

Gasservei

**Sustitución
directa (Drop-in)
de R-22 a RS-45**



EL R-434A (RS-45) SIMPLIFICA LAS RECONVERSIONES

FERROCARRILES DE LA GENERALITAT - ESTUDIO DE UN CASO DE RECONVERSIÓN DE R-22 AL SUSTITUTO DIRECTO DROP-IN R-434A (RS-45)

Debido a la preocupación medio ambiental y a la normativa vigente, Reglamento CE 2037/2000, en donde a partir del 01 de enero de 2010 quedaba prohibido utilizar HCFC's puros para el mantenimiento y recarga de equipos de aire acondicionado o de refrigeración, Ferrocarriles de la Generalitat de Cataluña, ahora FGC, inició una campaña para paulatinamente cambiar el gas refrigerante de los equipos de refrigeración y bombas de calor de los trenes.

Para determinar qué refrigerante era el más conveniente para la sustitución del R-22, se hicieron varias pruebas con los refrigerantes HFC's de sustitución directa más relevantes técnicamente en Europa, el R-422D y el R-434A (RS-45).

FGC disponen en la actualidad del siguiente parque de Unidades de Tren en los que el gas refrigerante era el R-22:

- Serie 111 con un total de 20 unidades de 3 coches.
- Serie 112 con un total de 22 unidades de 4 coches de las cuales 16 unidades disponen de equipos de climatización para R-22.
- Serie 213 con un total de 42 unidades de 3 coches de las cuales 20 corresponden a la primera serie que disponen de equipos de climatización para R-22.



CARACTERÍSTICAS EQUIPOS DE LA SERIE 111

- Potencia frigorífica: 30.000 Kcal/h.
- Caudal de aire de renovación: 1.500 m³/h.
- Caudal total de aire tratado: 4.000 m³/h.
- Dispone de equipos dispersos por coche. Compresor, condensador y evaporadora.
- Compresores: Copeland semiherméticos de 4 pistones tipo D4RA-2000-AWM, trifásico de 380 V.
- Aceite: Mineral Suniso 3GS.
- Capacidad aceite: 3,8 litros.
- Condensadores y evaporadores de: Stone Ibérica.
- Válvulas de expansión: Regulables marca Danfoss para R-22.

UT - 111



**Equipo en un banco de pruebas
Condensador, evaporador y compresor**





CARACTERÍSTICAS EQUIPOS DE BOMBA DE CALOR DE LAS SERIES 112 / 213

- Potencia frigorífica (T^a ext = 31 °C): 35.400 Kcal/h.
- Caudal de aire de renovación: 1.950 m³/h.
- Caudal total de aire tratado: 5.900 m³/h.
- Dispone de un equipo compacto por coche situado en el techo y en la parte central.
- Compresores: Carrier de 6 pistones.
- Aceite: Poliol Éster Suniso SL.
- Capacidad aceite: 4 litros.
- Condensadores y evaporadores de: Stone Ibérica.

**Equipo bomba de calor en techo de
UT - 112**



**Equipos compactos de Bomba de
Calor de las UT 112 / 213**





UT - 112



PRUEBAS REALIZADAS Y PAUTAS DE RECONVERSIÓN

Las reconversiones se realizaron en 4 equipos, 2 en el banco de pruebas y 2 en trenes.
Se probaron 2 refrigerantes, el R-422D y el R-434A (RS-45).
Se monitorizaron las instalaciones para tener todos los parámetros de las pruebas.

CONCLUSIONES

Con el R-422D las temperaturas de enfriamiento estaban de 4 a 5 °C por encima de la temperatura de trabajo del R-22 y funcionando a plena potencia, el equipo se paraba al dispararse el presostato de alta.

En cambio con el R-434A (RS-45) se llegó a la temperatura de trabajo más rápidamente que con el R-422D, el consumo eléctrico era menor que con el R-422D y con el equipo a plena potencia funcionaba perfectamente sin dispararse el presostato de alta.

Otros factores que se tuvieron en cuenta fueron el bajo deslizamiento del R-434A (RS-45) y que en caso de necesidad técnicamente se puede mezclar con el producto original R-22.

Las pruebas se realizaron en el Taller Central de Rubí en abril de 2010.