



# R453A (RS-70)

## Características e aplicações do RS-70

O RS-70 é uma mistura HFC não azeotrópica, com um **PDO = 0** e um **baixo potencial de aquecimento global (GWP)** desenvolvida para cumprir os novos requisitos determinados pela *F-Gas Regulation* na Europa com vista à redução das emissões de CO<sub>2</sub>. Além disso, também é compatível com os lubrificantes tradicionais minerais e alquilbenzenos, bem como com os sintéticos POE, pelo que não é necessário realizar substituições na instalação.

- É um **"Drop-in"** (substituto **direto**) do R-22, tanto para a refrigeração como para o ar condicionado, a baixas, médias e altas temperaturas de evaporação, proporcionando uma solução fácil e a longo prazo.
- Um substituto único do R-22 para todas as aplicações exceto para evaporadores inundados.
- É um **"Drop-in"** (substituto **direto**) de baixo GWP para instalações de R-22 já reconvertidas para outros substitutos HFC como o R-417A, o R-417B, o R-422D, o R-438A, o R-424A (RS44) e o R-434A (RS45).
- É uma solução simples tanto para instalações de R-22 com um mecanismo de expansão regulável (TXV) como para sistemas com orifícios fixos ou capilares.
- Não sendo preciso utilizar lubrificantes sintéticos caros e higroscópicos, o perigo de entrada de umidade no equipamento frigorífico evita-se completamente.
- Tem uma temperatura de descarga inferior à do R-22, eliminando o problema da decomposição do óleo.
- 

### Aplicações

O RS-70 é adequado como substituto direto do R-22 com altas, médias e baixas temperaturas num grande número de aplicações.

- Ar condicionado comercial, splits, refrigeradores de água, processos industriais de arrefecimento e multitubo envolvente.
- Câmaras refrigeradas, supermercados, transporte refrigerado, caves refrigeradas, processos de refrigeração, máquinas dispensadoras de bebidas frias, vitrinas frigoríficas, refrigeradores de leite e pistas de gelo.
- Outras.

## Termos e condições do serviço e trabalho

Sendo que é uma mistura, deve transferir-se sempre em fase líquida ou em cargas completas se for feita em fase gasosa.

No caso de fuga parcial, o sistema pode ser enchido com RS-70 sem afetar de modo significativo as prestações do mesmo.

Visto que na maioria dos casos não há necessidade de alterar o lubrificante existente, o RS-70 pode ser usado diretamente tal como indica-se nas pautas de reconversão.



## Lubrificantes

O RS-70 é compatível com os óleos minerais e alquilbenzênicos que encontram-se nos sistemas do R-22, e também com lubrificantes poliál éster.

Embora que na maioria dos casos não há necessidade de alterar o lubrificante, é aconselhável seguir as indicações em relação à lubrificidade e viscosidade dos fabricantes de compressores. No entanto, em sistemas com configurações de tubagens extensas e complexas, ou em recipientes de líquido de grande volume ou com temperaturas de trabalho muito baixas, pode ser necessária a adição duma parte de POE.

## Dados ambientais

Nenhum dos componentes do RS-70 contém cloro, de modo que o produto tem ODP = 0 (capacidade para esgotar a camada de ozônio).

Como com todos os hidrofluorcarbonetos (HFC), o RS-70 tem um potencial direto de aquecimento atmosférico (GWP), mas isso é compensado pelo baixo TEWI –Total Equivalent Warming Impact- (Efeito de estufa).

Os testes demonstraram que o RS-70 tem um coeficiente de rendimento (COP) maior do que o do R-22 para um número elevado de aplicações, incluídos ares condicionados de janela, conservação de alimentos e bombas de calor tanto em aquecimento como em arrefecimento.

## Segurança

O RS-70 não é tóxico ou inflamável, segurança elevada.  
Pertence à classificação de segurança **A1/grupo L1**.

## Compatibilidade com materiais

O RS-70 é compatível com todos os materiais normalmente utilizados em sistemas de refrigeração que anteriormente trabalharam com R-22. Em geral, os materiais compatíveis com o R-22 podem-se utilizar com o RS-70. É recomendável verificar com o fabricante do equipamento as particularidades do mesmo para a adaptação dos equipamentos com referência à compatibilidade dos materiais. Em instalações existentes com R-22, pode ser necessária a substituição de algumas articulações devido à composição distinta do RS-70, o qual contém HFC's.

## Tabelas de Pressão / Temperatura

As tabelas de pressão temperatura do refrigerante assim como os gráficos, indicam tanto o ponto de bolha de líquido e o ponto de orvalho do vapor.

**Temperatura de bolha:** Esta é a temperatura em que o refrigerante líquido começa a vaporizar à pressão dada. Em baixo desta temperatura o líquido refrigerante estará sub-resfriado.

**Ponto de orvalho do vapor:** Esta é a temperatura à que o vapor do refrigerante começa a condensar-se à pressão dada. Acima desta temperatura, o vapor do refrigerante considera-se em estado reaquecido.

**Vapor reaquecido:** Para determinar o reaquecimento do evaporador, medir a temperatura e a pressão da linha sucção na tubagem de saída do evaporador. Utilizando as tabelas de P/T tem que determinar o ponto de orvalho do vapor, com a pressão mesurada na sucção. Subtraia ao ponto de orvalho a temperatura atual e esta diferença, é o reaquecimento do evaporador.

**Sub-resfriamento no líquido de refrigeração:** Para determinar o sub-resfriamento no condensador, medir a temperatura da tubagem de saída do condensador e medir a pressão do condensador na tubagem de saída do mesmo.

## DADOS TECNICOS R453A (RS-70)

Utilizar a tabela de Pressão/Temperatura para determinar o ponto de bolha do líquido do condensador. Subtraia a temperatura mesurada desde o ponto de ebulição determinado e esta diferença é o sub-resfriamento do líquido de refrigeração do condensador.

Nota: com a gama de refrigerantes RS, a média das temperaturas de evaporação e condensação será o ponto médio entre a temperatura de bolha e a de orvalho.

### Componentes

Nome químico	% em peso	Nº . CE
1,1,1,2- Tetrafluoroetano (R-134a)	53,8	212-377-0
Pentafluoroetano (R-125)	20,0	206-557-8
Difluorometano (R-32)	20,0	200-839-4
1,1,1,2,3,3,3-Heptafluoropropano (R227ea)	5,0	207-079-2
Iso-pentano (R-601a)	0,6	201-142-8
N-butano (R-600)	0,6	203-448-7

### Propriedades físicas:

PROPRIEDADES FÍSICAS		RS-70	R-22
Peso molecular	(kg/kmol)	88,80	86,5
Ponto de ebulição (1 atm.)	(°C)	-42,2	-40,8
Temperatura crítica	(°C)	87,9	96,1
Pressão crítica	(bar a)	45,3	49,9
Densidade líquido a 25°C	(kg/m <sup>3</sup> )	1136	1191
Densidade vapor saturado a 25°C	(kg/m <sup>3</sup> )	41,7	44,2
Calor específico líquido a 25°C	(kJ/kg°C)	1,52	1,26
Calor específico vapor a 1 atm e 25°C	(kJ/kg°C)	1,137	1,18
Pressão vapor 25°C	(bar a)	11,2	10,44
Calor latente de vaporização	(kJ/kg°C)	243 <sup>(1)</sup>	234
Deslizamento temp.	(°C)	Aprox. 4,2	0
Inflamabilidade em ar a 1 atm	%vol	Não	Não
ODP		0	0,055
GWP		1664	1780
Exposição por inalação (8h/dia e 40 h/semana)	(ppm)	1000	1000

(1) Ponto de bolha

*Recordem consultar as pautas de reconversão do RS-70*

**R424A (RS-44) TABELA DE PRESSÃO (ABSOLUTA) TEMPERATURA(°C)**

TEMPERATURA °C	Pressão P. Bolha (Líquido) kPag	Pressão P. Orvalho (vapor) kPag	Pressão P. Bolha (Líquido) barg	Pressão P. Orvalho (vapor) barg	Pressão P. Bolha (Líquido) psig	Pressão P. Orvalho (vapor) psig
-60	33,60	20,40	0,34	0,20	4,87	2,96
-58	37,60	23,20	0,38	0,23	5,45	3,36
-56	42,10	26,30	0,42	0,26	6,10	3,81
-54	47,00	29,80	0,47	0,30	6,82	4,32
-52	52,30	33,60	0,52	0,34	7,58	4,87
-50	58,10	37,80	0,58	0,38	8,42	5,48
-48	64,40	42,50	0,64	0,43	9,34	6,16
-46	71,30	47,50	0,71	0,48	10,34	6,89
-44	78,70	53,10	0,79	0,53	11,41	7,70
-42	86,70	59,10	0,87	0,59	12,57	8,57
-40	95,30	65,70	0,95	0,66	13,82	9,53
-38	104,60	72,80	1,05	0,73	15,17	10,56
-36	114,60	80,60	1,15	0,81	16,62	11,69
-34	125,30	89,00	1,25	0,89	18,17	12,91
-32	136,80	98,10	1,37	0,98	19,84	14,22
-30	149,10	107,90	1,49	1,08	21,62	15,65
-28	162,30	118,40	1,62	1,18	23,53	17,17
-26	176,30	129,70	1,76	1,30	25,56	18,81
-24	191,30	141,90	1,91	1,42	27,74	20,58
-22	207,20	154,90	2,07	1,55	30,04	22,46
-20	224,20	168,90	2,24	1,69	32,51	24,49
-18	242,10	183,80	2,42	1,84	35,10	26,65
-16	261,20	199,70	2,61	2,00	37,87	28,96
-14	281,40	216,70	2,81	2,17	40,80	31,42
-12	302,80	234,80	3,03	2,35	43,91	34,05
-10	325,40	254,00	3,25	2,54	47,18	36,63
-8	349,20	274,40	3,49	2,74	50,63	39,79
-6	374,40	296,00	3,74	2,96	54,29	42,92
-4	400,90	318,90	4,01	3,19	58,13	46,24
-2	428,80	343,10	4,29	3,43	62,18	49,75
0	458,10	368,80	4,58	3,69	66,42	53,48
2	489,00	395,80	4,89	3,96	70,91	57,39
4	521,30	424,40	5,21	4,24	75,59	61,54
6	555,30	454,50	5,55	4,55	80,52	65,90
8	590,90	486,20	5,91	4,86	85,68	70,50
10	628,20	519,50	6,28	5,20	91,09	75,33
12	667,20	554,60	6,67	5,55	96,74	80,42
14	708,00	591,40	7,08	5,91	102,66	85,75
16	750,70	630,10	7,51	6,30	108,85	91,36
18	795,20	670,60	7,95	6,71	115,30	97,24
20	841,70	713,00	8,42	7,13	122,05	103,39
22	890,10	757,50	8,90	7,58	129,06	109,84
24	940,60	804,00	9,41	8,04	136,39	116,58
26	993,20	852,70	9,93	8,53	144,01	123,64
28	1048,00	903,50	10,48	9,04	151,96	131,01
30	1105,00	956,60	11,05	9,57	160,23	138,71
32	1164,20	1012,00	11,64	10,12	168,81	146,74
34	1225,70	1069,80	12,26	10,70	177,73	155,12
36	1289,70	1130,10	12,90	11,30	187,01	163,86
38	1356,10	1192,90	13,56	11,93	196,63	172,97



# DADOS TECNICOS

## R453A (RS-70)

TEMPERATURA °C	Pressão P. Bolha (Líquido) kPag	Pressão P. Orvalho (vapor) kPag	Pressão P. Bolha (Líquido) barg	Pressão P. Orvalho (vapor) barg	Pressão P. Bolha (Líquido) psig	Pressão P. Orvalho (vapor) psig
40	1425,00	1258,30	14,25	12,58	206,63	182,45
<b>R424A (RS-44) TABELA DE PRESSÃO (ABSOLUTA) TEMPERATURA(°C)</b>						
42	1496,40	1326,40	14,96	13,26	216,98	192,33
44	1570,50	1397,20	15,71	13,97	227,72	202,59
46	1647,20	1470,90	16,47	14,71	238,84	213,28
48	1726,80	1547,50	17,27	15,48	250,39	224,39
50	1809,10	1627,20	18,09	16,27	262,32	235,94
52	1894,30	1710,00	18,94	17,10	274,67	247,95
54	1982,50	1796,00	19,83	17,96	287,46	260,42
56	2073,70	1885,30	20,74	18,85	300,69	273,37
58	2168,00	1978,00	21,68	19,78	314,36	286,81
60	2265,50	2074,30	22,66	20,74	328,50	300,77
62	2366,30	2174,30	23,66	21,74	343,11	315,27
64	2470,40	2278,10	24,70	22,78	358,21	330,32
66	2577,80	2385,90	25,78	23,88	373,78	345,96
68	2688,80	2497,80	26,89	24,98	389,88	362,18
70	2803,40	2614,10	28,03	26,14	406,49	379,04
72	2921,60	2734,90	29,22	27,35	423,63	396,56
74	3043,60	2860,60	30,44	28,61	441,32	414,79
76	3169,40	2991,40	31,69	29,91	459,56	433,75
78	3299,00	3127,90	32,99	31,28	478,36	453,55
80	3432,40	3270,60	34,32	32,71	497,70	474,24
<b>DESLIZAMENTO DE TEMPERATURA (GLIDE): APROXIMADAMENTE 3°C</b>						



TEMPERATURA °C	Pressão P. Bolha (Líquido) kPag	Pressão P. Orvalho (vapor) kPag	Pressão P. Bolha (Líquido) barg	Pressão P. Orvalho (vapor) barg	Pressão P. Bolha (Líquido) psig	Pressão P. Orvalho (vapor) psig
-60	-66,40	-79,60	-0,68	-0,80	-9,83	-11,74
-58	-62,40	-76,80	-0,62	-0,77	-9,25	-11,34
-56	-57,90	-73,70	-0,58	-0,74	-8,60	-10,89
-54	-53,00	-70,20	-0,53	-0,70	-7,89	-10,38
-52	-47,70	-66,40	-0,48	-0,66	-7,12	-9,83
-50	-41,90	-62,20	-0,42	-0,62	-6,28	-9,22
-48	-35,60	-57,50	-0,36	-0,58	-5,36	-8,54
-46	-28,70	-52,50	-0,29	-0,53	-4,36	-7,81
-44	-21,30	-46,90	-0,21	-0,47	-3,29	-7,00
-42	-13,30	-40,90	-0,13	-0,41	-2,13	-6,13
-40	-4,70	-34,30	-0,05	-0,34	-0,88	-5,17
-38	4,60	-27,20	0,05	-0,27	0,47	-4,14
-36	14,60	-19,40	0,15	-0,19	1,92	-3,01
-34	25,30	-11,00	0,25	-0,11	3,47	-1,80
-32	36,80	-1,90	0,37	-0,02	5,14	-0,48
-30	49,10	7,90	0,49	0,08	6,92	0,95
-28	62,30	18,40	0,62	0,18	8,83	2,47
-26	76,30	29,70	0,76	0,30	10,86	4,11
-24	91,30	41,90	0,91	0,42	13,04	5,88
-22	107,20	54,90	1,07	0,55	15,34	7,76
-20	124,20	68,90	1,24	0,69	17,81	9,79
-18	142,10	83,80	1,42	0,84	20,40	11,95
-16	161,20	99,70	1,61	1,00	23,17	14,26

DADOS TECNICOS  
R453A (RS-70)

-14	181,40	116,70	1,81	1,17	26,10	16,72
<b>R424A (RS-44) TABELA DE PRESSÃO (Manométrica) TEMPERATURA(°C)</b>						
<b>TEMPERATURA °C</b>	<b>Pressão P. Bolha (Líquido) kPag</b>	<b>Pressão P. Orvalho (vapor) kPag</b>	<b>Pressão P. Bolha (Líquido) barg</b>	<b>Pressão P. Orvalho (vapor) barg</b>	<b>Pressão P. Bolha (Líquido) psig</b>	<b>Pressão P. Orvalho (vapor) psig</b>
-12	202,80	134,80	2,03	1,35	29,21	19,35
-10	225,40	154,00	2,25	1,54	32,48	22,13
-8	249,20	174,40	2,49	1,74	35,93	25,09
-6	274,40	196,00	2,74	1,96	39,59	28,22
-4	300,90	218,90	3,01	2,19	43,43	31,54
-2	328,80	243,10	3,29	2,43	47,48	35,05
0	358,10	268,80	3,58	2,69	51,72	38,78
2	389,00	295,80	3,89	2,96	56,21	42,69
4	421,30	324,40	4,21	3,24	60,89	46,84
6	455,30	354,50	4,55	3,55	65,82	51,20
8	490,90	386,20	4,91	3,86	70,98	55,80
10	528,20	419,50	5,28	4,20	76,39	60,63
12	567,20	454,60	5,67	4,55	82,04	65,72
14	608,00	491,40	6,08	4,91	87,96	71,05
16	650,70	530,10	6,51	5,30	94,15	76,66
18	695,20	570,60	6,95	5,71	100,60	82,54
20	741,70	613,00	7,42	6,13	107,35	88,69
22	790,10	657,50	7,90	6,58	114,36	95,14
24	840,60	704,00	8,41	7,04	121,69	101,88
26	893,20	752,70	8,93	7,53	129,31	108,94
28	948,00	803,50	9,48	8,04	137,26	116,31
30	1005,00	856,60	10,05	8,57	145,53	124,01
32	1064,20	912,00	10,64	9,12	154,11	132,04
34	1125,70	969,80	11,26	9,70	163,03	140,42
36	1189,70	1030,10	11,90	10,30	172,31	149,16
38	1256,10	1092,90	12,56	10,93	181,93	158,27
40	1325,00	1158,30	13,25	11,58	191,93	167,75
42	1396,40	1226,40	13,96	12,26	202,28	177,63
44	1470,50	1297,20	14,71	12,97	213,02	187,89
46	1547,20	1370,90	15,47	13,71	224,14	198,58
48	1626,80	1447,50	16,27	14,48	235,69	209,69
50	1709,10	1527,20	17,09	15,27	247,62	221,24
52	1794,30	1610,00	17,94	16,10	259,97	233,25
54	1882,50	1696,00	18,83	16,96	272,76	245,72
56	1973,70	1785,30	19,74	17,85	285,99	258,67
58	2068,00	1878,00	20,68	18,78	299,66	272,11
60	2165,50	1974,30	21,66	19,74	313,80	286,07
62	2266,30	2074,30	22,66	20,74	328,41	300,57
64	2370,40	2178,10	23,70	21,78	343,51	315,62
66	2477,80	2285,90	24,78	22,86	359,08	331,26
68	2588,80	2397,80	25,89	23,98	375,18	347,48
70	2703,40	2514,10	27,03	25,14	391,79	364,34
72	2821,60	2634,90	28,22	26,35	408,93	381,86
74	2943,60	2760,60	29,44	27,61	426,62	400,09
76	3069,40	2891,40	30,69	28,91	444,86	419,05
78	3199,00	3027,90	31,99	30,28	463,66	438,85
80	3332,40	3170,60	33,32	31,71	483,00	459,54

**DESGLIZAMENTO DE TEMPERATURA (GLIDE): APROXIMADAMENTE 3°C**

R424A (RS-44) Propriedades de Saturação

Temp	Pressure (L)	Pressure (V)	Density (L)	Density (V)	Volume (L)	Volume (V)	Enthalpy (L)	Enthalpy (V)	Entropy (L)	Entropy (V)
[C]	[bara] bubble	[bara] dew	[kg/m <sup>3</sup> ] bubble	[kg/m <sup>3</sup> ] dew	[litre/kg] bubble	[litre/kg] dew	[kJ/kg] bubble	[kJ/kg] dew	[kJ/K-kg] bubble	[kJ/K-kg] dew
-60	0.3355	0.2039	1460.2	1.259	0.685	794.14	125.28	333.74	0.6931	1.6938
-58	0.3763	0.2321	1454.3	1.422	0.688	703.31	127.65	335.01	0.7041	1.6899
-56	0.4209	0.2634	1448.4	1.601	0.690	624.67	130.02	336.28	0.7151	1.6862
-54	0.4698	0.2981	1442.5	1.797	0.693	556.37	132.40	337.56	0.7260	1.6827
-52	0.5231	0.3363	1436.6	2.013	0.696	496.86	134.79	338.83	0.7369	1.6794
-50	0.5811	0.3783	1430.6	2.248	0.699	444.85	137.19	340.11	0.7476	1.6762
-48	0.6441	0.4246	1424.6	2.505	0.702	399.26	139.59	341.38	0.7583	1.6732
-46	0.7125	0.4752	1418.6	2.784	0.705	359.20	142.00	342.66	0.7690	1.6704
-44	0.7866	0.5306	1412.5	3.087	0.708	323.89	144.42	343.93	0.7795	1.6677
-42	0.8666	0.5910	1406.4	3.417	0.711	292.70	146.85	345.20	0.7901	1.6651
-40	0.9529	0.6569	1400.3	3.773	0.714	265.06	149.28	346.47	0.8005	1.6627
-38	1.0459	0.7284	1394.1	4.158	0.717	240.53	151.73	347.74	0.8109	1.6604
-36	1.1459	0.8059	1387.9	4.573	0.721	218.69	154.18	349.01	0.8213	1.6583
-34	1.2532	0.8899	1381.6	5.020	0.724	199.21	156.64	350.27	0.8316	1.6562
-32	1.3682	0.9806	1375.3	5.501	0.727	181.79	159.11	351.54	0.8418	1.6543
-30	1.4913	1.0785	1369.0	6.017	0.730	166.19	161.59	352.79	0.8520	1.6524
-28	1.6229	1.1839	1362.6	6.571	0.734	152.19	164.08	354.05	0.8622	1.6507
-26	1.7633	1.2973	1356.2	7.164	0.737	139.59	166.57	355.30	0.8723	1.6491
-24	1.9129	1.4189	1349.7	7.798	0.741	128.23	169.08	356.54	0.8824	1.6476
-22	2.0722	1.5493	1343.2	8.476	0.745	117.98	171.60	357.79	0.8924	1.6461
-20	2.2416	1.6889	1336.6	9.200	0.748	108.70	174.12	359.02	0.9023	1.6447
-18	2.4213	1.8381	1330.0	9.971	0.752	100.30	176.66	360.25	0.9123	1.6435
-16	2.6120	1.9973	1323.3	10.792	0.756	92.67	179.21	361.48	0.9222	1.6423
-14	2.8140	2.1669	1316.5	11.665	0.760	85.73	181.77	362.70	0.9320	1.6411
-12	3.0277	2.3476	1309.7	12.593	0.764	79.41	184.34	363.91	0.9418	1.6401
-10	3.2536	2.5396	1302.9	13.579	0.768	73.64	186.92	365.11	0.9516	1.6390
-8	3.4921	2.7435	1295.9	14.625	0.772	68.37	189.51	366.31	0.9613	1.6381
-6	3.7436	2.9598	1288.9	15.735	0.776	63.55	192.11	367.50	0.9711	1.6372
-4	4.0087	3.1889	1281.8	16.910	0.780	59.14	194.73	368.68	0.9807	1.6364
-2	4.2877	3.4313	1274.7	18.154	0.784	55.09	197.36	369.86	0.9904	1.6356
0	4.5812	3.6877	1267.5	19.470	0.789	51.36	200.00	371.02	1.0000	1.6349
2	4.8896	3.9583	1260.2	20.862	0.794	47.93	202.65	372.17	1.0096	1.6342
4	5.2134	4.2439	1252.8	22.333	0.798	44.78	205.32	373.32	1.0192	1.6335
6	5.5530	4.5449	1245.3	23.887	0.803	41.86	208.01	374.45	1.0287	1.6329
8	5.9090	4.8619	1237.7	25.528	0.808	39.17	210.70	375.57	1.0382	1.6324
10	6.2819	5.1954	1230.1	27.260	0.813	36.68	213.41	376.68	1.0477	1.6318
12	6.6721	5.5460	1222.3	29.087	0.818	34.38	216.14	377.78	1.0572	1.6313

R424A (RS-44) Propriedades de Saturação

Temp	Pressure (L)	Pressure (V)	Density (L)	Density (V)	Volume (L)	Volume (V)	Enthalpy (L)	Enthalpy (V)	Entropy (L)	Entropy (V)
[C]	[bara] bubble	[bara] dew	[kg/m <sup>3</sup> ] bubble	[kg/m <sup>3</sup> ] dew	[litre/kg] bubble	[litre/kg] dew	[kJ/kg] bubble	[kJ/kg] dew	[kJ/K-kg] bubble	[kJ/K-kg] dew
14	7.0801	5.9141	1214.4	31.015	0.823	32.24	218.88	378.86	1.0667	1.6308
16	7.5065	6.3006	1206.4	33.048	0.829	30.26	221.64	379.93	1.0761	1.6303
18	7.9518	6.7058	1198.3	35.191	0.834	28.42	224.42	380.98	1.0856	1.6298
20	8.4165	7.1303	1190.1	37.450	0.840	26.70	227.21	382.02	1.0950	1.6294
22	8.9011	7.5749	1181.8	39.831	0.846	25.11	230.02	383.04	1.1044	1.6289
24	9.4062	8.0401	1173.3	42.341	0.852	23.62	232.85	384.05	1.1138	1.6285
26	9.9322	8.5266	1164.6	44.986	0.859	22.23	235.70	385.03	1.1232	1.6281
28	10.480	9.0349	1155.8	47.775	0.865	20.93	238.57	385.99	1.1326	1.6276
30	11.050	9.5658	1146.9	50.716	0.872	19.72	241.46	386.94	1.1420	1.6272
32	11.642	10.120	1137.8	53.817	0.879	18.58	244.37	387.86	1.1515	1.6267
34	12.257	10.698	1128.5	57.088	0.886	17.52	247.31	388.76	1.1609	1.6263
36	12.897	11.301	1119.0	60.539	0.894	16.52	250.27	389.63	1.1703	1.6258
38	13.561	11.929	1109.3	64.184	0.901	15.58	253.25	390.47	1.1797	1.6252
40	14.250	12.583	1099.3	68.033	0.910	14.70	256.27	391.28	1.1892	1.6247
42	14.964	13.264	1089.2	72.103	0.918	13.87	259.31	392.07	1.1986	1.6241
44	15.705	13.972	1078.8	76.408	0.927	13.09	262.38	392.82	1.2081	1.6234
46	16.472	14.709	1068.1	80.967	0.936	12.35	265.48	393.53	1.2177	1.6227
48	17.268	15.475	1057.1	85.799	0.946	11.66	268.61	394.20	1.2272	1.6219
50	18.091	16.272	1045.9	90.927	0.956	11.00	271.79	394.83	1.2368	1.6211
52	18.943	17.100	1034.2	96.377	0.967	10.38	275.00	395.41	1.2465	1.6202
54	19.825	17.960	1022.2	102.18	0.978	9.79	278.25	395.94	1.2562	1.6191
56	20.737	18.853	1009.8	108.37	0.990	9.23	281.54	396.42	1.2659	1.6180
58	21.680	19.780	996.9	114.98	1.003	8.70	284.89	396.83	1.2758	1.6167
60	22.655	20.743	983.5	122.06	1.017	8.19	288.29	397.17	1.2857	1.6153
62	23.663	21.743	969.5	129.68	1.031	7.71	291.75	397.44	1.2958	1.6137
64	24.704	22.781	954.9	137.89	1.047	7.25	295.27	397.62	1.3059	1.6119
66	25.778	23.859	939.5	146.79	1.064	6.81	298.87	397.69	1.3163	1.6099
68	26.888	24.978	923.2	156.46	1.083	6.39	302.56	397.66	1.3267	1.6076
70	28.034	26.141	906.0	167.06	1.104	5.99	306.35	397.49	1.3374	1.6050
72	29.216	27.349	887.4	178.75	1.127	5.59	310.26	397.15	1.3484	1.6021
74	30.436	28.606	867.4	191.77	1.153	5.22	314.31	396.63	1.3597	1.5986
76	31.694	29.914	845.3	206.45	1.183	4.84	318.54	395.87	1.3715	1.5945
78	32.990	31.279	820.8	223.29	1.218	4.48	323.02	394.80	1.3838	1.5896
80	34.324	32.706	792.5	243.10	1.262	4.11	327.82	393.30	1.3970	1.5836
82	35.708	34.249	753.7	271.06	1.331	3.73	333.61	390.68	1.4128	1.5746
84	37.092	35.792	714.9	299.01	1.399	3.34	339.40	388.05	1.4285	1.5656
86	39.522	37.516	709.8	348.15	1.409	2.87	342.36	382.58	1.4358	1.5488



## PERGUNTAS E RESPOSTAS SOBRE O RS-70

**1 P: Que é o RS-70?**

R: O RS-70 é um substituto direto (drop-in) do R-22 na maioria das aplicações e ademais sem incidência na camada de ozônio (ODP=0) e um baixo potencial de aquecimento global (GWP).

**2 P: Sim, mas que contém o RS-70?**

R: O RS-70 é uma mistura de HFC 134a, HFC 125, R-32, R-227ea, n-butano (R-600) e iso-butano (R-600a).

**3 P: Tem o RS-70 um número de ASHRAE?**

R: Não. A obtenção do número ASHRAE é um processo lento que já foi iniciado.

**4 P: Está o RS-70 sujeito a uma eliminação gradual segundo as normativas, como é o caso do CFC e HCFC?**

R: Não, nenhum dos componentes do RS-70 está sujeito a um calendário de eliminação progressivo no marco do Protocolo de Montreal ou os regulamentos Europeus.

**5 P: O RS-70 é não inflamável e não tóxico?**

R: O RS-70 é não tóxico e não inflamável sob todas as condições de fracionamento segundo a norma ASTM 681-98. Pertence ao grupo L1.

**6 P: O RS-70 pode ser utilizado com lubrificantes minerais e alquilbenzênicos?**

R: Sim, não há necessidade de mudar a um óleo de polioli éster sintético (POE), devido a que opera de forma satisfatória com os lubrificantes tradicionais.  
O retorno de óleo depende de certas condições de desenho e funcionamento. Em alguns sistemas com configurações de tubagens extensas e complexas, em evaporadores inundados ou em sistemas nos que o acumulador da linha de aspiração atua como um receptor de baixa pressão, recomenda-se a substituição da totalidade ou parte (aprox. 25%) da carga de óleo do compressor com POE. Consulte as pautas de reconversão.

**7 P: Qual é a vantagem principal do RS-70?**

R: O RS-70 é o substituto direto do R-22 com menor potencial de aquecimento global (GWP). Um substituto único do R-22 para todas as aplicações exceto para evaporadores inundados, onde a única solução é o RS-45. O RS-70 pode ser utilizado em equipamentos de R-22 sem a necessidade de substituir o óleo mineral original. Trabalha de forma satisfatória em todo o intervalo de temperaturas do R-22, tanto altas como baixas. As suas pressões de trabalho permitem trabalhar com as caldeiras e outros elementos existentes na instalação sem a necessidade de os modificar. Pode ser utilizado tanto com orifícios fixos, em sistema capilar, como com válvulas de expansão reguláveis (TXV). Também é perfeito para indústrias alimentares com instalações a trabalharem com R-22 e que não possam interromper a produção por vários dias para substituir o R-22 por um refrigerante como o R-404A; pois sendo um substituto direto sem perda de capacidade de refrigeração, nestes casos é a melhor opção.

**8 P: O RS-70 pode ser utilizado para recarregar uma instalação que contenha R22?**

R: A recomendação padrão é a de não misturar os refrigerantes. Com o RS-70 não forma-se uma mistura azeotrópica com R-22 de modo que a adição de RS-70 ao R-22 num sistema não irá gerar maiores pressões. Em termos estritamente técnicos, os testes demonstraram que o RS-70 pode ser adicionado ao R-22, sem efeitos adversos.

**9 P: Qual é a relação de compressão do RS-70?**

R: Ter uma relação de compressão maior poderia provocar um aumento de consumo energético e danos no compressor. O RS-70 tem uma relação de compressão igual à do R-22.

**10 P: É o RS-70 tão eficiente como o R-22?**

R: Os testes demonstram que o RS-70 tem um coeficiente mais elevado de rendimento que o R-22 e por conseguinte, é mais eficiente energeticamente.

**11 P: Que testes foram realizados com o RS-70, e quais são os resultados?**

R: Nas passagens realizadas de R-22 para RS-70 averiguou-se que é um substituto direto (Drop-in) sem a necessidade de substituir o óleo mineral original nem de realizar alterações no sistema.

**12 P: Qual é o deslizamento (Glide) do RS-70?**

R: Aproximadamente 4,2° C.

**13 P: Deve o RS-70 ser carregado em forma líquida ou gasosa?**

R: Devido a que o RS-70 é uma mistura, a recomendação é de carregar o sistema em fase líquida. Não entanto, se a totalidade do conteúdo da garrafa deve ser introduzido, pode realizar-se em fase gás.

**14 P: Têm os embalagens do RS-70 tubo sonda?**

R: Depende do tipo de embalagem. Todos os embalagens azuis de Gas Servei S.A. sim têm. No caso de não ter-lho, recomenda-se inverter o embalagem.

**15 P: Está o RS-70 incluso no SNAP (Programa de novas alternativas dos EEUU)?**

R: Sim, o RS-70 está aprovado nos EE.UU. pela Agencia de Proteção Ambiental como um substituto para o R-22 e está na lista de SNAP.

**16 P: Como são as pressões do RS-70 em comparação com o R-22?**

R: A pressão de descarrega do RS-70 é médio bar maior à do R-22.

**17 P: Qual é a capacidade do RS-70 em comparação com o R-22?**

R: Sem perda de capacidade de refrigeração em relação a do R-22, em altas e baixas temperaturas.

**18 P: Como são as temperaturas de funcionamento do RS-70 em comparação com o R-22?**

R: As temperaturas de descarrega do RS-70 são consideravelmente inferiores às do R-22.

**19 P: Quais são as características de inflamabilidade do RS-70?**

R: O RS-70 não é inflamável a temperatura ambiente e a pressão atmosférica, e tem a mesma classificação que o R-410A, R-134a, R-404A, R-409A (FX56), R-507, etc.

**20 P: Quais são os produtos de decomposição resultantes da combustão do RS-70?**

R: Os produtos de decomposição resultantes da exposição do RS-70 a uma fonte de alta temperatura são semelhantes aos formados pelo R-22 quando é exposto ao fogo. Os produtos de decomposição em cada caso são irritantes e tóxicos, e um aparelho de respiração autônoma deve ser utilizado se essa possibilidade existe.

**21 P: Com o RS-70 deve ter-se em conta alguma precaução especial?**

R: Não há precauções específicas que têm que ser tomadas com o RS-70. Como acontece com todos os refrigerantes, o sentido comum e as boas práticas são sempre recomendados. O uso de lubrificantes higroscópicos sintéticos (POE) pode evitar-se com o uso do RS-70, portanto, não há necessidade de se ter especial atenção com a entrada de umidade. Não entanto, a entrada de umidade deve ser controlada sempre.

**22 P: É compatível o RS-70 com sistemas de refrigeração e de ar condicionado desenhados para R-22?**

R: Sim, o RS-70 é compatível com todos os materiais correntemente utilizados nos sistemas que foram desenhados e carregados com R-22. Tal como no caso do R-22, o magnésio e as ligas de zinco devem ser evitados.

**23 P: O RS-70 recupera-se e recicla?**

R: Sim, o RS-70 pode ser recuperado e reutilizado depois dum processo de limpeza, assim como entregá-lo a um gestor para a sua posterior regeneração.

**24 P: Qual é a guia técnica para o câmbio do R-22 pelo RS-70?**

R: O procedimento para a reconversão do R-22 ao RS-70 é simples. Depois de recuperar o R-22 e efetuar vazio, utilize o mesmo tipo de lubrificante, substitua o filtro / secador e introduza aproximadamente a mesma quantidade do RS-70 que do R-22 original. Consulte as diretrizes de reconversão.

**25 P: Qual é o preço do RS-70 em comparação com outros alternativos?**

R: RS-70 é competitivo em preço com outros alternativos do R-22.

**26 P: O RS-70 está aprovado por os fabricantes de compressores?**

R: Os componentes individuais que compõem o RS-70 são amplamente utilizados nos compressores produzidos pelos principais fabricantes.

**27 P: Qual é o coeficiente de rendimento (COP) do RS-70 comparado com o R-22?**

R: Os testes demonstram que o RS-70 proporciona um maior COP que o R-22, dependendo da aplicação e o aparelho

**28 P: Qual é a especificação da RS-70?**

R: O RS-70 é conforme com a especificação de refrigerantes ARI-700-04 para os refrigerantes a base de fluoro carbonetos.

**29 P: Quais são os efeitos por alta exposição por inalação do RS-70?**

R: Como no caso de todos os CFC, HCFC e HFC que são base de refrigerantes, a alta exposição ao RS-70 pode produzir efeitos anestésicos. Exposições muito altas podem causar um ritmo cardíaco anormal e resultar mortal como sucede com todos os CFC, HCFC e HFC.

**30 P: Qual é o ponto de inflamação, explosividade e temperatura de ignição do RS-70?**

R: O RS-70 está catalogado como não inflamável como define-se no teste de ASHRAE ES 681-98, e por tanto não tem um ponto de inflamação ou limites de explosividade. A temperatura de ignição dos RS-70 não foi determinada, mas espera-se que seja superior a 750°C.

**31 P: Pode o RS-70 ser utilizado nos evaporadores inundados, nos sistemas com receptores de líquidos e nos compressores centrífugos?**

R: Não.

**32 P: Que tipo de detectores de fugas deve-se utilizar com o RS-70?**

R: Podem usar-se os mesmos detectores de fugas utilizados com os HFC.

**33 P: Qual seria o efeito duma emissão elevada do RS-70?**

R: Tal como acontece com outros refrigerantes deste tipo, a zona deve ser evacuada imediatamente. O vapor pode-se concentrar no nível do solo e zonas baixas mal ventiladas por lo que a dispersão pode ser lenta. Deverá proceder-se a ventilar a zona antes de entrar na mesma.

**34 P: Fica o RS-70 disponível em garrafas descartáveis?**

R: Não em Espanha.

**35 P: Pode ser utilizado o RS-70 em sistemas desenhados inicialmente para R-22 e depois utilizados com hidrocarbonetos (HC)?**

R: A pesar de que não há experiências realizadas com sistemas de hidrocarbonetos destinados a substituir R-22, acreditamos que o RS-70 seria apropriado para o fazer, apesar de que a carga de refrigerante, na masa deveria ser maior.