



R-428A (RS-52)

Características y aplicaciones

El R-428A (RS-52) es una mezcla no inflamable casi azeotrópica, con un ODP = 0, **compatible** con los lubricantes tradicionales minerales, alquilbencénicos y asimismo con los sintéticos POE, por lo que no es necesario efectuar cambios en la instalación.

- Es un "Drop-in" sustituto **directo** del **R-22 y R-502** y sustitutos del R502 que sean HCFC como el **R-408A, DI-44, etc** proporcionando una solución fácil y de largo plazo.
- El uso del RS-52, evita la necesidad de retrofits caros y técnicamente insatisfactorios incluyendo cambios de aceite, y modificaciones en distintos elementos de la instalación.
- Bajo deslizamiento: aprox 0,8°C.

Aplicaciones

El R-428A (RS-52) se puede usar en la mayoría de aplicaciones del R-502 y sus sustitutos H.C.F.C. y no se limitan a supermercados, máquinas de hielo, almacenes frigoríficos, transporte frigorífico, pistas de hielo, etc.

El RS-52 puede sustituir al R-22 en las instalaciones taradas a la presión del R-502. Reconvertir una instalación a RS-52 es un proceso simple y directo.

El RS-52 es una solución económica de largo plazo, y soluciona el problema de sustituir los refrigerantes con desplazamiento de ozono.

- Capacidad y presión similar al R-507.
- Sistemas inundados.
- Baja temperatura (-46,7°C).
- Sustituto del R-22 siempre que el condensador tenga el tamaño adecuado.

Consulte la guía de aplicaciones de los RS para más información complementaria.

Condiciones de servicio y trabajo

Debido a que es una mezcla, debe transferirse siempre en fase líquida o en cargas completas si se efectúa en fase gas.

Dado que en la mayoría de los casos no hay necesidad de cambiar el lubricante existente, el RS-52 se puede usar directamente tal como se indica en las pautas de reconversión.

Lubricantes

El RS-52 es compatible con los aceites minerales y alquilbencénicos que se encuentran en los sistemas de R-502 y R-22, y también con lubricantes polioléster.

A pesar de que en la mayoría de los casos no hay necesidad de cambiar el lubricante, es recomendable seguir las indicaciones en relación a la lubricidad y viscosidad de los fabricantes de compresores. Sin embargo, en sistemas con configuraciones de tuberías extensas y complejas, o en recipientes de líquido de gran volumen o con temperaturas de trabajo muy bajas, puede ser necesaria la adición de una parte de POE.



Datos ambientales

Ninguno de los componentes del RS-52 contiene cloro, de manera que el producto tiene ODP = 0 (capacidad para agotar la capa de ozono).

Como con todos los hidrofluorocarbonos (HFC), el RS-52 tiene un potencial directo de calentamiento atmosférico (GWP), pero esto es compensado por su bajo TEWI -Total Equivalent Warming Impact- (Efecto invernadero).

Seguridad

El R-428A (RS-52) no es tóxico ni inflamable, alta seguridad.
Pertenece a la clasificación de seguridad **A1/grupo L1**.

Compatibilidad con materiales

El R-428A (RS-52) es compatible con todos los materiales comúnmente utilizados en sistemas de refrigeración que previamente han trabajado con R-22 o R-502.

En general, los materiales compatibles con el R-22 y el R-502 se pueden utilizar con el RS-52. Se recomienda comprobar con el fabricante del equipo las particularidades del mismo para la adaptación de los equipos con respecto a la compatibilidad de los materiales. En instalaciones existentes con R-22, puede ser necesaria la sustitución de algunas juntas debido a la diferente composición del RS-52, que contiene HFC's.

Tablas de presión/temperatura

Las tablas de presión temperatura del refrigerante así como los gráficos, indican tanto el punto de burbuja de líquido y el punto de rocío de vapor.

Temperatura de burbuja: Esta es la temperatura en que el refrigerante líquido comienza a vaporizar a la presión dada. Por debajo de esta temperatura el líquido refrigerante estará subenfriado.

Punto de rocío del vapor: Esta es la temperatura a la que el vapor del refrigerante comienza a condensarse a la presión dada. Por encima de esta temperatura, el vapor del refrigerante se considera en estado recalentado.

Vapor recalentado: Para determinar el recalentamiento del evaporador, medir la temperatura y la presión de la línea succión en la tubería de salida del evaporador. Usando las tablas de P/T determine el punto de rocío de vapor, con la presión medida en la succión. Reste al punto de rocío la temperatura actual y esta diferencia, es el recalentamiento del evaporador.

Subenfriamiento en el líquido de refrigeración: Para determinar el subenfriamiento en el condensador, medir la temperatura de la tubería de salida del condensador y medir la presión del condensador en la tubería de salida del mismo.

Usar la tabla de Presión/Temperatura para determinar el punto de burbuja de líquido del condensador. Reste la temperatura medida desde el punto de ebullición determinado y esta diferencia es el subenfriamiento del líquido de refrigeración del condensador.

Nota: con la gama de refrigerantes RS, la media de las temperaturas de evaporación y condensación será el punto medio entre la temperatura de burbuja y la de rocío.



Componentes

Nombre químico	% en peso	Nº CAS	Nº. CE
Pentafluoroetano (R-125)	77,5	354-33-6	206-557-8
1,1,1-Trifluoroetano (R-143a)	20,0	420-46-2	206-996-5
Iso-butano (R-600a)	1,9	75-28-5	200-857-2
Propano (R-290)	0,6	74-98-6	200-827-9

Propiedades físicas

PROPIEDADES FÍSICAS	UNIDADES	R-428A (RS-52)	R-502	R-22
Peso molecular	(kg/kmol)	107.5	111.6	86.5
Punto de ebullición (1 atm.)	(°C)	-46.7 ⁽¹⁾	-45.4	-40.8
Temperatura crítica	(°C)	73	82.2	96.1
Presión crítica	(bar a)	38.1	40.7	49.9
Densidad líquido a 25°C	(kg/m ³)	1053	1217	1191
Densidad vapor saturado a 25°C	(kg/m ³)	70.2	62.2	44.2
Calor específico líquido a 25°C	(kJ/kg°C)	1.52	1.25	1.26
Calor específico vapor a 25°C y 1 atm	(kJ/kg°C)	0.87	0.706	1.18
Presión vapor 25°C	(bar a)	12.68 ⁽¹⁾	11.5	10.44
Calor latente de vaporización	(kJ/kg°C)	189.2 ⁽¹⁾	173	234
Deslizamiento temp.	(°C)	Aprox. 0.8	0.2	0
Inflamabilidad en aire a 1 atm	%vol	No	No	No
ODP		0	0.33	0.055
PCA (GWP)		3607 *	4657*	1810*
Exposición por inhalación (8h/día y 40 h/semana)	(ppm)	1000	1000	1000

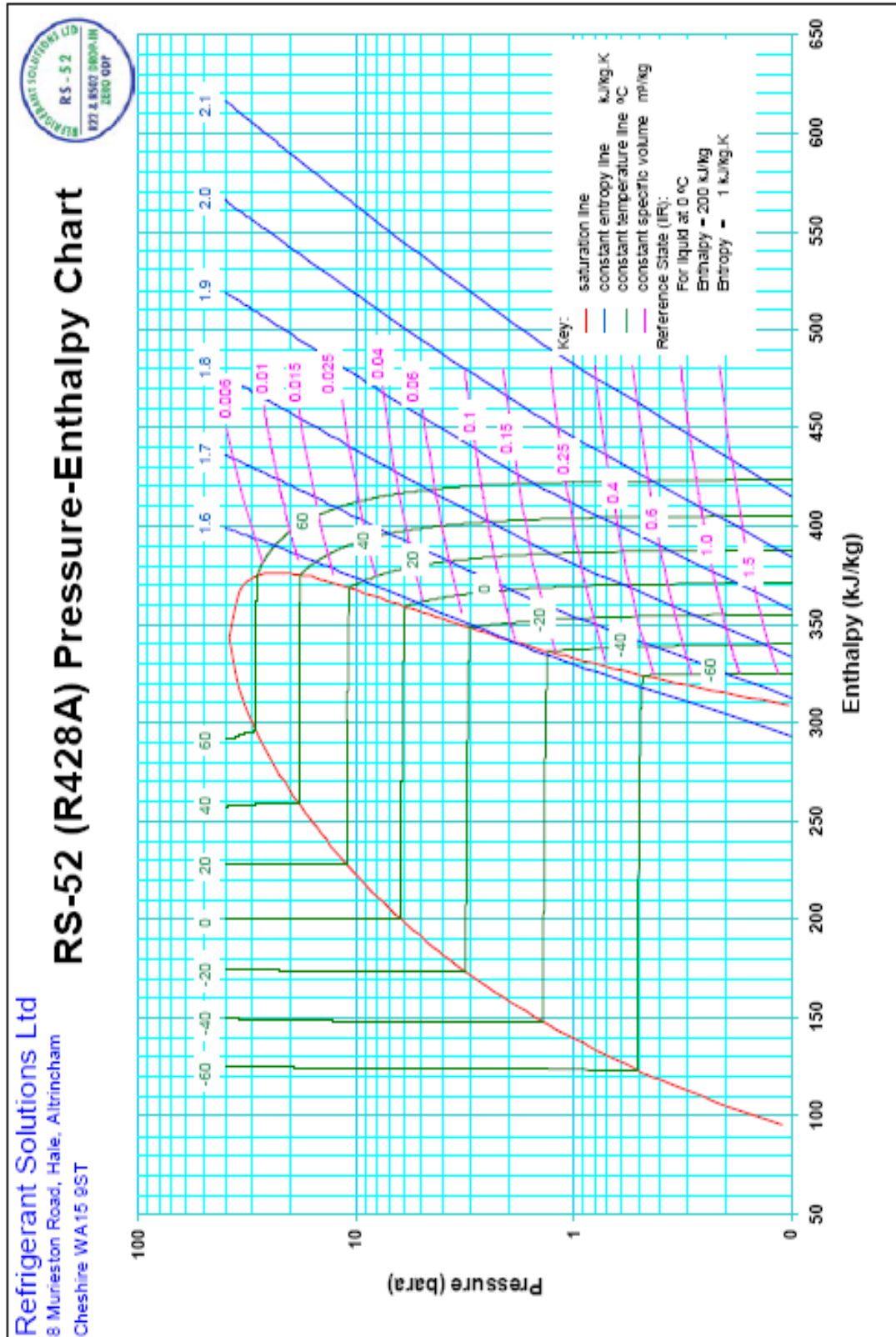
(1) Punto de burbuja

* De acuerdo con IPPCC-AR4/CIE (Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático)-2007

Recuerden consultar las pautas de reconversión del R- 428A (RS-52).



Diagrama de Mollier





R-428A (RS-52) Propiedades de Saturación Absolutas

T ° (C)	Presión Líquido (bar)	Presión Vapor (bar)	Densidad Líquido (kg/m ³)	Densidad Vapor (kg/m ³)	Volumen Líquido litro/kg	Volumen Vapor litro/kg	Entalpía Líquido (kJ/kg)	Entalpía Vapor (kJ/kg)	Entropía Líquido (kJ/K-kg)	Entropía Vapor (kJ/K-kg)
-60	-0.448	-0.480	1417.500	3.246	0.705	0.308	125.790	314.070	0.696	1.581
-58	-0.385	-0.420	1411.200	3.597	0.709	0.278	128.110	315.280	0.707	1.578
-56	-0.317	-0.354	1404.900	3.977	0.712	0.251	130.440	316.490	0.718	1.576
-54	-0.243	-0.282	1398.600	4.388	0.715	0.228	132.790	317.700	0.728	1.574
-52	-0.162	-0.205	1392.200	4.832	0.718	0.207	135.130	318.910	0.739	1.571
-50	-0.075	-0.120	1385.800	5.311	0.722	0.188	137.490	320.110	0.749	1.569
-48	0.020	-0.029	1379.300	5.826	0.725	0.172	139.860	321.310	0.760	1.567
-46	0.121	0.069	1372.800	6.380	0.728	0.157	142.240	322.510	0.770	1.566
-44	0.231	0.175	1366.300	6.974	0.732	0.143	144.620	323.700	0.781	1.564
-42	0.348	0.289	1359.700	7.611	0.735	0.131	147.020	324.900	0.791	1.562
-40	0.475	0.412	1353.000	8.293	0.739	0.121	149.420	326.080	0.802	1.561
-38	0.610	0.543	1346.300	9.021	0.743	0.111	151.840	327.270	0.812	1.559
-36	0.755	0.684	1339.600	9.799	0.746	0.102	154.260	328.440	0.822	1.558
-34	0.910	0.835	1332.800	10.628	0.750	0.094	156.700	329.620	0.832	1.557
-32	1.075	0.996	1325.900	11.512	0.754	0.087	159.150	330.780	0.842	1.555
-30	1.251	1.167	1319.000	12.452	0.758	0.080	161.600	331.950	0.853	1.554
-28	1.438	1.350	1312.000	13.452	0.762	0.074	164.070	333.100	0.863	1.553
-26	1.637	1.544	1305.000	14.514	0.766	0.069	166.550	334.250	0.873	1.552
-24	1.848	1.750	1297.900	15.641	0.770	0.064	169.040	335.400	0.883	1.551
-22	2.072	1.969	1290.700	16.837	0.775	0.059	171.550	336.530	0.893	1.551
-20	2.309	2.201	1283.500	18.104	0.779	0.055	174.070	337.660	0.902	1.550
-18	2.559	2.446	1276.200	19.445	0.784	0.051	176.600	338.780	0.912	1.549
-16	2.824	2.705	1268.800	20.866	0.788	0.048	179.140	339.890	0.922	1.548
-14	3.104	2.979	1261.300	22.368	0.793	0.045	181.690	340.990	0.932	1.548
-12	3.399	3.268	1253.700	23.955	0.798	0.042	184.260	342.080	0.942	1.547
-10	3.709	3.573	1246.000	25.633	0.803	0.039	186.850	343.160	0.952	1.547
-8	4.036	3.894	1238.300	27.405	0.808	0.036	189.450	344.230	0.961	1.546
-6	4.379	4.231	1230.400	29.276	0.813	0.034	192.060	345.290	0.971	1.546
-4	4.740	4.586	1222.500	31.251	0.818	0.032	194.690	346.340	0.981	1.545
-2	5.119	4.958	1214.400	33.335	0.823	0.030	197.340	347.370	0.990	1.545
0	5.516	5.349	1206.200	35.533	0.829	0.028	200.000	348.390	1.000	1.544
2	5.932	5.759	1197.900	37.851	0.835	0.026	202.680	349.400	1.010	1.544
4	6.368	6.188	1189.500	40.296	0.841	0.025	205.380	350.390	1.019	1.543
6	6.824	6.637	1180.900	42.874	0.847	0.023	208.090	351.360	1.029	1.543
8	7.300	7.107	1172.200	45.593	0.853	0.022	210.830	352.320	1.039	1.543
10	7.798	7.599	1163.300	48.460	0.860	0.021	213.580	353.250	1.048	1.542
12	8.318	8.112	1154.300	51.485	0.866	0.019	216.360	354.170	1.058	1.542
14	8.861	8.648	1145.100	54.676	0.873	0.018	219.160	355.070	1.067	1.541



R-428A (RS-52) Propiedades de Saturación Absolutas

T ° (C)	Presión Líquido (bar)	Presión Vapor (bar)	Densidad Líquido (kg/m ³)	Densidad Vapor (kg/m ³)	Volumen Líquido litro/kg	Volumen Vapor litro/kg	Entalpía Líquido (kJ/kg)	Entalpía Vapor (kJ/kg)	Entropía Líquido (kJ/K-kg)	Entropía Vapor (kJ/K-kg)
16	9.426	9.207	1135.700	58.044	0.881	0.017	221.970	355.940	1.077	1.541
18	10.016	9.789	1126.200	61.599	0.888	0.016	224.820	356.790	1.087	1.541
20	10.629	10.397	1116.400	65.354	0.896	0.015	227.690	357.610	1.096	1.540
22	11.269	11.029	1106.400	69.323	0.904	0.014	230.580	358.410	1.106	1.540
24	11.933	11.688	1096.200	73.520	0.912	0.014	233.500	359.180	1.116	1.539
26	12.625	12.373	1085.700	77.962	0.921	0.013	236.450	359.910	1.125	1.539
28	13.344	13.086	1075.000	82.667	0.930	0.012	239.430	360.610	1.135	1.538
30	14.090	13.827	1064.000	87.657	0.940	0.011	242.440	361.270	1.145	1.537
32	14.866	14.597	1052.600	92.956	0.950	0.011	245.490	361.890	1.154	1.536
34	15.670	15.396	1040.900	98.590	0.961	0.010	248.580	362.460	1.164	1.536
36	16.506	16.227	1028.900	104.590	0.972	0.010	251.700	362.990	1.174	1.535
38	17.372	17.089	1016.400	110.990	0.984	0.009	254.870	363.460	1.184	1.534
40	18.270	17.983	1003.500	117.840	0.996	0.008	258.080	363.870	1.194	1.532
42	19.202	18.911	990.090	125.180	1.010	0.008	261.340	364.210	1.204	1.531
44	20.167	19.874	976.110	133.080	1.024	0.008	264.670	364.480	1.214	1.530
46	21.167	20.872	961.490	141.610	1.040	0.007	268.050	364.660	1.225	1.528
48	22.204	21.907	946.130	150.850	1.057	0.007	271.500	364.740	1.235	1.526
50	23.277	22.981	929.930	160.920	1.075	0.006	275.040	364.710	1.246	1.524
52	24.389	24.094	912.730	171.960	1.096	0.006	278.670	364.540	1.257	1.521
54	25.541	25.248	894.340	184.160	1.118	0.005	282.410	364.220	1.268	1.518
56	26.733	26.446	874.480	197.790	1.144	0.005	286.290	363.700	1.279	1.515
58	27.969	27.689	852.760	213.220	1.173	0.005	290.330	362.940	1.291	1.510
60	29.250	28.980	828.570	231.010	1.207	0.004	294.590	361.860	1.303	1.505
62	30.578	30.322	800.930	252.110	1.249	0.004	299.160	360.340	1.316	1.499
64	31.955	31.720	768.000	278.230	1.302	0.004	304.200	358.170	1.331	1.491
66	33.385	33.182	725.580	313.320	1.378	0.003	310.080	354.850	1.348	1.480

Preguntas y respuestas a cerca del R-428A (RS-52)

1 P: ¿Qué es el R-428A (RS-52)?

R: El R-428A (RS-52) es un sustituto directo (drop-in) del R-502, sustitutos del R-502 y del R-22 en bajas temperaturas y además sin incidencia en la capa de ozono (ODP=0).

2 P: Sí, pero ¿qué contiene el R-428A (RS-52)?

R: El R-428A (RS-52) es una mezcla de HFC 143a, HFC 125, iso-butano y propano.

3 P: ¿Tiene el RS-52 un número de ASHRAE y cuál es su clasificación?

R: Sí, al RS-52 se le ha asignado un número de ASHRAE, el R-428A con una clasificación de A1, no tóxico y no inflamable en todas las condiciones de fraccionamiento.

4 P: ¿Está el R-428A (RS-52) sujeto a una eliminación gradual según las normativas, como es el caso de los CFC y HCFC?

R: No, ninguno de los componentes del R-428A (RS-52) está sujeto a un calendario de eliminación progresivo en el marco del Protocolo de Montreal o los reglamentos Europeos.

5 P: ¿El R-428A (RS-52) puede ser utilizado con lubricantes minerales y alquilbencénicos?

R: Sí, no hay necesidad de cambiar a un aceite de polioléster sintético (POE), ya que opera de manera satisfactoria con los lubricantes tradicionales.

El retorno de aceite depende de ciertas condiciones de diseño y funcionamiento. En algunos sistemas con configuraciones de tuberías extensas y complejas, en evaporadores inundados o en sistemas en los que el acumulador de la línea de aspiración actúa como un receptor de baja presión, se recomienda la sustitución de toda o parte (aprox. 25%) de la carga de aceite del compresor con POE. Consulte las pautas de reconversión.

6 P: ¿El R-428A (RS-52), está aprobado por los fabricantes de compresores?

R: Los componentes individuales que componen el RS-52 son ampliamente utilizados en los compresores producidos por los principales fabricantes.

7 P: ¿Es el R-428A (RS-52) tan eficiente como el R-22?

R: Las pruebas demuestran que el RS-52 tiene un coeficiente de rendimiento parecido al del R-502.

8 P: ¿Cuál es el deslizamiento (Glide) del R-428A (RS-52)?

R: Menos de 1°C.

9 P: ¿Debe el R-428A (RS-52) ser cargado en forma líquida o gaseosa?

R: Debido a que el RS-52 es una mezcla casi azeotrópica, la recomendación es de cargar el sistema en fase líquida. Sin embargo, si todo el contenido de la botella debe ser introducido, puede realizarse en fase gas.

10 P: ¿Tienen los envases de R-428A (RS-52) tubo sonda?

R: Depende del tipo de envase. Todos los envases azules de Gas Servei S.A. sí lo tienen. En caso de no tenerlo, se recomienda invertir el envase.

11 P: ¿Está el R-428A (RS-52) incluido en el SNAP (Programa de nuevas alternativas de EEUU)?

R: Sí, el R-428A (RS-52) está aprobado en los EE.UU. por la Agencia de Protección Ambiental como un sustituto para el R-22 y está en la lista de SNAP.

12 P: ¿Cómo son las presiones del R-428A (RS-52) en comparación con el R-502?

R: La presión de descarga del RS-52 es 1 bar superior a la del R-502 y similar a la del R-507.

13 P: ¿Cuál es la capacidad del R-428A (RS-52) en comparación con el R-502?

R: La capacidad del RS-52 es la misma que la del R-502.

14 P: ¿Cuál es la capacidad del R-428A (RS-52) en comparación con el R-22?

R: La capacidad del RS-52 es un 17% superior que la del R-22.

15 P: ¿Cómo son las temperaturas de funcionamiento del R-428A (RS-52) en comparación con el R-22?

R: Las temperaturas de descarga de R-428A (RS-52) son ligeramente superiores a las del R-502 y inferiores a las del R-22.

16 P: ¿Cuáles son las características de inflamabilidad del R-428A (RS-52)?

R: El R-428A (RS-52) no es inflamable a temperatura ambiente y presión atmosférica, y tiene la misma clasificación que el R-410A, R-134a, R-404A, R-409A (FX56), R-507, etc.

17 P: ¿Cuáles son los productos de descomposición resultantes de la combustión del R-428A (RS-52)?

R: Los productos de descomposición resultantes de la exposición del R-428A (RS-52) a una fuente de alta temperatura son similares a los formados por el R-22 cuando es expuesto al fuego. Los productos de descomposición en cada caso son irritantes y tóxicos, y un aparato de respiración autónoma debe ser usado si tal posibilidad existe.

18 P: ¿Con el R-428A (RS-52) debe tenerse en cuenta alguna precaución especial?

R: No hay precauciones específicas que deben tomarse con el RS-52. Como con todos los refrigerantes, el sentido común y las buenas prácticas se recomiendan siempre. El uso de lubricantes higroscópicos sintéticos (POE) puede evitarse con el uso del RS-52, por lo que no es necesario tener especial atención con la entrada de humedad. No obstante, la entrada de humedad debe controlarse siempre.

19 P: Es compatible el R-428A (RS-52) con sistemas de refrigeración y de aire acondicionado diseñados para R-502?

R: Sí, el R-428A (RS-52) es compatible con todos los materiales comúnmente utilizados en los sistemas que fueron diseñados y cargados con R-502. Como en el caso de R-502, el magnesio y las aleaciones de zinc deben ser evitados.

20 P: ¿El R-428A (RS-52) se recupera y recicla?

R: Sí, el R-428A (RS-52) puede ser recuperado y reutilizado después de un proceso de limpieza, así como entregarlo a un gestor para su posterior regeneración.

21 P: ¿Cuál es la guía técnica para el cambio del R-502 por el R-428A (RS-52)?

R: El procedimiento para la reconversión del R-502 al RS-52 es sencillo. Después de recuperar el R-502 y efectuar vacío, utilice el mismo tipo de lubricante, cambie el filtro / secador e introduzca aproximadamente un 15% menos de la carga original de R-502. Consulte las pautas de reconversión.

22 P: ¿Cuál es la ventaja principal del R-428A (RS-52)?

R: El R-428A (RS-52) es una solución a largo plazo para el R-22, el R-502 y substitutos del R-502, sin necesidad de cambiar el aceite mineral original en el sistema. Por lo tanto, no hay necesidad de adaptación a un lubricante sintético como POE.

23 P: ¿Cuál es el coeficiente de rendimiento (COP) del R-428A (RS-52) comparado con el R-22?

R: Las pruebas demuestran que el RS-52 proporciona un COP similar al del R-502.

24 P: ¿Cuál es la especificación del R-428A (RS-52)?

R: EL R-428A (RS-52) cumple con la especificación de refrigerantes ARI 700-95 para los refrigerantes a base de fluorocarbonos.

25 P: ¿Cuál son los efectos por alta exposición por inhalación del R-428A (RS-52)?

R: Como en el caso de todos los CFC, HCFC y HFC que son base de refrigerantes, la alta exposición a RS-52 puede producir efectos anestésicos. Exposiciones muy altas pueden causar un ritmo cardíaco anormal y resultar mortal como sucede con todos los CFC, HCFC y HFC.

- 26 P: ¿Cuál es el punto de inflamación, explosividad y temperatura de ignición del R-428A (RS-52)?**
R: El R-428A (RS-52) está catalogado como no inflamable como se define en la prueba de ASHRAE ES 681-98, y por lo tanto no tiene un punto de inflamación o límites de explosividad. La temperatura de ignición de los RS-52 no ha sido determinada, pero se espera que sea superior a 750°C.
- 27 P: ¿Puede el R-428A (RS-52) ser utilizado en evaporadores inundados?**
R: Se siguen haciendo pruebas en este campo y los resultados son esperanzadores.
- 28 P: ¿Qué tipos de detectores de fugas se debe utilizar con el R-428A (RS-52)?**
R: Pueden usarse los mismos detectores de fugas utilizados con los HFC.
- 29 P: ¿Cuál sería el efecto de una gran emisión de R-428A (RS-52)?**
R: Lo mismo que con otros refrigerantes de este tipo, la zona debe ser inmediatamente evacuada. El vapor se puede concentrarse a nivel del suelo y zonas bajas mal ventiladas por lo que la dispersión puede ser lenta. Deberá procederse a ventilar la zona antes de entrar en la misma.
- 30 P: ¿Esta el R-428A (RS-52) disponible en botellas desechables?**
R: No en España.
- 31 P: ¿Es adecuado el R-428A (RS-52) para su uso con nuevos equipos?**
R: El R-428A (RS-52) es capaz de reemplazar al R-22 y al R-502 debido a su similar o superior capacidad, menor temperatura de descarga que el R-22, no tiene (ODP), compatible con los lubricantes tradicionales, bajo deslizamiento y energéticamente eficiente.