



Características e aplicações

O R-404A é uma mistura ternária formada por R-125, R-143a e R-134a. Suas características termodinâmicas constituem-lho como o substituto ideal do R-502 para o sector da refrigeração em novas instalações para baixas e médias temperaturas. O R-404A é caracterizado por uma notável estabilidade química e de um baixo deslizamento de temperatura (Glide), de 0,7°C. Sua classificação é **A1 grupo L1**.

Sua principal aplicação são as instalações novas para baixas e médias temperaturas.

Também existe a possibilidade de reverter uma instalação de R-502 a R-404A, eliminando o 95% do óleo mineral ou alquil benzênico original, por um óleo poliol éster. É necessário mudar o filtro secador (recomendável tamis molecular XH9 y XH7), a válvula de expansão por uma de R-404A, e sobredimensionar o condensador.

O R-404A é uma mistura de refrigerantes a base de HFC, os quais não são compatíveis com os lubrificantes tradicionais que trabalhavam com R-502. O único lubrificante idóneo para utilizar com o R404A é o óleo poliol éster (POE).

Toxicidade e armazenamento

O R-404A é pouco tóxico incluso com exposições prolongadas de tempo. O AEL (Allowable Exposure Limit) é de 1000 ppm (8 horas, TWA). Os embalagens do R-404A devem armazenar-se em lugares frescos e ventilados longe de fontes de calor. Os vapores, no caso de vazamento tendem a acumular-se a nível do solo.

Componentes

Nome químico	% em peso	Nº CAS	Nº CE
1,1,1,2- Tetrafluoroetano (R-134a)	4	811-97-2	212-377-0
Pentafluoroetano (R-125)	44	354-33-6	206-557-8
1,1,1-Trifluoroetano (R-143a)	52	420-46-2	206-996-5



Propriedades físicas

PROPRIEDADES FÍSICAS	UNIDADES	R-404A
Peso molecular	(g/mol)	97.6
Temperatura ebulição a (1,013 bar)	(°C)	-46.5
Deslizamento temperatura de ebulição (a 1,013 bar)	(K)	0.7
Temperatura crítica	(°C)	72.1
Pressão crítica	(bar abs)	37.32
Densidade crítica	(kg/m ³)	484.5
Densidade do líquido (25°C)	(kg/m ³)	1048
Densidade do líquido (-25°C)	(kg/m ³)	1236
Densidade do vapor saturado (a -15° C)	(kg/m ³)	18.20
Pressão do vapor (25°C)	(kPa)	1255
Pressão do vapor (-25°C)	(kPa)	255
Calor latente de vaporização (a 1,013 bar)	(kJ/kg)	200
Calor específico do líquido (25°C) (1,013 bar)	(kJ/kg.K)	1.64
Calor específico do vapor (25°C) (1,013 bar)	(kJ/kg.K)	0.88
Condutibilidade térmica do líquido (25°C)	(W/mK)	0.064
Condutibilidade térmica do vapor (1,013 bar)	(W/mK)	0.0143
Solubilidade com o água (25°C)	(ppm)	Depreciável
Límite de inflamabilidade (25°C)	(% vol)	Nenhum
Toxicidade (AEL)	(ppm)	1000
ODP	-	0
GWP	-	3922*

* De acordo com IPPCC-AR4/CIE (Quarto Relatório de Avaliação do Grupo Intergovernamental de Especialistas sobre Alterações Climáticas)-2007.

Comparação dos rendimentos entre R-404A e R-502

As propriedades termodinâmicas do R-404A são muito semelhantes às do R-502, isto queda evidenciado no seguinte exemplo:

As condições operativas simulam um ciclo real a média temperatura, típico da refrigeração comercial.

1. Temperatura à entrada do Evaporador: -25°C
2. Temperatura à entrada do Condensador: 45°C
3. Sub resfriamento: 5°C
4. Sobreaquecimento: 45°C
5. Coeficiente de Compressão Isoentrópica



Exemplo dum ciclo de refrigeração comercial		R-404A	R-502
Pressão de evaporação	(bar)	2.54	2.4
Pressão de condensação	(bar)	20.36	18.72
Trabalho de compressão		8	7.8
Temperatura de descarrega	(°C)	95	102
COP		1.8	1.9
Capacidade neta de refrigeração	(KJ/Kg)	97	95
Capacidade volumétrica de refrig.	(KJ/Kg)	1027	1039
Temperatura deslizamento (evap.)	(°C)	0.5	0
Temperatura deslizamento (cond.)	(°C)	0.3	0

Gráfica comparativa temperatura / pressão do R-502- R-404A

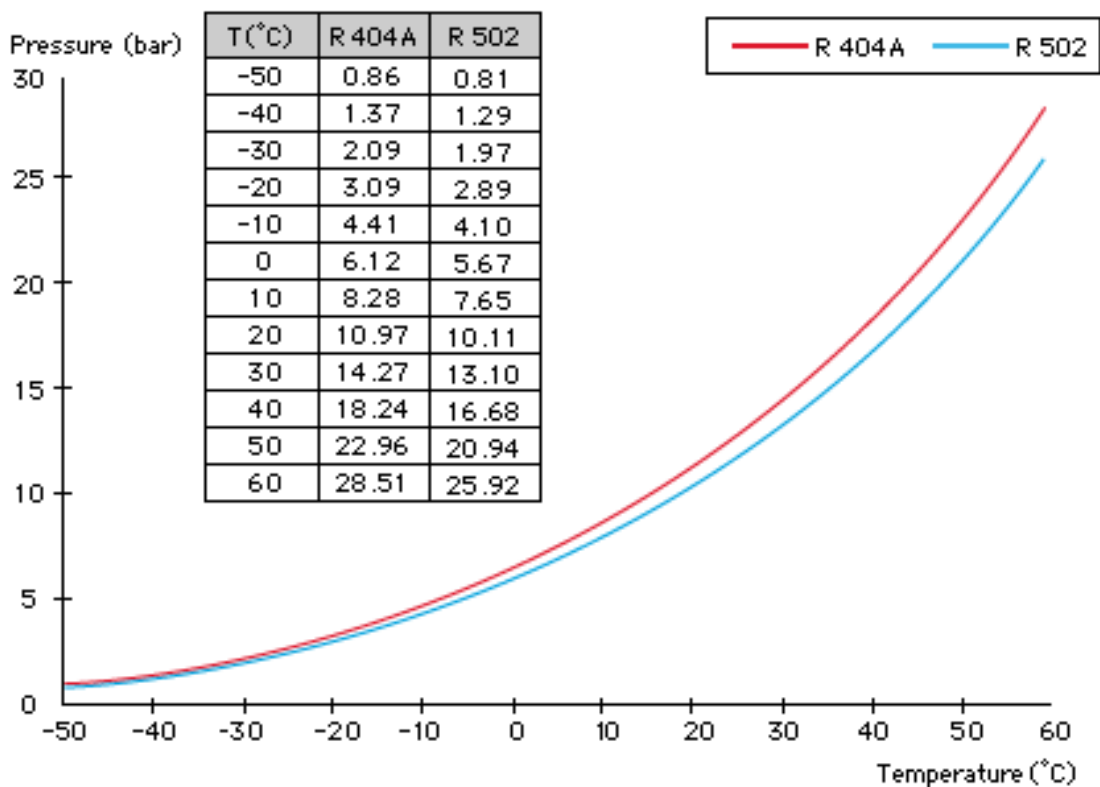




Tabela de pressão / temperatura

TEMP. (°C)	PRESSÃO ABSOLUTA (kPa)		DENSIDADE (kg/m ³)		ENTALPIA (kJ/kg)		ENTROPÍA (kJ/kg.K)	
	BOLHA	ORVALHO	BOLHA	ORVALHO	BOLHA	ORVALHO	BOLHA	ORVALHO
-50	85.2	82.1	1314.1	4.456	133.1	337.3	0.7318	1.6487
-45	108.6	104.9	1298.8	5.605	139.3	340.6	0.7591	1.6430
-40	136.7	132.5	1283.2	6.975	145.6	343.8	0.7862	1.6380
-35	170.1	165.3	1267.5	8.595	152.4	347.0	0.8150	1.6337
-30	209.5	204.1	1251.7	10.492	159.9	350.3	0.8460	1.6301
-25	255.4	249.3	1235.8	12.692	166.3	353.4	0.8718	1.6271
-20	308.7	301.8	1219.6	15.246	172.8	356.5	0.8975	1.6245
-15	370.1	362.5	1203.2	18.196	179.4	359.6	0.9231	1.6222
-10	440.4	432.1	1186.4	21.593	186.1	362.6	0.9487	1.6202
-5	520.5	511.4	1169.2	25.492	193.0	365.5	0.9743	1.6184
0	611.1	601.3	1151.5	29.960	200.0	368.3	1.0000	1.6168
5	713.3	702.7	1133.0	35.072	207.2	371.0	1.0257	1.6153
10	827.8	816.5	1113.7	40.917	214.5	373.6	1.0515	1.6138
15	955.6	943.6	1093.4	47.605	222.1	376.0	1.0776	1.6123
20	1097.7	1085.1	1071.7	55.267	229.9	378.3	1.1038	1.6106
25	1255.0	1241.8	1048.4	64.066	237.9	380.4	1.1304	1.6087
30	1428.7	1415.0	1023.1	74.210	246.2	382.2	1.1574	1.6065
35	1619.7	1605.6	995.4	85.968	254.8	383.8	1.1848	1.6038
40	1829.2	1814.8	964.7	99.704	263.8	385.0	1.2130	1.6005
45	2058.3	2043.9	930.4	115.926	273.2	385.8	1.2421	1.5964
50	2308.2	2294.0	891.5	135.384	283.2	386.1	1.2723	1.5910



DADOS TÉCNICOS
R-404A

Diagrama de Mollier

