

FORANE® 407A

- Kältemittel mit niedrigerem GWP als Ersatz für R-404A und R-507A in Mittel- und Niedertemperatur-Kälteanwendungen (Nachrüstung und Neuanlagen).

HAUPTEIGENSCHAFTEN

Zusammensetzung	R-134a (40 %)	R-125 (40 %)	R-32 (20 %)
Typ	HFC Zeotropes Gemisch		
ASHRAE-Sicherheitseinstufung	A1 - nicht giftig und nicht entzündlich		
GWP*	2107		
Empfohlener Schmierstoff	POE		

* GWP-Wert für 100-Jahres-Horizont gemäß IPCC 2007 Vierter Bewertungsbericht

HAUPTANWENDUNGEN

Forane® 407A ist ein Kältemittel mit niedrigem GWP als Ersatz für R-404A und R-507A (Nachrüstung und Neuanlagen) in Mittel- und Niedertemperatur-Kälteanwendungen. Weit verbreitete Anwendungen sind Kühlung im Supermarkt (Lebensmittelvitriolen, Kühler...), Kühlfahrzeuge (Lkw, Container...), Lebensmittelverarbeitung...

LEISTUNG

- Niedrigere CO₂-Bilanz: GWP nahezu 50 % niedriger als bei R-404A und R-507.
- Hohe Energieeinsparungen: Verbesserte Energieeffizienz für niedrige und mittlere Verdampfungstemperaturen, insbesondere bei hohen Raumtemperaturen.
- Vergleichbare Kälteleistung wie R-404A und R-507.
- Niedrigere Austrittstemperatur im Vergleich zu Wettbewerbsprodukten; ermöglicht einen breiteren Anwendungsbereich ohne Flüssigkeitsinjektion.

NACHRÜSTUNG

Forane® 407A kann eine Nachrüstungslösung für R-404A- oder R-507-Anlagen sein:

- Keine Änderung in Bezug auf Öltyp erforderlich.
- In zahlreichen Fällen kann das Originalexpansionsventil mit Forane® 407A verwendet werden (Anpassung erforderlich). Bei einigen Systemen kann ein Austausch des Expansionsventils erforderlich sein.
- Bei Niedertemperaturanwendungen kann Flüssigkeitsinjektion empfohlen werden, um die Austrittstemperatur auf einem angemessenen Wert zu halten: Prüfen Sie die Vorgaben des Verdichterherstellers.

Die Anlagenauslegung, Betriebsbedingungen und Raumtemperaturen können die Nachrüstungsergebnisse beeinflussen. Sprechen Sie den OEM in Bezug auf Empfehlungen an, bevor Sie irgendeine Nachrüstung vornehmen.

SCHMIERMITTEL

Forane® 407A erfordert den Einsatz von Polyolester-(POE) Schmiermitteln, um einen angemessenen Ölrückfluss und -kreislauf in der Anlage zu gewährleisten. In vielen Fällen kann das Originalanlagenöl wiederverwendet werden.

BEFÜLLUNG

Aufgrund der zeotropen Beschaffenheit von Forane® 407A sollte es als Flüssigkeit befüllt werden, um eine Fraktionierung zu vermeiden. Bei Anlagen, in denen Dampf in der Regel im unteren Bereich eines in Betrieb befindlichen Systems zugeführt wird, sollte ein Flatterventil in der Befüllungsleitung installiert werden, um zu verhindern, dass Flüssigkeit in den Verdichter gelangt.

AUSLIEFERUNG

Forane® 407A kann in unterschiedlichen Verpackungen ausgeliefert werden:

- **Bulk:** ISO-Container (18 Tonnen) oder Tonnentank (850 kg).
- **Sonstige Verpackung verfügbar auf Anfrage.**

THERMODYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN

Diese Informationen basieren auf Werten, die mit der NIST REFPROP-Datenbank (NIST Standard Reference Database 23, Version 9.0, Lemmon, E. W., Huber, M. L., und McLinden, M. O., Thermophysical Properties Division, 2010) berechnet worden sind.

Kritische Temperatur: 82 °C

Sättigungspunkte (Blasen- und Taupunkte bei gleicher Zusammensetzung).

Temperatur (°C)	Druck in der Flüssigphase (bar)	Druck in der Dampfphase (bar)	Dichte in der Flüssigphase (kg/m³)	Dichte in der Dampfphase (kg/m³)	Enthalpie in der Flüssigphase (kJ/kg)	Enthalpie in der Dampfphase (kJ/kg)	Entropie in der Flüssigphase (kJ/(kg.K))	Entropie in der Dampfphase (kJ/(kg.K))
-40	1,3	0,9	1387	5	146	375	0,79	1,78
-35	1,6	1,2	1371	6	153	378	0,82	1,77
-30	2,0	1,5	1355	7	159	380	0,84	1,77
-25	2,4	1,9	1338	9	166	383	0,87	1,76
-20	3,0	2,3	1321	11	173	386	0,90	1,75
-15	3,6	2,9	1304	13	179	389	0,92	1,74
-10	4,3	3,5	1286	16	186	391	0,95	1,74
-5	5,1	4,2	1268	19	193	394	0,97	1,73
0	6,0	5,0	1249	22	200	396	1,00	1,73
5	7,0	5,9	1230	27	207	398	1,03	1,72
10	8,2	6,9	1210	31	214	401	1,05	1,72
15	9,5	8,1	1189	37	221	403	1,08	1,71
20	10,9	9,5	1168	43	229	405	1,10	1,71
25	12,5	10,9	1145	50	236	407	1,12	1,70
30	14,3	12,6	1122	58	244	408	1,15	1,70
35	16,2	14,4	1097	67	252	409	1,17	1,69
40	18,4	16,5	1071	78	260	411	1,20	1,69
45	20,7	18,7	1043	90	268	411	1,23	1,68
50	23,2	21,2	1013	104	276	412	1,25	1,67
55	26,0	23,9	980	121	285	412	1,28	1,67
60	29,0	26,9	943	142	294	411	1,30	1,66
65	32,3	30,2	901	167	304	410	1,33	1,65

Die Aussagen, technischen Informationen und Empfehlungen in dieser Broschüre werden als richtig zum Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung betrachtet. Da die Anwendungsbedingungen und -methoden des Produkts und der Informationen in dieser Broschüre außerhalb unseres Einflussbereiches liegen, erklärt ARKEMA hiermit ausdrücklich den Ausschluss jeglicher Haftung durch sie in Bezug auf Ergebnisse der Anwendungen des Produktes oder im Zusammenhang mit dem Produkt oder in Bezug auf die Zuverlässigkeit der entsprechenden Informationen: ES WIRD KEINE GEWÄHR IN BEZUG AUF GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK ODER MARKTGÄNGIGKEIT ODER SONSTIGE AUSDRÜCKLICHE ODER STILLSCHWEIGENDE GEWÄHR IN BEZUG AUF DIE BESCHRIEBENEN PRODUKTE ODER DIE IN DIESER BROSCHÜRE ENTHALTENEN INFORMATIONEN ÜBERNOMMEN. Die in dieser Broschüre enthaltenen Informationen beziehen sich lediglich auf das genannte Produkt und gelten nicht unbedingt, wenn das Produkt in Verbindung mit anderen Materialien oder in bestimmten Prozessen verwendet wird. Der Anwender sollte alle Anwendungen vor ihrer Vermarktung gründlich testen. Keine Informationen in dieser Broschüre gewähren irgendeine Anwendungslizenz in Bezug auf irgendein Patent und sie sollten nicht als Aufforderung zur Verletzung irgendeines Patents ausgelegt werden. Es wird dem Anwender geraten geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um sicherzustellen, dass die beabsichtigten Anwendungen des Produkts nicht zu einer Patentverletzung führen. Gesundheits- und Sicherheitsaspekte, siehe Sicherheitsdatenblatt.