

FORANE® FX 56 (R-409A)

MÁS INFORMACIÓN

Los CFC (clorofluorocarburos) tales como el CFC-12, han dejado de producirse en muchos países desde el 31 de diciembre de 1995, para cumplir las exigencias del protocolo de Montreal. Además esta prohibida su utilización para el mantenimiento de las instalaciones existentes en los países de la Unión Europea a partir del 1º de Enero de 2001. ATOFINA ha desarrollado una gama completa de fluidos frigorígenos para la reconversión de las instalaciones existentes que funcionan con los CFC en todas sus aplicaciones.

ATOFINA propone el FORANE® FX 56 (R-409A), mezcla a base de fluidos de tipo HCFC - hidroclofluorocarbonos - para reemplazar al CFC-12 en las aplicaciones descritas en la página 2 de este documento. Disponible en

ATOFINA y su red de distribuidores en todo el mundo, el FORANE® FX 56 (R-409A) permite de esta manera perenizar el parque CFC-12 existente.

Este fluido ofrece prestaciones equivalentes a las del CFC-12 en la mayoría de las aplicaciones. La compatibilidad y miscibilidad del FORANE® FX 56 (R-409A) con los aceites minerales tradicionalmente utilizados con el CFC-12, lo convierten en la solución ideal para la reconversión de las instalaciones existentes, en particular cuando se trata de tecnología hermética en donde es difícil la extracción del aceite.

Sin embargo es importante resaltar que el FORANE® FX 56 (R-409A) no está adaptado para la sustitución del R-12 en los sistemas de climatización de vehículos.

CARACTERÍSTICAS

El FORANE® FX 56 (R-409A), como todos los fluidos frigorígenos comercializados por ATOFINA, cumple con los criterios más severos en lo que se refiere a no inflamabilidad y no toxicidad. Su utilización no requiere ninguna restricción particular comparada con la del CFC-12.

REFERENCIAS

El FORANE® FX 56 (R-409A) está reconocido por los grandes fabricantes de materiales, cuyos procedimientos de reconversión, si existen, deben seguirse de forma prioritaria. El procedimiento de reconversión adjunto a este documento - cf. página 4 - sólo se da como indicación.

Propiedades	Unidades	CFC-12	FX 56 (R-409A)
Componentes	-	CCl ₂ F ₂	R-22, 124, 142b
Composición	% masa	100	60, 25, 15
Masa molecular	g/mol	120,9	97,4
Temperatura de ebullición (a 1,013 bar)	°C	-29,8	-34,5
Deslizamiento de la temperatura de ebullición (a 1,013 bar)	K	0	7,1
Densidad del líquido (a 25°C)	kg/dm ³	1,31	1,22
Densidad del vapor saturado (a 1,013 bar)	kg/m ³	6,33	4,97
Temperatura crítica	°C	112	107
Presión crítica	bar	41,1	46
Densidad crítica	kg/m ³	0,558	0,514
Calor latente de vaporización (a 1,013 bar)	kJ/kg	165,1	220
Calor específico a 25°C			
• líquido	kJ/kg.K	1	1,25
• vapor (a 1,013 bar)	kJ/kg.K	0,606	0,703
Inflamabilidad en el aire	-	ninguna	ninguna
ODP	-	1	0,05

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

• *¿Cuáles son los campos de utilización del FORANE® FX 56?*

El FORANE® FX 56 (R-409A) está concebido para la reconversión de las instalaciones existentes que funcionan con el CFC-12 para las aplicaciones de refrigeración doméstica, comercial y de transporte (contenedores frigoríficos,...). En cambio no es posible utilizar el FORANE® FX 56 en aplicaciones industriales (con compresores centrífugos o evaporadores inundados), ni en la climatización de vehículos

(tales como los automóviles, autobuses, cabinas de camiones, vehículos agrícolas,...). La solución recomendada en estos casos es el FORANE® 134a. En efecto, el FORANE® FX 56 es una mezcla de HCFC entre los que se encuentra el HCFC-22 que no es compatible con los manguitos, juntas y materiales plásticos que forman parte de los circuitos frigoríficos de los sistemas de climatización de vehículos.

• *¿Qué significa R-409A?*

Es un número asignado a la mezcla FORANE® FX 56 (R-409A) por la norma ASHRAE 34. Este número define características muy exactas tales como la naturaleza y el

porcentaje de los componentes de la mezcla, así como las especificaciones de fabricación.

• *¿Por qué se elige una mezcla?*

El FORANE® FX 56 (R-409A) ha sido formulado de manera que presente las mismas características que el CFC-12, con el

fin de reconvertir las instalaciones existentes, sin modificarlas. No existen fluidos puros con esta propiedad.

• *¿Cuáles son las «herramientas útiles» para utilizar el FORANE® FX 56?*

- a) Las tablas de saturación (cf. página 4): relación presión-temperatura del vapor saturado (ajuste del sobrecalentamiento) y del líquido saturado (ajuste línea de alta presión).
- b) El diagrama de Mollier.
- c) La regleta «presión-temperatura» que compara el FX 56

con el R-12.

- d) Las etiquetas FORANE® FX 56 (código de color rojo) a poner en la instalación.

Además se entrega un software de cálculo FORANE® gratuitamente.

• *¿Cómo se carga el FORANE® FX 56?*

- Después de sacar y recuperar el CFC-12, el FORANE® FX 56 debe cargarse en fase líquida como todas las mezclas (cf. procedimiento en la página 4).

de líquido de la instalación, el cual puede seguir «burbujeando» tras haber introducido la carga correcta.

- La cantidad óptima del FORANE® FX 56 es inferior de aproximadamente 15% en peso con respecto a la carga nominal del CFC-12. Por este motivo, no haga caso al visor

- Utilizar la regleta «presión-temperatura» en lugar de las referencias CFC-12 inscritas en los manómetros de instalación.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

- *¿Se debe cambiar algo a la instalación?*

NO.

Exceptuando el filtro deshidratador, que debe ser compatible con el FORANE® FX 56 (tipo R-22 o HFC). Se conservarán las válvulas de expansión (termostáticos o capilares).

- *¿Es necesario cambiar el aceite?*

NO.

El FORANE® FX 56 (R-409A) es compatible y miscible con los aceites utilizados normalmente con el CFC-12 (minerales o alquibencenos) y permite el retorno del aceite al compresor.

- *¿Se debe ajustar la instalación?*

SÍ.

Asegurarse de suministrar un buen recalentamiento al evaporador. Para el ajuste, utilice las regletas «presión temperatura». La referencia será la temperatura de **vapor saturado** (o de «rocío») del fluido FORANE® FX 56.

- *¿Se pueden efectuar complementos de carga en caso de fuga con el FORANE® FX 56?*

SÍ.

• En caso de un funcionamiento incorrecto o de paradas de seguridad de la instalación debidas a una subalimentación de los cambiadores, efectuar un complemento de carga con el FORANE® FX 56.

• En caso de pérdida de carga importante accidental, reintroducir una carga nueva completa de fluido frigorígeno, después de reparar la instalación..

- *¿El FORANE® FX 56 es tóxico o inflamable?*

NO.

El FORANE® FX 56 (R-409A) aporta una gran seguridad de utilización, semejante a la del CFC-12. Además está clasificado A1/A1 por la norma ASHRAE 34 (no inflamable y no tóxico).

- *¿Puede mezclarse el FORANE FX 56 ?*

NO.

La mezcla con otro fluido frigorígeno implica generalmente una pérdida de las prestaciones de la instalación y el no respeto de las especificaciones comerciales del fluido.

Además, esto no corresponde a las preconizaciones del fabricante de materiales y dificulta la recuperación-reciclado del FORANE® FX 56.

PROCEDIMIENTO DE RECONVERSION DEL CFC-12 → FORANE® FX 56

- Asegurarse del buen estado de la instalación CFC-12.
- Recuperar y pesar el CFC-12.
- Reemplazar el cartucho deshidratador y realizar el vacío a la instalación.
- Cargar el FORANE® FX 56 en fase líquida, a aproximadamente 80 % en peso de la carga de CFC-12.
- Ajustar la carga por etapas hasta obtener las prestaciones óptimas.
- Ajustar el sobrecalentamiento y poner la etiqueta FORANE® FX 56.

TABLA DE SATURACIÓN

Temperatura (°C)	PRESIÓN ABSOLUTA (bar)	
	Líquido saturado	Vapor saturado
	Presión de burbuja	Presión de rocío
- 40	0,78	0,57
- 35	0,99	0,72
- 30	1,23	0,90
- 25	1,53	1,12
- 20	1,87	1,38
- 15	2,26	1,68
- 10	2,71	2,03
- 5	3,23	2,44
0	3,82	2,91
+ 5	4,48	3,45
+10	5,22	4,07
+15	6,05	4,76
+20	6,97	5,55
+25	7,98	6,44
+30	9,11	7,44
+35	10,34	8,55
+40	11,69	9,80
+45	13,17	11,18
+50	14,78	12,72
+55	16,54	14,42
+60	18,44	16,30
+65	20,52	18,38
+70	22,76	20,67
+75	25,19	23,18
+80	27,82	25,95

COMPARACIÓN DE LA PRESTACIONES

Variación con respecto al CFC-12	FORANE® FX 56
Δ P descarga	~ + 1,5 bar a
Δ T descarga	0 a 10 K
Δ Capacidad frigorífica	+ 1 a 15 %
Δ Eficacia energética	0 a + 5 %

(Según pruebas realizadas sobre el terreno).

La información que aparece en este documento es el resultado de ensayos realizados en nuestros Centros de Investigación, completada con una documentación seleccionada. De todos modos, no constituye, por nuestra parte, ni una garantía, ni un compromiso formal. Sólo las especificaciones precisan los límites de nuestro compromiso. La manipulación de los productos, su funcionamiento y sus aplicaciones quedan supeditados al reglamento que se desprende de la legislación vigente en cada país y no pueden cuestionar la responsabilidad de nuestra Sociedad.