

VERFAHREN FÜR DIE UMRÜSTUNG VON R-22 AUF FORANE[®] 427A

Das nicht giftige, nicht entzündliche Kältemittel Forane[®] 427A, mit einem ODP (Ozonabbaupotential) von null, ist die Lösung für eine einfache Umrüstung von R-22-Altanlagen. Das Umrüstungsverfahren, das möglicherweise von den Herstellern vorgegeben wird, ist bevorzugt umzusetzen. Das nachfolgende Verfahren wird nur als Hinweis gegeben.

Vor der Umrüstung der Anlage:

- Vergewissern Sie sich vom einwandfreien Betrieb der Anlage und nehmen Sie ggf. die erforderlichen Instandsetzungen vor.
- Vergewissern Sie sich von der Dichtigkeit der Anlage und führen Sie ggf. die erforderlichen Instandsetzungen durch.
- Vergewissern Sie sich, dass die Dichtungen und Dichtungspackungen in einem guten Zustand sind und ersetzen Sie diese, soweit dies erforderlich ist.
- Ermitteln Sie nach Möglichkeit die Betriebsbedingungen der Anlage mit R-22; dadurch bekommen Sie Bezugspunkte für das Wiederanfahren der Anlage mit Forane[®] 427A.

Umrüstungsverfahren:

- Gewinnen Sie sorgfältig die gesamte Befüllung mit R-22 in geeigneten Rückgewinnungsflaschen zurück. Arkema empfiehlt, R-22 nicht mit Forane[®] 427A zu mischen.
- Entleeren Sie das vorhandene Öl aus dem System. Beim Austausch von R-22 durch Forane[®] 427A wird empfohlen, das vorhandene Öl (Mineralöl oder Alkylbenzol) durch ein Polyesteröl (POE) zu ersetzen. Aufgrund der hohen Verträglichkeit von Forane[®] 427A gegenüber dem vorhandenen Restöl, ist in den meisten Fällen eine einzige Entleerung des vorhandenen Öls und der Austausch durch ein POE-Öl ausreichend.
- Gewinnen Sie das entleerte Öl sorgfältig zurück, um es zu entsorgen.
- Führen Sie nach Möglichkeit eine Analyse dieses entleerten Öls durch (Feuchtigkeit, Säuregehalt, Partikelgehalt): Es ist repräsentativ für den Betriebszustand der Anlage.
- Befüllen Sie die Anlage wieder mit POE-Öl: Verwenden Sie die gleiche Menge an POE-Öl wie die Altölmenge.
- Ersetzen Sie den Filtertrockner.
- Entleeren Sie die Anlage vollständig.
- Befüllen Sie die Anlage erneut mit Forane[®] 427A. Das Forane[®] 427A muss in der Flüssigphase befüllt werden. Es wird empfohlen, zunächst eine Befüllung mit Forane[®] 427A, entsprechend 95 Gew.-% der Nominalbefüllung mit R-22 vorzunehmen und nur erforderlichenfalls auf 100 % aufzufüllen. Das Forane[®] 427A ist eine zeotrope Flüssigkeit, wobei einige Blasen in der Flüssigkeitsanzeige erscheinen können, die aber nicht synonym für Unterbefüllung sind.
- Setzen Sie die Anlage wieder in Gang und erfassen Sie die Betriebsbedingungen. Vergleichen Sie diese mit denjenigen für R-22. Bitte beachten Sie, dass das Verhältnis von Druck zu Temperatur von Forane[®] 427A sich von der Verhältniszahl für R-22 unterscheidet (siehe Sättigungstabelle weiter unten).
- Eine Neueinstellung des Entspannungsventils kann erforderlich sein, um angemessene Überhitzungswärmeeinstellungen zu erhalten.
- Versehen Sie die Anlage mit einem Etikett, um darauf hinzuweisen, dass sie jetzt mit Forane[®] 427A und einem POE-Öl betrieben wird.

FORANE® 427A: Thermodynamische Eigenschaften (gesättigter Zustand)											
Abs. Druck P bar	Flüssigkeit					Dampf				Latente Verdampfungswärme Lv kJ/kg	
	Blasentemp. T °C	Spez. Volumen v' dm³/kg	Volumenmasse p' kg/m³	Enthalpie h' kJ/kg	Entropie s' kJ/(kg.K)	Taupunkt T T" °C	Spez. Volumen v" m³/kg	Volumenmasse p" kg/m³	Enthalpie h" kJ/kg		Entropie s" kJ/(kg.K)
0,025	-100,2	0,637	1571,0	81,3	0,466	-91,7	6,667	0,150	346,5	1,961	265,2
0,125	-79,6	0,661	1513,1	103,5	0,587	-71,6	1,475	0,678	359,3	1,881	255,8
0,225	-70,6	0,672	1487,1	113,4	0,637	-62,8	0,852	1,174	365,0	1,855	251,6
0,325	-64,5	0,681	1469,0	120,3	0,670	-56,8	0,605	1,654	368,9	1,840	248,6
0,425	-59,8	0,687	1454,8	125,7	0,696	-52,2	0,471	2,124	371,9	1,829	246,3
0,525	-55,9	0,693	1442,9	130,1	0,716	-48,4	0,387	2,586	374,4	1,821	244,3
0,625	-52,5	0,698	1432,7	134,0	0,734	-45,2	0,329	3,043	376,6	1,815	242,6
0,725	-49,6	0,702	1423,6	137,4	0,749	-42,3	0,286	3,495	378,4	1,810	241,0
0,825	-47,0	0,707	1415,4	140,5	0,763	-39,7	0,254	3,943	380,1	1,805	239,6
0,925	-44,6	0,710	1407,9	143,3	0,775	-37,4	0,228	4,388	381,6	1,801	238,3
1,025	-42,4	0,714	1401,0	145,9	0,787	-35,3	0,207	4,831	383,0	1,798	237,1
1,125	-40,4	0,717	1394,5	148,3	0,797	-33,3	0,190	5,271	384,2	1,795	236,0
1,225	-38,5	0,720	1388,5	150,5	0,806	-31,5	0,175	5,708	385,4	1,793	234,9
1,325	-36,8	0,723	1382,8	152,6	0,815	-29,8	0,163	6,144	386,5	1,790	233,9
1,425	-35,1	0,726	1377,4	154,7	0,824	-28,2	0,152	6,579	387,6	1,788	232,9
1,525	-33,5	0,729	1372,2	156,6	0,832	-26,6	0,143	7,011	388,5	1,786	232,0
1,625	-32,1	0,731	1367,3	158,4	0,839	-25,2	0,134	7,443	389,5	1,784	231,1
1,725	-30,6	0,734	1362,6	160,1	0,847	-23,8	0,127	7,874	390,4	1,782	230,2
1,77	-30,0	0,735	1360,6	160,9	0,850	-23,2	0,124	8,067	390,7	1,782	229,8
2,17	-25,0	0,744	1343,7	167,1	0,875	-18,3	0,102	9,778	393,8	1,776	226,7
2,57	-20,7	0,753	1328,8	172,6	0,897	-14,1	0,087	11,48	396,4	1,772	223,8
2,97	-16,8	0,760	1315,5	177,5	0,916	-10,3	0,076	13,17	398,7	1,768	221,2
3,37	-13,4	0,767	1303,2	182,0	0,933	-7,0	0,067	14,87	400,8	1,765	218,7
3,77	-10,2	0,774	1291,9	186,2	0,949	-3,9	0,060	16,56	402,6	1,762	216,4
4,17	-7,3	0,780	1281,3	190,0	0,963	-1,1	0,055	18,25	404,2	1,760	214,2
4,57	-4,6	0,787	1271,3	193,7	0,977	1,5	0,050	19,94	405,8	1,758	212,1
4,97	-2,1	0,792	1261,9	197,1	0,989	4,0	0,046	21,64	407,2	1,756	210,1
5,37	0,3	0,798	1252,9	200,4	1,001	6,3	0,043	23,34	408,4	1,754	208,1
5,77	2,5	0,804	1244,3	203,5	1,012	8,5	0,040	25,05	409,6	1,752	206,2
6,17	4,6	0,809	1236,0	206,4	1,023	10,5	0,037	26,76	410,8	1,751	204,3
6,2	4,8	0,809	1235,4	206,7	1,024	10,7	0,037	26,88	410,8	1,751	204,2
6,6	6,8	0,815	1227,5	209,5	1,034	12,6	0,035	28,60	411,9	1,749	202,4
7,0	8,7	0,820	1219,8	212,3	1,044	14,5	0,033	30,33	412,8	1,748	200,6
7,4	10,6	0,825	1212,4	214,9	1,053	16,3	0,031	32,06	413,8	1,747	198,9
7,8	12,3	0,830	1205,2	217,5	1,062	18,0	0,030	33,80	414,6	1,745	197,1
8,2	14,0	0,835	1198,2	220,0	1,070	19,6	0,028	35,55	415,4	1,744	195,5
8,6	15,7	0,839	1191,4	222,4	1,079	21,2	0,027	37,31	416,2	1,743	193,8
9,0	17,3	0,844	1184,7	224,7	1,087	22,8	0,026	39,08	416,9	1,742	192,2
9,4	18,8	0,849	1178,2	227,0	1,094	24,2	0,024	40,86	417,6	1,741	190,6
9,8	20,3	0,853	1171,8	229,3	1,102	25,7	0,023	42,64	418,3	1,740	189,0
10,0	21,0	0,856	1168,6	230,4	1,106	26,4	0,023	43,54	418,6	1,739	188,2
11,0	24,5	0,867	1153,4	235,7	1,123	29,7	0,021	48,08	420,0	1,737	184,3
13,0	30,7	0,889	1124,5	245,7	1,156	35,8	0,017	57,37	422,4	1,732	176,7
15,0	36,3	0,911	1097,5	254,9	1,185	41,1	0,015	67,01	424,2	1,728	169,3
17,0	41,4	0,933	1071,6	263,6	1,212	46,0	0,013	77,05	425,6	1,723	162,0
19,0	46,1	0,956	1046,5	271,9	1,237	50,4	0,011	87,54	426,5	1,719	154,7
21,0	50,4	0,979	1021,9	279,8	1,261	54,5	0,010	98,56	427,1	1,714	147,3
23,0	54,4	1,002	997,5	287,6	1,284	58,3	0,009	110,2	427,4	1,709	139,8
25,0	58,1	1,028	973,0	295,1	1,307	61,8	0,008	122,5	427,3	1,703	132,2
27,0	61,7	1,055	948,2	302,6	1,328	65,2	0,007	135,6	426,9	1,698	124,3
29,0	65,1	1,084	922,7	310,0	1,350	68,3	0,007	149,7	426,2	1,691	116,2
31,0	68,3	1,116	896,1	317,5	1,371	71,3	0,006	164,9	425,1	1,685	107,6
33,0	71,4	1,152	867,9	325,1	1,392	74,1	0,006	181,6	423,6	1,677	98,5
35,0	74,3	1,194	837,2	333,0	1,414	76,8	0,005	200,3	421,6	1,668	88,7
35,5	75,0	1,206	829,0	335,0	1,419	77,4	0,005	205,3	421,0	1,666	86,1

Die in diesem Dokument enthaltenen Angaben basieren auf Versuchen, die von unseren Forschungszentren durchgeführt wurden sowie auf Literaturdaten und können auf keinen Fall irgendeine ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistung, Zusicherung oder Verpflichtung unsererseits darstellen oder begründen. Unsere ausdrücklichen Spezifikationen legen die Grenzen unserer Zusicherungen fest. Unsere Gesellschaft übernimmt keine wie auch immer geartete Haftung in Bezug auf die Handhabung, Verarbeitung oder Anwendung der jeweiligen Produkte, die in allen Fällen in Übereinstimmung mit den geltenden Gesetzen und/oder Verordnungen in den jeweiligen Ländern angesetzt werden müssen.