente emisión de CO₂ a la atmósfera durante su producción. Esto ocurre en Italia, donde hay una difusión muy lenta de equipos que utilizan R744, en contraposición a lo que está ocurriendo en el resto de Europa, donde estos sistemas transcíticos están impulsando el sector. Sanhua, líder del mercado en el sector del Aire Acondicionado, lleva menos años en el mundo de la refrigeración, pero trabaja con la misma profesionalidad y atención que ha aplicado siempre al aire acondicionado. Respecto al CO₂, Sanhua ya puede ofrecer **una amplia gama de válvulas de bola para aplicaciones subcríticas (serie CBV hasta 60 bar) y aplicaciones transcíticas (serie CBVT)** [Figura 2]. A este respecto, la compañía ofrece un producto innovador: una **válvula fabricada en su totalidad con acero inoxidable AISI304**, con un cuerpo de válvula de fundición de acero inoxidable que garantiza una **resistencia máxima incluso en presiones de trabajo por encima de 100 bares**. Asimismo, una patente de Sanhua ha hecho posible la creación de una conexión bimetálica en las juntas para que la porción interna de las conexiones sea de un 99% de cobre puro para una soldadura sencilla con cobre K65 usado generalmente para la canalización en equipos R744.



Figura 2

Fluidos refrigerantes alternativos a R410a

Uno de los sectores que está teniendo mayores dificultades debido a esta revolución de los refrigerantes es el Aire Acondicionado. Durante años, el refrigerante de referencia del sector ha sido el R410a, que desde enero de 2017 ha sufrido, quizás más que otros productos, un efecto inflacionista notable: el precio ha aumentado más del triple. Más allá del ya mencionado fenómeno de cuotas que limita la disponibilidad en Europa, algunas plantas en China productoras de R125 (fluido que forma hasta el 50% del R410) han tenido que cerrar. Las unidades A/C de potencia baja y media, probablemente impulsadas por la elección impuesta por unos cuantos gigantes del sector asiático, han tendido a usar el R32, un fluido conocido desde hace mucho tiempo, en parte porque también es un componente del R410a. A pesar de que este refrigerante tiene un contenido de PCA moderado, también tiene es ligeramente inflamable (A2L), entra en la categoría 1 de acuerdo con la directiva PED y requiere una presión de diseño de al menos 46 bar. A ello se suman unas condiciones de trabajo nominal típicas para un aire acondicionado; la temperatura de escape del compresor es más bien mayor y puede alcanzar los 150°C. Esto significa que este refrigerante suele usarse únicamente en refrigeradores y plantea una serie de problemas para todos los fabricantes de componentes, ya sean fabricantes de compresores o de válvulas. Las presiones de trabajo (PS) por encima de 40 bar, junto con el hecho de tener fluidos del grupo 1, hacen necesaria la certificación de todas las válvulas con DN>25 en la categoría II, una medida que ni es simple, ni de aplicación inmediata. Sanhua ya puede confirmar la compatibilidad química de la gama completa de productos que usan este refrigerante, y trabaja activamente con los organismos de certificación para ofrecer rápidamente una certificación PED necesaria para los mayores componentes con DN>25. Al mismo tiempo, la compañía ha trabajado para la aprobación de sus productos que utilizan el R452b, que emergen como la solución para las bombas de calor de media y baja potencia.

Conclusiones:

El mercado de la refrigeración y de A/C se encuentra en un momento decisivo: las nuevas normativas de medio ambiente y las presiones comerciales y económicas establecidas por los fabricantes de refrigerantes están acelerando el uso de nuevos refrigerantes y mezclas de bajo PCA. Descartando los refrigerantes transitorios, la tendencia de todos los sectores del "frío" es al uso de refrigerantes naturales y sintéticos inflamables o ligeramente inflamables. Esto obliga a todos los operadores del sector a revisar en profundidad el diseño de las máquinas y la elección de los componentes, que deben ser capaces de proporcionar la máxima compatibilidad y seguridad incluso en caso de accidente. Igualmente, las normativas deben actualizarse para definir nuevas normas de seguridad necesarias para el uso de estos refrigerantes en grandes cantidades. Sanhua es una compañía que ve una gran oportunidad en este cambio para convertirse en un agente

estratégico en el sector y es capaz de proporcionar productos excelentes y tecnología avanzada gracias a su gran inversión en la investigación.

