



Eigenschaften, Leitfaden und Umrüstung

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
Anwendungsbereiche	3
Physikalische Eigenschaften	3
Spezifikation	4
Servicebetrachtungen	4
Materialverträglichkeit	4
Sicherheit und Toxizität	4
Verpackung	4
Materialverträglichkeit von Genetron® Performax™ LT: Kunststoffe/Elastomere	5
Lagerung und Handhabung	6
– Tank und Flasche	6
– Wartung	6
Leckerkennung	7
Umrüstung bestehender R-22-Anlagen	7
Umrüstungsverfahren	7
R-22: Umrüstungs-Checkliste für Honeywell Genetron® Performax™ LT	10
Umrüstung bestehender R-404A-Systeme	11
Umrüstungsverfahren	11
Umrüstungscheckliste für R-404A	14
Recycling und Rückgewinnung	15
Umweltschutz	15
Verfügbare Literatur/Technische Unterstützung	15

Einleitung

Honeywell Genetron® Performax™ LT (eine Mischung aus HFC-32/HFC-125/HFC-134a mit der ASHRAE-Bezeichnung R-407F) dient in vielfältigen kommerziellen Kälteanwendungen, insbesondere im Tieftemperaturbereich, als nicht ozonschädigender Ersatz für FCKW-22.

Da Genetron® Performax™ LT starke Ähnlichkeit zu HFCKW-22 besitzt, dient es in Anwendungen, bei denen HFCKW-22 verwendet wird, als Ersatzstoff. Genetron® Performax™ LT ist zudem das leistungsfähigste Kältemittel mit geringem Erderwärmungspotenzial für neue Supermarktinstallationen und einer im Vergleich zu anderen HFKW verbesserten Energieeffizienz. Es ist die bessere Alternative zu R-404A sowohl im Tief- als auch im Mitteltemperaturbereich für Supermärkte, da es eine höhere Kapazität und Effizienz als R-404A aufweist.

Honeywell wurde in den USA das Patent für Genetron® Performax™ LT erteilt und der Patentschutz für Europa wurde beantragt.

Anwendungsbereiche

Genetron® Performax™ LT ist als Ersatz für HFCKW-22 im Tief- und Mitteltemperaturbereich für kommerzielle Kälteanwendungen (z. B. Supermarkt-Gefriertruhen, --Vitrinen, Kühlregale, Transportkälte und Eismaschinen) sehr gut geeignet. Genetron® Performax™ LT ist kein Drop-in-Kältemittel. Schmiermittel wie Mineralöl und Alkylbenzol, die traditionell zusammen mit R-22 verwendet worden sind, können mit Genetron® Performax™ LT nicht gemischt werden. Es sollten daher geeignete synthetische Schmiermittel wie Polyolester verwendet werden, um eine ausreichende Ölrückführung zu gewährleisten.

Auch ist Genetron® Performax™ LT als Ersatz für R-404A in neuen Supermarktinstallationen geeignet. Die Umstellung vorhandener R-404A-Supermarktsysteme auf Genetron® Performax™ LT führt durch die Reduzierung des Stromverbrauchs zu einer deutlichen Verbesserung der Kohlendioxid-Bilanz.

Genetron® Performax™ LT ist eine Kältemittelmischung. Es ist sehr wichtig, dass Kälteanlagen nur mit flüssigem Kältemittel gefüllt werden. Eine Befüllung aus der Gasphase kann zu falschen Mischverhältnissen im Kältemittel führen und das System beschädigen. Verwenden Sie ein Drosselventil, um den Kältemittelfluss zur Saugseite zu kontrollieren und sicherzustellen, dass keine Flüssigkeit in den Verdichter gelangt. Weitere Informationen zur richtigen Vorgehensweise beim Kältemittelaustausch erhalten Sie in den Abschnitten „Servicebetrachtungen“ und „Umrüstung bestehender R-22-Anlagen“ in dieser Broschüre.

Physikalische Eigenschaften

Chemischer Name	Difluormethan/Pentafluorethan/ Tetrafluorethan
Summenformel	CH ₂ F ₂ /CHF ₂ CF ₃ /CH ₂ FCF ₃
Aussehen	Farblos
Molmasse	82,1

Maßeinheit	SI
Siedetemperatur	-46,1 °C @ 101,3 kPa
Sattdampftemperatur	-39,7 °C @ 101,3 kPa
Siededruck†	1311 (kPa)
Sattdampfdruck†	1144 (kPa)
Kritische Temperatur	82,6 °C
Kritischer Druck	4754 (kPa)
Kritisches Volumen	0,0021 (m ³ /kg)
Kritische Dichte	477,37 (kg/m ³)
Dampfdichte	4,465 (kg/m ³) @ 101,3 kPa
Flüssigkeitsdichte†	1117 (kg/m ³)
Wärmekapazität der Flüssigkeit†	1,57 (KJ/kg K)
Wärmekapazität des Gases†	1,18 (KJ/kg K)
Verdampfungswärme	257,21 (KJ/kg) @ 101,3 kPa
Wärmeleitfähigkeit der Flüssigkeit†	89,71 (mW/m ² K)
Wärmeleitfähigkeit des Gases†	14,51 (mW/m ² K)
Viskosität der Flüssigkeit†	143,99 (µPa.s)
Viskosität des Gases†	13,20 a (µPa.s)
Entflammbarkeitsgrenzen in der Luft (Vol-%)	Entfällt*
Ozonabbaupotenzial (ODP)	0,0
ASHRAE Sicherheitsgruppen - Klassifizierung	A1/A1

* Basierend auf ASHRAE-Norm 34 mit Streichholzentzündung.
† Alle Daten bei 25 °C, sofern nicht anders vermerkt.

Spezifikation

Reinheit (Min. Gew-% von HFC-32/125/134a.):	99,7%
Feuchtigkeit (Max. Gew-%):	0,0010
Nicht flüchtige Rückstände (Max. Vol-%):	0,01
Chloridgehalt (Max. Gew-%):	0,0001
Gesamtsäuregehalt (Max. mg KOH/g):	0,0015
Nicht kondensierbare Gase (Max. Vol-%):	1,5

Servicebetrachtungen

Genetron® Performax™ LT ist ein Dreistoffgemisch aus HFC-32/HFC-125/HFC-134a. Dieses Produkt wurde für die Verwendung in gewerblichen Kälteanlagen für niedrige und mittlere Temperaturen entwickelt und zwar vor allem für die Umrüstung von bestehenden R-22- und R-404A Anlagen.

Im Gegensatz zu reinen Stoffen und Azeotropen sieden und kondensieren Mischungen bei einem bestimmten Druck bei unterschiedlichen Temperaturen. Diese Schwankungsbreite wird als Temperaturgleit bezeichnet. Genetron® Performax™ LT hat einen moderaten Temperaturgleit, der je nach Druck zwischen etwa 3 °K und 6 °K liegt. Für Gemische gibt es Druck-Temperaturtabellen, in denen für jede Temperatur zwei Werte für den korrespondierenden Druck angegeben werden: Der Taupunkt- und der Siedepunkt-Druck. Der Taupunkt-Druck dient zur Bestimmung des Systemdrucks, bei dem das Kältemittel als gesättigter Dampf oder in überhitztem Zustand vorliegt (d. h. an der Einlass- und Auslassseite des Verdichters). Der Siedepunkt-Druck dient zur Bestimmung des Systemdrucks, bei dem das Kältemittel als gesättigte Flüssigkeit oder in unterkühltem Zustand vorliegt (d. h. am Eingang des Expansionsventils oder Kapillarrohr).

Um die ordnungsgemäße Zusammensetzung des Kältemittels und damit die Leistung des Systems sicherzustellen, darf Genetron® Performax™ LT nicht zusammen mit anderen Flüssigkeiten in ein System eingefüllt werden. (Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt „Vorgehensweise bei der Umrüstung“.)

Materialverträglichkeit

Chlorhaltige Materialien und Kältemittel

Honeywell rät von der Verwendung chlorierter Lösungsmittel zur Reinigung von Kälteanlagen oder Komponenten ab.

Trocknungsmittel

Für Genetron® Performax™ LT geeignete Trocknungsmittel sind im Handel erhältlich. Empfehlungen für den Einzelfall erhalten Sie von den verschiedenen Herstellern solcher Trocknungsmittel.

Verträglichkeit mit Kunststoffen und Elastomeren

In der folgenden Tabelle werden die für Genetron® Performax™ LT erwarteten Materialverträglichkeitsdaten zusammengefasst. Sie basieren auf Testergebnissen für die einzelnen Komponenten und Mischungen aus R-32/R-125/R-134a, die von Honeywell und anderen weltweit tätigen Industrie-Organisationen durchgeführt wurden.

Diese Daten können nur als Richtschnur für die Kompatibilität von Materialien mit Genetron® Performax™ LT dienen. Bei der Umrüstung von bestehenden Systemen auf Genetron® Performax™ LT empfiehlt Honeywell, dass die Service-Techniker sich beim Erstausrüster nach zugelassenen Ersatzteilen erkundigen. Da es viele verschiedene Qualitäten und Formulierungen dieser Materialien gibt, empfehlen wir, dass bei der Planung neuer Anlagen Kompatibilitätstests mit den spezifischen Qualitäten der in Betracht stehenden Materialien durchgeführt werden. Die Platzierungen in der Tabelle sind mit Vorsicht zu betrachten, da sie auf Ergebnissen mit eingeschränktem Stichprobenumfang basieren. Kunden wenden sich am besten an den Hersteller oder führen weitere, unabhängige Tests durch.

Sicherheit und Toxizität

Honeywell empfiehlt, vor der Verwendung von Genetron® Performax™ LT, das Sicherheitsdatenblatt sorgfältig zu lesen.

Verpackung

Genetron® Performax™ LT ist im Leihgroßgebilde mit 825 kg Inhalt und im ISO-Tankcontainer als Bulkware lieferbar.

Materialverträglichkeit von Genetron® Performax™ LT: Kunststoffe/Elastomere

Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymer	G
Ethylen-Propylen-Copolymer	G
Chlorsulfoniertes-Polyethylen	S
Chloriertes Polyethylen	B
Neopren (Chloropren)	G
Epichlorhydrin	B
Fluorkautschuk	U
Silikon	B
Polyurethan	B
Nitrile	B
H-NBR	B
Butylkautschuk	B
Polysulfide	G
Nylon	G
Polytetrafluorethylen (PTFE)	G
PEEK	G
ABS	U
Polypropylen	B
Polyphenylsulfid	U
Polyethylenterephthalat (PET)	B
Polysulfon	B
Polyimid	G
Polyetherimid	G
Polyphthalamid	B
Polyamidimid	G
Acetal	B
Phenol	G

G = Geeignet

B = Bedingt geeignet (abhängig von Zusammensetzung sowie
Druck/Temperatur)

U = Ungeeignet

Temperatur °C	Siedepunkt druck (bar-g)	Taupunkt druck (bar-g)
-40	0,3	0,0
-38	0,5	0,1
-36	0,6	0,2
-34	0,8	0,3
-32	0,9	0,4
-30	1,1	0,6
-28	1,3	0,7
-26	1,5	0,9
-24	1,7	1,1
-22	1,9	1,3
-20	2,1	1,4
-18	2,4	1,7
-16	2,6	1,9
-14	2,9	2,1
-12	3,2	2,4
-10	3,5	2,6
-8	3,8	2,9
-6	4,1	3,2
-4	4,5	3,5
-2	4,9	3,9
0	5,3	4,2
2	5,7	4,6
4	6,1	5,0
6	6,6	5,4
8	7,1	5,8
10	7,6	6,3
12	8,1	6,7
14	8,6	7,2
16	9,2	7,8
18	9,8	8,3
20	10,4	8,9
22	11,1	9,5
24	11,8	10,1
26	12,5	10,8
28	13,2	11,4
30	13,9	12,1
32	14,7	12,9
34	15,6	13,7
36	16,4	14,5
38	17,3	15,3
40	18,2	16,2
42	19,2	17,1
44	20,1	18,0
46	21,2	19,0
48	22,2	20,0
50	23,3	21,1
52	24,4	22,2
54	25,6	23,3
56	26,8	24,5
58	28,0	25,8
60	29,3	27,1
62	30,7	28,4
64	32,0	29,8
66	33,5	31,2
68	34,9	32,7

Lagerung und Handhabung

Tank und Flasche

Für die Handhabung und Lagerung von Genetron® Performax™ LT sind einige Besonderheiten zu beachten, um Veränderungen der Zusammensetzung der Flüssigkeit, insbesondere beim Absinken des Flüssigkeitsstandes im Lagerbehälter oder bei Gasleckagen, zu minimieren oder zu verhindern. Da diese Zusammenhänge oft standort- bzw. systemgebunden sind, wenden Sie sich an den technischen Service von Honeywell, um die jeweilige Situation zu erörtern. Beim Umgang mit Genetron® Performax™ LT besteht eine der wichtigsten Vorkehrungen darin, dass das Kältemittel in flüssigem Zustand von einem Behälter in den anderen umgefüllt wird. Dies trägt dazu bei, eventuelle Veränderungen der Zusammensetzung in der flüssigen Phase zu minimieren, und sorgt in der Folge für ein einheitlicheres Produkt. Flaschen mit Genetron® Performax™ LT müssen an einem kühlen, trockenen und gut belüfteten Ort aufbewahrt werden, wo sie vor Hitze, Flammen, korrosiven Chemikalien, Rauch, Explosivstoffen und auch ansonsten vor Beschädigung geschützt sind. Das Wiederbefüllen einer leeren Kältemittelflasche mit anderen Stoffen ist untersagt. Wenn die Flasche leer ist, verschließen Sie das Ventil ordnungsgemäß und setzen Sie die Ventilkappe wieder auf. Senden Sie leere Flaschen an Ihren Genetron®-Händler zurück.

Kältemittelflaschen mit Genetron® Performax™ LT dürfen, vor allem bei heißem Wetter, keinesfalls direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden. Flüssiges Genetron® Performax™ LT dehnt sich bei Erhitzung stark aus, sodass sich die Gasphase in der Flasche verringert. Bei einer vollen Flasche kann jeder weitere Temperaturanstieg zum Bersten führen und möglicherweise schwere Verletzungen verursachen. Lassen Sie die Flaschen niemals wärmer als 52 °C werden. Um die Entstehung von Rost zu verhindern, bewahren Sie die Flaschen stets oberhalb von schmutzigen oder feuchten Böden auf. Verwenden Sie hierfür ein Podest oder parallele Schienen. Befestigen Sie die Flaschen mittels eines Gestells, einer Kette oder eines Seils, damit sie nicht umkippen, fallen, wegrollen oder versehentlich gegen einander oder andere Gegenstände schlagen können. Wenn das Flaschenventil abbricht, treibt das schlagartige Austreten des unter hohem Druck stehenden Inhalts die Flasche vorwärts, was möglicherweise zu schweren Verletzungen führen kann. Entfernen Sie die Ventilschutzkappen erst dann, wenn die Flaschen in Gebrauch sind. Der Lagerraum muss frei von korrosiven Chemikalien und Dämpfen sein, um schädliche Auswirkungen auf die Flasche und die Gewinde des Ventils zu vermeiden. Beachten Sie für Lagertanks und Transportsysteme ähnliche Vorsichtsmaßnahmen, indem Sie sicherstellen, dass Auslegung und Betrieb dem geforderten Nenndruck gerecht werden und korrosive Umgebungsbedingungen, Überhitzung und Überfüllung verhindern.

Jegliches visuell oder durch einen Leckdetektor festgestellte Anzeichen einer Leckage (siehe Abschnitt „Leckerkennung“) ist sofort zu beheben, und zwar entweder durch Abdichten des Lecks oder durch Umpumpen des gesamten Inhalts aus dem undichten Behälter in einen sicheren Behälter. Anschließend kann der undichte Behälter repariert werden.

Versuchen Sie das Umpumpen und eine anschließende Reparatur nur dann, wenn diese Maßnahmen sicher durchgeführt werden können. Falls es in diesem Zusammenhang Bedenken oder Fragen gibt, wenden Sie sich an den technischen Service von Honeywell Refrigerants und bitten Sie um Unterstützung.

Wartung

Vor Ausführung der Arbeiten muss eine gründliche Analyse durchgeführt werden, um die Anforderungen an den Atemschutz sowie andere Sicherheitsvorkehrungen zu bestimmen. Wartungsarbeiten dürfen in Bereichen, in denen sich Genetron® Performax™ LT angesammelt hat, erst dann durchgeführt werden, wenn die Konzentrationen im Arbeitsbereich unterhalb der zulässigen Expositionsgrenze (PEL) liegen. Die Messung kann mittels eines Messgeräts erfolgen, welches in der Lage ist, die in der Luft vorhandene Menge an Genetron® Performax™ LT zu bestimmen. Performax™ LT ist schwerer als Luft und kann sich am Boden ansammeln. Wenn die Dampfkonzentration über der PEL liegt, ist der Bereich vor dem Betreten zu lüften, um die Dampfkonzentration auf Werte unterhalb der PEL zu reduzieren. Lüften Sie den Raum nötigenfalls mit Ventilatoren und Lüftungsgeräten. Verwenden Sie einen geeigneten Atemschutz, wenn Sie Bereiche betreten müssen, in denen die Dampfkonzentrationen oberhalb der PEL liegen.

Die Arbeits- und Gesundheitsschutzämter richten sich hinsichtlich der richtigen Auswahl und Verwendung von Atemschutzgeräten nach den gesetzlichen Vorschriften und Richtlinien. Es liegt oft in der Verantwortung des Arbeitgebers, die Sicherheit der mit der Wartung betrauten Mitarbeiter zu gewährleisten. Halten Sie bei der Auswahl des richtigen Atemschutzes und dessen Einsatz auf jeden Fall alle geltenden Gesetze und Richtlinien ein. Wenn die Konzentration des Kältemittels in der Luft unbekannt ist oder an einem bestimmten Grenzwert liegt, wird im Gesetz möglicherweise der Einsatz von Atemschutzgeräten mit aktiver Luftzufuhr gefordert. Auch kommen möglicherweise spezielle Verfahren für den Zugang von Arbeitsteams in den Arbeitsbereich zum Tragen.

Behälter, Container, Rohrleitungen, Pumpen und andere Geräte dürfen hohen Temperaturen (durch z. B. Schweißen, Löten und offene Flammen) erst dann ausgesetzt werden, wenn sie gründlich gereinigt wurden und frei von Dämpfen sind. Andernfalls kann es zu einem Brand, zur Explosion und zur Zersetzung des Kältemittels kommen. Dies kann zur Entstehung toxischer und korrosiver Verbindungen führen. Auch sind potenzielle Quellen für weiteren Gasaustritt wenn möglich zu beseitigen. Wenn es möglich ist, werden Wartung und Reinigung der Ausrüstungen durchgeführt, ohne den Tank zu betreten. Tank oder Vorratsbehälter können sich in engen Räumen befinden. Solche Räume können so aufgebaut sein, dass Arbeitsaktivitäten behindert werden und/oder dass das Personal der Gefahr von Verletzungen durch Einschuss, Verheddern oder eine gefährliche Atmosphäre ausgesetzt ist. In Abhängigkeit von den Bedingungen und geltenden Vorschriften kann eine Genehmigung erforderlich sein, um solche Behälter zu betreten. Wenn ein Tank betreten werden muss, muss das Personal verpflichtet sein, alle einschlägigen Vorschriften einzuhalten und ein formalisiertes Verfahren

zum Betreten von Tanks umzusetzen, das auf anerkannten sicherheitstechnischen Prinzipien basiert. Das Verfahren beschreibt die Leitlinien für kritische Elemente wie unter anderem Atemschutz, Schutzausrüstung, Berufserfahrung und Kommunikation. Zu den möglichen Anforderungen an diese Verfahren gehört der Einsatz eines umfassend qualifizierten Arbeitsteams sowie die Erteilung einer Zutrittsgenehmigung für abgeschlossene Räume am Arbeitsplatz.

Leckerkennung

Verwenden Sie Leckdetektoren zur Ermittlung einzelner Lecks oder zur dauerhaften Überwachung eines ganzen Raumes. Leckdetektoren sind nicht nur wichtig, um Kältemittel zu bewahren, sondern Sie dienen auch zum Schutz und Erhalt der Leistungsfähigkeit der Anlage. Sie unterstützen bei der Reduktion von Emissionen und beim Schutz derer, die mit dem System in Kontakt kommen. Dichtheitsprüfungen dürfen nicht mit Mischungen von Luft und Genetron® Performax™ LT durchgeführt werden. Stellen Sie vor der Verwendung sicher, dass der Leckdetektor zum Aufspüren von Genetron® Performax™ LT geeignet ist.

Arten von Leckdetektoren

Es gibt zwei Arten von Leckdetektoren - Lecksucher und Bereichsüberwachungen. Vor der Auswahl einer der beiden Arten sollten Sie verschiedene Faktoren der Ausrüstung analysieren: unter anderem Nachweisgrenzen, Empfindlichkeit und Selektivität. Bei Selektivität werden drei Kategorien von Leckdetektoren unterschieden: unselektive, Halogensensitive und Verbindungsselektive. Im Allgemeinen erhöhen sich die Komplexität und die Kosten eines Leckdetektors in Abhängigkeit von seiner Spezifität. Der Anlagenhersteller kann die Verwendung fluoreszierender Farbstoffe genehmigen, die in die Systeme eingebracht werden, um Leckagen punktgenau zu lokalisieren.

Umrüstung bestehender R-22-Anlagen

Nun, da die Branche zunehmend auf den Einsatz von H-FCKW verzichtet, spielt das Service-Personal beim Austausch der Kältemittel und der Umstellung auf Alternativen eine wichtige Rolle. Honeywell hat die folgenden Richtlinien zusammengestellt, die den Service-Technikern dabei helfen sollen, die verschiedenen technischen und betrieblichen Aspekte beim Austausch des Kältemittels in Kälteanlagen gegen Genetron® Performax™ LT besser zu verstehen. Zwar können die Informationen als allgemeine Richtlinie hilfreich sein, sie dürfen aber nicht anstelle der speziellen Empfehlungen der Komponenten-Hersteller verwendet werden. Aus diesem Grund empfiehlt Honeywell, Kontakt mit dem Hersteller der in Betracht stehenden Komponente aufzunehmen, um detaillierte Informationen zur Umrüstung zu erhalten. Sicherheitsinformationen zum Einsatz von Genetron® Performax™ LT entnehmen Sie bitte immer dem Sicherheitsdatenblatt.

Umrüstung

Genetron® Performax™ LT kann gut als Ersatzkältemittel eingesetzt werden, allerdings sind möglicherweise gewisse Veränderungen am System, wie z.B. Öltausch, notwendig.

Mineralöle und Alkylbenzolöle, die traditionell mit H-FCKW-22 verwendet worden sind, mischen sich nicht mit Genetron® Performax™ LT und müssen durch mischbare Schmierstoffe wie Polyolesteröle ersetzt werden. Für Informationen zu den empfohlenen Schmierstoffen wenden Sie sich bitte an den Erstausrüster.

Umrüstungsverfahren

1. Zeichnen Sie die Basisdaten auf

Vor der Umrüstung ist es sinnvoll, die Leistungsdaten der Anlage aufzuzeichnen, um die normalen Betriebsbedingungen festzuhalten. Als Daten sollten die Temperaturen und Drücke im gesamten System (d. h. Verdampfer, Einlass- und Auslassseite des Verdichters, Verflüssiger und Expansionsorgan) erfasst werden. Diese Messungen sind nützlich, wenn das System beim Kältemittelaustausch an Genetron® Performax™ LT angepasst wird.

2. Führen Sie das Schmiermittel zurück

Führen Sie für jede Anlage einen Abtauzyklus durch, um so viel Schmiermittel wie möglich zum Kondensator zurückzuführen. Dies hilft beim Sammeln des Schmiermittels, das sich möglicherweise noch überall im System im Umlauf befunden hat und erleichtert die spätere Entfernung aus der Anlage.

3. Separieren Sie die H-FCKW-22-Füllung

Die H-FCKW-22-Füllung muss durch Pumpen in den Kondensator oder Sammler vom Rest des Systems separiert und in einer Rückgewinnungsflasche gesammelt werden.

4. Notieren Sie die Menge des zurückgewonnenen H-FCKW-22

Die Information über die zurückgewonnene Menge an H-FCKW-22 ist wichtig, weil dieser Wert als Grundlage für die Bestimmung der Füllmenge des Genetron® Performax™ LT in Schritt 16 dient.

5. Wählen Sie das Öl für den Verdichter aus

Als Schmiermittel für H-FCKW-22-Verdichter werden typischerweise Mineralöle oder Alkylbenzole eingesetzt. Als für Performax™ LT geeignete, mischbare Öle werden üblicherweise Polyolesteröle verwendet. Honeywell empfiehlt die Verwendung eines vom Verdichterhersteller zugelassenen Schmiermittels. Wegen der Unterschiede zwischen den verschiedenen Schmiermitteln ist nicht davon auszugehen, dass sie einfach gegeneinander austauschbar sind. Fragen Sie beim Verdichterhersteller nach, welche Viskositäten und Marken für den umzurüstenden Verdichterverwendet werden dürfen.

6. Lassen Sie das Schmiermittel ab

Da viele kleine hermetische Verdichter über kein Ölablassventil verfügen, kann es erforderlich sein, den Verdichter aus dem System auszubauen, um das Schmiermittel abzulassen. Die Saugleitung des Verdichters ist hierfür die am besten geeignete Stelle. Mit diesem Verfahren ist es möglich, fast 95 Prozent des Öles abzulassen. Es gibt kleine Handpumpen, bei denen mittels eines Schlauches, der in die Wartungsöffnung des Kompressors geschoben wird, das Mineralöl abgelassen wird, ohne den Verdichter aus dem System auszubauen. Beachten Sie, dass fast das ganze Öl aus dem System

abgelassen werden muss, ehe das neue Schmiermittel eingefüllt werden kann. Bei größeren Anlagen ist es sinnvoll, das Öl an mehreren Stellen im System abzulassen. Besonderes Augenmerk ist dabei auf niedrig gelegene Stellen im Bereich des Verdampfers zu richten, da sich dort oftmals Schmiermittel ansammelt. Das Öl muss ebenfalls aus Ölabscheidern und/oder Flüssigkeitsabscheidern abgelassen werden.

7. Messen Sie die vorhandene Schmiermittelmenge

Messen und notieren Sie das Volumen des aus dem System entfernten Schmiermittels. Vergleichen Sie dieses Volumen mit dem vom Hersteller empfohlenen, um sicherzustellen, dass das Schmiermittel fast vollständig abgelassen wurde. Dieses Volumen dient auch als Richtschnur, um die Menge des in Schritt 9 hinzugefügten Schmiermittels zu bestimmen.

8. Tauschen Sie die ggf. vorhandenen Ölfilter

Es ist sinnvoll, die ggf. im System vorhandenen Ölfilter zu tauschen. Neue Filter helfen, das System zu schützen.

9. Füllen Sie den Verdichter mit einem geeigneten Schmiermittel

Füllen Sie in den Verdichter das gleiche Volumen an mischbarem Schmiermittel (z. B. Polyolester) ein, das Sie zuvor in Schritt 6 an Mineralöl abgelassen haben.

10. Überprüfen Sie die Notwendigkeit mehrerer Ölwechsel

In der Vergangenheit wurde beim Schmiermitteltausch das H-FCKW-22 wieder eingefüllt und dann das System mindestens 24 Stunden lang in Betrieb gehalten, um das restliche Mineralöl zu dem/den Verdichter(n) und in das Öl-Management-System zurückzuführen. Typischerweise wird ein Restgehalt an Mineralöl von 5 % angestrebt. Neueste Erfahrungen zeigen, dass ein einziger Ölwechsel ausreichen kann, bevor Genetron® Performax™ LT eingefüllt wird. Wenden Sie sich zur Beratung an den technischen Service von Honeywell Refrigerants. (Wenn nur ein Ölwechsel erforderlich ist, fahren Sie mit nachfolgendem Schritt 11 fort. Wenn das R-22 mit dem neuen Schmiermittel weiter zirkuliert werden muss, um den Mineralölrest noch weiter zu reduzieren, fahren Sie mit Schritt 10 fort.)

Wenn die R-22-Füllung des Systems in den Auffangbehälter gepumpt wurde, müssen Sie das restliche System evakuieren und anschließend die Ventile des Auffangbehälters öffnen. Wenn die ursprüngliche Füllung in einer Rückgewinnungsflasche gesammelt wurde, muss das restliche System evakuiert und anschließend wieder mit dem ursprünglichen H-FCKW-22 gefüllt werden. Möglicherweise ist es notwendig, etwas mehr Kältemittel einzufüllen, um die kleine Menge auszugleichen, die beim Ablassen des Schmiermittels verloren geht.

Starten Sie den Verdichter

Lassen Sie den Verdichter bei kleineren Systemen mindestens fünf Stunden und bei größeren 24 Stunden lang mit dem neuen Schmiermittel und dem H-FCKW-22 laufen. Lassen Sie als nächstes das Öl ab und füllen Sie das System erneut mit frischem Öl. Kontrollieren Sie die Menge des abgelassenen

Schmiermittels, um sicherzustellen, dass der restliche Mineralölgehalt unter 5 % liegt. Es sind Testkits verschiedener Schmiermittellieferanten erhältlich, mit denen der Restgehalt des Mineralöls im Kältemittel ermittelt werden kann. In der Regel sind zwischen ein und drei Füllungen erforderlich, um den Mineralölgehalt auf ein akzeptables Niveau zu senken.

Erneutes Spülen des Systems

Wiederholen Sie die Schritte 8 und 9 so oft, bis der verbleibende Mineralölgehalt unter 5 % liegt. Schmiermittel, das während des Spülvorgangs aus dem Verdichter entfernt wurde, muss ordnungsgemäß entsorgt werden.

11. Analysieren Sie die Expansionsvorrichtung

Honeywell empfiehlt, vor einer Umrüstung Rücksprache mit dem jeweiligen Anlagenhersteller zu halten. Die meisten H-FCKW-22-Systeme, die entweder mit Expansionsventilen oder Kapillarrohren ausgestattet sind, arbeiten mit Genetron® Performax™ LT zufriedenstellend.

12. Tauschen Sie die Dichtvorrichtungen aus

Überprüfen und ersetzen Sie ggf. alle Elastomerdichtungen einschließlich der Dichtungen am Schwimmer des Sammlers, am Alarmgeber und an der Füllstandskontrolle. HFKW-Kältemittel lassen die Elastomere für den „R-22-Einsatz“ in der Regel nicht im gleichen Umfang aufquellen. Dichtungen können sich darüber hinaus unter Wärme und/oder Druck in gewissem Umfang verformen und dadurch an Elastizität einbüßen.

13. Tauschen Sie den Filtertrockner aus

Nach Wartungsarbeiten am System wird empfohlen, den Filtertrockner zu ersetzen. In Kühlanlagen kommen meist zwei Typen von Filtertrocknern zum Einsatz, nämlich solche mit Schüttfüllung und solche mit solidem Kern. Wenden Sie sich an Ihren Händler, wenn Sie einen Ersatzfiltertrockner benötigen, der mit Genetron® Performax™ LT kompatibel ist.

14. Überprüfen Sie das System auf Lecks

Überprüfen Sie das System mit Hilfe gängiger Verfahren auf Lecks.

15. Bauen Sie die Anlage wieder zusammen, und evakuieren Sie sie

Bauen Sie die Anlage wieder zusammen und evakuieren Sie sie. Um Luft und andere nicht kondensierbare Gase zu entfernen, empfiehlt Honeywell, das System von beiden Seiten bis zu einem vollständigen Vakuum von mindestens 1000 Mikron (= 1 Torr oder 1,33 mbar) zu evakuieren. Wenn Sie die Pumpe lediglich auf der Niederdruckseite des Systems anschließen, werden Feuchtigkeit und nicht kondensierbare Gase, wie z. B. Luft, nur unzureichend aus dem System evakuiert. Verwenden Sie ein hochwertiges elektronisches Messgerät, um das Vakuum zu messen. Mit einem Kältemanometer ist keine präzise Messung möglich.

16. Befüllen der Anlage mit Genetron® Performax™ LT

Denken Sie beim Befüllen des Systems mit Genetron® Performax™ LT daran, dass es sich bei diesem Produkt um eine Mischung und nicht um ein Azeotrop handelt. Um die

optimale Systemleistung zu gewährleisten, sind aus diesem Grund spezielle Füllverfahren erforderlich. Bei Verwendung von Genetron® Performax™ LT ist unbedingt zu berücksichtigen, dass das Kältemittel ausschließlich in flüssigem Zustand aus der Flasche in das System eingefüllt werden darf. Befüllen Sie das System niemals aus der Gasphase der Genetron® Performax™ LT-Flasche. Die Befüllung mit Genetron® Performax™ LT aus der Gasphase kann zu falschen Mischverhältnissen im Kältemittel führen und das System beschädigen. Verwenden Sie ein Drosselventil, um den Kältemittelfluss zur Saugseite zu steuern und auf diese Weise zu verhindern, dass Flüssigkeit in den Verdichter gelangt.

HINWEIS: Füllen Sie niemals Flüssigkeit in die Saugleitung des Verdichters. Dieser könnte andernfalls beschädigt werden.

Honeywell empfiehlt, das System zunächst mit 85 Gewichtsprozent der ursprünglichen H-FCKW-22-Menge zu füllen. Wenn die ursprüngliche H-FCKW-22-Menge 1 Kg betrug, so füllen Sie zunächst nur 850 g Genetron® Performax™ LT ein.

17. Überprüfen Sie das Funktionieren der Anlage

Starten Sie das System, und warten Sie, bis es sich stabilisiert hat. Die Drücke auf der Saugseite des Verdichters beim Einsatz von Genetron® Performax™ LT sollten nach der Stabilisierung bei den meisten Anwendungen dem normalen Systembetriebsdruck ähneln, der herrscht, wenn H-FCKW-22 verwendet wird. Die Drücke auf der Auslassseite des Verdichters liegen in der Regel (etwa 20 %) über dem normalen Betriebsdruck bei Verwendung von H-FCKW-22. Möglicherweise müssen der Ventilator des Verflüssigers und die Außensteuerungen neu eingestellt werden. Auch die Überdruckabschaltung muss eventuell zurückgesetzt werden, um die höheren Drücke auf der Auslassseite in einem System mit Genetron® Performax™ LT zu kompensieren. Dieses Verfahren muss mit Sorgfalt und Vorsicht durchgeführt werden, damit die empfohlenen Betriebsgrenzen des Verdichters sowie der anderen Systemkomponenten nicht überschritten werden.

18. Füllen Sie ggf. weiteres Kältemittel nach

Systeme mit Genetron® Performax™ LT benötigen eine geringere Menge an Kältemittel als solche mit H-FCKW-22. Die Menge entspricht in der Regel 95 Gewichtsprozent der ursprünglichen H-FCKW-22-Füllung. Wenn sich jedoch zu wenig Kältemittel im System befindet, füllen Sie weiteres Genetron® Performax™ LT in Schritten von 5 Gewichtsprozent der ursprünglichen H-FCKW-22-Füllung nach. Füllen Sie jeweils 50 g Kältemittel nach, wenn die ursprüngliche Füllung 1000 Gramm betrug. Füllen Sie so viel Kältemittel nach, bis die gewünschten Betriebsbedingungen erreicht sind. Benutzen Sie den Taupunktdruck um die richtige Sattdampftemperatur für einen Überhitzungswert zu bestimmen. Für die Bestimmung der Flüssigkeitstemperatur bei Unterkühlung nutzen Sie den Siedetemperaturdruck.

Um ein Überfüllen zu vermeiden, ist es besser, zunächst die Betriebsbedingungen (wie Verdichtungs- und Saugdruck, Saugleitungstemperatur, Stromverbrauch des Verdichters, Überhitzung) zu messen, bevor man den Flüssigkeitsstand im Schauglas als Richtschnur nutzt.

19. Beschriften Sie die Anlage und seine Komponenten

Nachdem Sie Genetron® Performax™ LT in das System gefüllt haben, beschriften Sie die Systemkomponenten. Geben Sie dabei den Typ des Kältemittels (Genetron® Performax™ LT), den Typ des Schmiermittels (Markenname) und die Viskosität an. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass auch bei künftigen Wartungsarbeiten am System das richtige Kältemittel und Schmiermittel verwendet werden.

20. Überwachen Sie das System

Beobachten Sie die Betriebsparameter des Systems. Überprüfen Sie den Zustand des Schmiermittels. Möglicherweise müssen Sie die Filtertrockner und Saugleitungsfiler ausgetauscht werden, da durch die Umrüstungstätigkeit selbst und die Löseeigenschaften synthetischer Schmiermittel Stoffe zum Verflüssiger transportiert werden können.

Umrüstungs-Checkliste

1. Notieren Sie die Basisdaten für die ursprüngliche Systemleistung.
(Stromverbrauch, Saug- und Verdichtungsdruck, Überhitzung, Unterkühlung).
2. Führen Sie für jeden Kältekreislauf einen Abtauzyklus durch, um so viel Schmiermittel wie möglich zum Verflüssiger zurückzuführen.
3. Sammeln Sie das H-FCKW-22-Kältemittel mit geeigneter Ausrüstung.
4. Notieren Sie die Menge an zurückgewonnenem H-FCKW-Kältemittel.
5. Wählen Sie das Öl für den Verdichter aus. Fragen Sie beim Hersteller des Verdichters nach, welche Öle er empfiehlt. Beachten Sie, dass Schmiermittel verschiedener Hersteller nicht gemischt werden dürfen.
6. Lassen Sie das vorhandene Schmiermittel aus den Verdichtern, Ölabscheidern und Ölsammlern ab.
7. Messen Sie die Menge an abgelassenem Öl.
8. Tauschen Sie die ggf. vorhandenen Ölfilter aus.
9. Füllen Sie die gleiche Menge an synthetischem Schmiermittel in das System, die Sie zuvor abgelassen haben.
10. Normalerweise würde das R-22-Kältemittel nun wieder zum System zurückgeführt und das System mindestens 24 Stunden lang in Betrieb gehalten, um möglichst viel des im System verbliebenen Mineralöls zu den Verdichtern und zum Ölmanagementsystem zu leiten. In der Regel wird ein Restmineralölgehalt von 5 % angestrebt. Aktuelle Felddaten zeigen jedoch, dass ein einziger Ölwechsel vor der Zugabe von Genetron® Performax™ LT für eine erfolgreiche Umrüstung ausreichen kann. Wenden Sie sich zur Beratung an den technischen Service von Honeywell Refrigerants.
11. Analysieren Sie die Expansionsvorrichtungen und wenden Sie sich für Empfehlungen an den Ventilhersteller. In den meisten Fällen sind keine Änderungen erforderlich.
12. Analysieren und ersetzen Sie ggf. alle Elastomerdichtungen einschließlich Sammlerschwimmer, –Alarmgeber- und Füllstandskontrolldichtung.
13. Ersetzen Sie die Filtertrockner und Saugleitungsfilter.
14. Überprüfen Sie das System auf Leckagen und führen Sie ggf. Reparaturen durch.
15. Evakuieren Sie das System.
16. Befüllen Sie das System mit Genetron® Performax™ LT. Verwenden Sie nur flüssiges Kältemittel. Die Füllmenge sollte anfangs ca. 85 Gew.-% des R-22-Kältemittels entsprechen. Notieren Sie die Menge an eingefülltem Kältemittel.
17. Überprüfen Sie den Betrieb des Systems und die Regelelemente. Der Verdichtungsdruck ist bei LT etwas höher und der Lüfter des Verflüssigers sowie die Außensteuerungen müssen möglicherweise angepasst werden.
18. Passen Sie die Füllmenge des Kältemittels gegebenenfalls an. Die endgültige Füllmenge darf 95 % der ursprünglichen R-22-Füllmenge nicht überschreiten.
19. Kennzeichnen Sie die Anlage und die Komponenten mit dem Typ des Kältemittels und des Öles.
20. Überwachen Sie das System und legen Sie besonderes Augenmerk auf den Zustand des Öles. Wechseln Sie die Filtertrockner oder Saugleitungsfilter, falls erforderlich. Durch die Umrüstung selbst und die synthetischen Schmiermittel, die als Lösemittel wirken, werden möglicherweise Stoffe zum Kondensator transportiert.

Umrüstung bestehender R-404A-Systeme

Genetron® Performax™ LT ist ein Kältemittelgemisch auf HFKW-Basis, das mit synthetischen Schmiermitteln verwendet wird. Die Unterschiede beim Massenstrom sowie die höhere Verdichtungsendtemperatur, besonders in Tieftemperaturanwendungen, müssen berücksichtigt werden. Wenden Sie sich an den Hersteller des Verdichters, um festzustellen, ob das bisherige Schmiermittel weiter verwendet werden kann. Der Hersteller des Verdichters sollte außerdem zu den zulässigen Verdichtungsendtemperaturen befragt werden. Die hier beschriebene Umrüstungsanleitung wurde von Honeywell entwickelt, um diese Probleme anzusprechen und Technikern dabei zu helfen, eine erfolgreiche Umrüstung von R-404A –Kompressionskälteanlagen (mit Kolben-, Dreh-, Scroll- oder Schraubenverdichtern) durchzuführen.

Wenn Sie den Ersatz von R-404A/R-507 durch ein Kältemittel wie Genetron® Performax™ LT mit geringerem Massenstrom erwägen, müssen Sie zunächst sicherstellen, dass die vorhandenen Rohrleitungen dafür geeignet sind. Es wird empfohlen, die Dimensionierung der Rohrleitungen zu prüfen, um sicherzustellen, dass Druckverluste und Fließgeschwindigkeiten auch mit dem neuen Kältemittel keine Probleme verursachen. Durch die Überprüfung der Dimensionierung der Rohrleitungen soll sichergestellt werden, dass die Kapazität und die Ölrückführung nicht beeinträchtigt werden. Das thermostatische Expansionsventil (TXV) muss überprüft werden, um sicherzustellen, dass es für den gegenüber R-404A/R-507 geringeren Massenstrom (-40 %) geeignet ist. Viele bereits durchgeführte Umrüstungen haben gezeigt, dass die vorhandenen Expansionsventile für Genetron® Performax™ LT geeignet sind und zufriedenstellend funktionieren. Elektronische Expansionsventile erfordern nur sehr wenige bis gar keine Anpassungen.

Umrüstungsverfahren

Hinweis zur Vorbereitung des Systems: Bei der Umrüstung einer bereits vorhandenen Kälteanlage müssen Materialverträglichkeit und Zustand der vorhandenen Dichtungen unbedingt berücksichtigt werden. Verformung unter Wärme und Druck sowie Schrumpfung können Einfluss auf den Zustand einer vorhandenen Dichtung haben. Wenn das System evakuiert wird, kann sich die Dichtung lösen, und es entsteht möglicherweise eine Leckage.

1. Zeichnen Sie die Basisdaten auf

Bevor Sie irgendwelche Änderungen an den Anlagen vornehmen, vergleichen Sie die aktuellen Betriebsdaten des Systems mit den normalen Betriebsbedingungen. Korrigieren Sie alle Mängel und zeichnen Sie die endgültigen Daten als Basis-Sollwerte auf. Als Daten werden die Temperaturen und Drücke im gesamten System (d. h. Verdampfer, Saug- und Druckseite des Verdichters, Verflüssiger und Expansionsvorrichtung) erfasst. Diese Messungen werden benötigt, wenn das System an ein alternatives Kältemittel wie Genetron® angepasst wird.

2. Separieren Sie das R-404/R-507-Kältemittel

Die Füllung mit HFKW-Kältemittel muss durch Abpumpen in den Flüssigkeitssammler vom Rest des Systems separiert werden. Wenn kein Flüssigkeitssammler vorhanden ist, muss das Kältemittel mit einem Absauggerät, welches die erforderlichen Unterdruckniveaus erreichen oder unterschreiten kann, aus der Anlage evakuiert werden. Die Füllung muss in einer Rückgewinnungsflasche gesammelt werden.

LASSEN SIE DAS KÄLTEMITTEL NICHT IN DIE ATMOSPHERE ENTWEICHEN!

Es ist hilfreich, die empfohlene Füllmenge an R-404/R-507-Kältemittel für das System zu kennen. Wenn diese nicht bekannt ist, wiegen Sie die gesamte Menge des entnommenen Kältemittels. Diese Menge kann als Richtwert für die anfängliche Menge an neuem Genetron®-Kältemittel verwendet werden, mit der das System befüllt werden soll.

3. Wählen Sie das Schmiermittel für den Verdichter aus

In den meisten Fällen ist das Öl, das in Verbindung mit R-404 oder R-507 verwendet wird, auch für die Verwendung mit Honeywell Genetron® Performax™ LT (R-407F) geeignet. Honeywell empfiehlt die Verwendung eines vom Verdichterhersteller zugelassenen mischbaren Öles. Wegen der Unterschiede zwischen den Ölen ist nicht davon auszugehen, dass sie einfach gegeneinander austauschbar sind. Fragen Sie beim Verdichterhersteller nach, welche Viskositäten und Sorten für den Verdichter in der umzurüstenden Anlage verwendet werden dürfen. Wenn das Schmiermittel verunreinigt ist oder ein Säuretest hohe Säurewerte anzeigt, wird ein Austausch des Schmiermittels notwendig (fahren Sie mit Schritt 4 fort). Wenn die Anlage sauber ist, fahren Sie mit Schritt 11 fort.

4. Lassen Sie das Schmiermittel ab

Viele der kleinen hermetischen Verdichter verfügen über kein Ölablassventil, sodass es erforderlich sein kann, den Verdichter aus dem System auszubauen, um das Öl abzulassen. In diesem Fall ist die Saugleitung des Verdichters die beste Stelle im System, um das Öl abzulassen. Es gibt kleine Handpumpen, mit denen ein Schlauch in die Saugleitung geschoben werden kann. Bei Verdichtern mit einer Wartungsöffnung kann die gleiche Art von Handpumpe verwendet werden, um Schmiermittel aus dem System zu entfernen, ohne den Verdichter ausbauen zu müssen.

Bei größeren Anlagen ist es sinnvoll, das Öl an mehreren Stellen im System abzulassen. Achten Sie dabei besonders auf niedrig liegende Stellen im System und auf Rohrleitungen in der Nähe von Verdampfern.

5. Messen Sie die vorhandene Schmiermittelmenge

Messen und notieren Sie das Volumen des aus dem System entfernten Schmiermittels. Vergleichen Sie dieses Volumen mit dem vom Hersteller empfohlenen, um sicherzustellen, dass das Schmiermittel fast vollständig abgelassen wurde. Dieses Volumen dient auch als Richtwert, um die Menge des im nächsten Schritt hinzuzufügenden neuen Öles zu bestimmen.

6. Füllen Sie den Verdichter mit einem Polyolester-Öl

Wenden Sie sich für empfohlene Öle an den Hersteller des Verdichters. Füllen Sie in den Verdichter die gleiche Menge Öl (POE), die Sie zuvor in Schritt 5 abgelassen haben. Befolgen Sie beim Umgang mit Polyolester-Ölen die Vorgaben des jeweiligen Schmiermittel-Herstellers. Es wird zum Beispiel empfohlen, Polyolester-Öle in das System zu pumpen, anstatt zu gießen, weil auf diese Weise keine Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft aufgenommen wird. Ebenso dürfen mit Polyolester-Ölen befüllte Systeme nicht länger als 10 bis 15 Minuten geöffnet bleiben. Beachten Sie, dass die Feuchtigkeit aus Polyolester-Ölen durch Evakuieren nicht entfernt werden kann. Ein Filtertrockner ist das einzig wirksame Mittel, um Feuchtigkeit aus Polyolester-Ölen zu entfernen.

7. Bauen Sie den Verdichter wieder ein

Bauen Sie den Verdichter wieder ein und beachten Sie dabei die vom Hersteller empfohlenen Schritte.

8. Analysieren Sie die Expansionsvorrichtung

Wegen der unterschiedlichen Massenströme des Genetron® Performax™ LT, Genetron® AZ-50 und Genetron® 404A, bedingt der Austausch des Kältemittels, dass die Einstellung der vorhandenen thermostatischen Expansionsventile (TXV) angepasst werden muss. In manchen Fällen, insbesondere bei Tieftemperaturanwendungen, muss das TXV getauscht werden. Wenden Sie sich an den Ventilhersteller, um die Eignung des ursprünglichen Ventils für R-407F zu prüfen. Die Empfehlungen für Systeme mit Kapillarrohr entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle. Fragen Sie vor dem Austauschen immer beim Hersteller des Bauteiles nach.

Kapillarrohrlänge

R-407F	Niedrige Temperatur 2 - 2,5	Mittlere Temperatur 1,7 - 2,2
--------	--------------------------------	----------------------------------

Umrüstungsbedingungen

Temperatur der Flüssigkeit am Eingang zum Expansionsventil: 38°C

Verflüssigungstemperatur: 43 °C

Temperatur auf der Saugseite des Verdichters: -40 °C

Niedrige Verdampfungstemperatur: -32°C

Mittlere Verdampfungstemperatur: -50°C

9. Tauschen Sie den Filtertrockner aus

Nach Wartungsarbeiten am System wird empfohlen, den Filtertrockner zu ersetzen. In Kälteanlagen kommen meist zwei Typen von Filtertrocknern zum Einsatz, nämlich solche mit Schüttfüllung und solche mit solidem Kern.

Wenden Sie sich an Ihren Großhändler, um sicherzustellen, dass der Ersatz-Filtertrockner mit dem verwendeten Genetron®-Kältemittel kompatibel ist.

Beim Wechsel zu einem mit HFKW mischbaren Schmiermittel, insbesondere zu einem stärker polaren Öl wie Polyolester, kann es vorteilhaft sein, einen Filter in die Saugleitung einzubauen.

10. Bauen Sie die Anlage wieder zusammen und evakuieren Sie sie

Bauen Sie die Anlage wieder zusammen und evakuieren Sie sie. Um Luft und andere nicht kondensierbare Gase zu entfernen, empfiehlt Honeywell, das System von beiden Seiten bis zu einem vollständigen Vakuum von mindestens 1000 Mikron (= 1 Torr oder 1,33 mbar) zu evakuieren. Wenn Sie die Vakuumpumpe lediglich auf der Niederdruckseite des Systems anschließen, werden Feuchtigkeit und nicht kondensierbare Gase, wie z. B. Luft, nur unzureichend aus dem System entfernt. Verwenden Sie ein hochwertiges elektronisches Messgerät, um das Vakuum zu messen. Mit einem Kältemanometer ist keine präzise Messung möglich.

11. Prüfen Sie die Anlage auf Dichtheit

Überprüfen Sie das System mit Hilfe gängiger Verfahren auf Lecks.

12. Füllen Sie die Anlage mit einem Genetron® HFKW-Kältemittel

Beim Ersatz von R-404A/R-507 mit Genetron® Performax™ LT verwenden Sie die gleichen Füllmethoden wie für das ersetzte Kältemittel. Vergessen Sie bei der Arbeit mit Genetron® Performax™ LT auf keinen Fall, dass es sich um eine Kältemittelmischung handelt. Es ist unbedingt zu beachten, dass Kältemittelmischungen ausschließlich in flüssigem Zustand aus der Kältemittelflasche in die Anlage eingefüllt werden dürfen. Befüllen Sie das System niemals aus der Gasphase einer Kältemittelflasche. Gasbefüllung kann zu falschen Mischverhältnissen im Kältemittel führen und das System beschädigen.

Verwenden Sie ein Drosselventil, um den Kältemittelfluss zur Saugseite zu kontrollieren und auf diese Weise sicherzustellen, dass die Flüssigkeit in den gasförmigen Zustand wechselt, ehe sie in das System gelangt. HINWEIS: Füllen Sie niemals Flüssigkeit in die Saugleitung des Verdichters. Dieser könnte andernfalls beschädigt werden.

Systeme mit Genetron® Performax™ LT benötigen eine etwas größere Menge an Kältemittel als jene mit R-404/R-507. Die typische Füllmenge bezogen auf das ausgetauschte R-404/R-507 wird für Systeme mit Expansionsventilen oder optimiertem Kapillarrohr nachfolgend angegeben.

Relative Füllmenge: Genetron®

Kältemittel: Genetron® Performax™ LT (R-407F)

R-404A oder R-507 Ersatz: 107 %

Als allgemeines Verfahren empfiehlt Honeywell, das System zunächst mit 85 Gewichtsprozent der ursprünglichen Menge zu befüllen.

13. Überprüfen Sie den Betrieb der Anlage

Starten Sie das System, und warten Sie, bis es sich stabilisiert hat. Wenn das System eine zu geringe Füllmenge aufweist, geben Sie in Schritten von 5 Prozent bezogen auf die ursprüngliche Füllmenge Kältemittel dazu. Füllen Sie so viel Kältemittel nach, bis die gewünschten Betriebsbedingungen erreicht sind.

Die Saug – und Verdichtungsendrücke für Genetron® Performax™ LT (R-407F) bezogen auf R-404A sind nachfolgend angegeben.

Saug- und Verdichtungsendrücke im Vergleich zu R-404A

Saugdruck: 0-5 psi (0-35kPa) niedriger

Verdichtungsdruck: kein Druckunterschied

Möglicherweise müssen die Druckschalter abgeglichen werden, um die anderen Drücke des Ersatzkältemittels zu kompensieren. Dieses Verfahren muss mit Sorgfalt und Vorsicht durchgeführt werden, damit die empfohlenen Betriebsgrenzen des Verdichters sowie der anderen Systemkomponenten nicht überschritten werden. Durch den Einsatz eines nicht optimierten Kapillarrohrs wird das System anfälliger gegenüber Veränderungen der Füllung und/oder der Betriebsbedingungen. Dadurch ändert sich die Systemleistung schneller, wenn das System überfüllt (oder unterfüllt) wird. Um das Überfüllen mit Kältemittel zu vermeiden, wird empfohlen, die Menge des einzufüllenden Kältemittels zunächst durch Messen der Betriebsbedingungen (wie unter anderem Drücke auf der Saug- und Druckseite, Temperatur in der Saugleitung, Stromverbrauch des Verdichters, Überhitzung) zu ermitteln, bevor man den Flüssigkeitsstand im Schauglas als Richtschnur nutzt.

Bei Kältemittelmischungen werden bei den Druck-/Temperaturdaten auch der Siededruck und der Taudruck angegeben. Um eine Überhitzung zu ermitteln, verwenden Sie die Taudruckspalte. Um eine Unterkühlung zu ermitteln, verwenden Sie die Spalte mit dem Siededruck. Um die durchschnittliche Verdampfungs- oder Kondensationstemperatur zu ermitteln, suchen Sie in der Siede- und Tauspalte den gemessenen Druck auf und berechnen Sie den Durchschnitt der beiden entsprechenden Temperaturen.

14. Beschriften Sie das System und seine Komponenten

Nachdem Sie Genetron® Performax™ LT in die Anlage gefüllt haben, beschriften Sie die Komponenten. Geben Sie dabei das Kältemittel (Genetron® Performax™ LT), und den Schmiermitteltyp (jeweiliger Markenname) an. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass auch bei künftigen Wartungsarbeiten an der Anlage das richtige Kältemittel und das richtige Öl verwendet werden.

Systemaufkleber sind bei Ihrem Genetron®-Händler erhältlich.



Checkliste für den Kältemittelaustausch

1. Notieren Sie die ursprünglichen Leistungsdaten der Anlage als Basis .
2. Separieren Sie die R-404/R-507-Füllmenge.
3. Wählen Sie das Schmiermittel für den Verdichter aus. Kontrollieren Sie die Angaben des Verdichterherstellers, um zu überprüfen, ob ein Synthetiköl der gleichen Sorte für den Einsatz in Verbindung mit Genetron® Performax™ LT geeignet ist. Dies ist in der Regel der Fall.
4. Lassen Sie das vorhandene Öl aus den Verdichtern, Abscheidern und Ölsammlern ab.
5. Messen Sie die Menge (das Volumen) des abgelassenen Schmiermittels.
6. Füllen Sie die gleiche Menge (bzw. das gleiche Volumen) an Polyolester-Öl in die Anlage ein, die (das) Sie zuvor abgelassen haben.
7. Bauen Sie den Verdichter wieder ein.
8. Prüfen Sie die Expansionsvorrichtungen und wenden Sie sich für Empfehlungen an den Hersteller. In den meisten Fällen sind keine Änderungen erforderlich.
9. Ersetzen Sie die Filtertrockner und Saugleitungsfilter.
10. Bauen Sie die Anlage wieder zusammen und evakuieren Sie sie.
11. Überprüfen Sie das System auf Lecks.
12. Füllen Sie die Anlage mit dem neuen Kältemittel. Füllen Sie Genetron® Performax™ LT (R-407F) ausschließlich flüssig aus der Kältemittelflasche. Die anfängliche Füllmenge sollte etwa 85 Gewichtsprozent der ursprünglichen R-404-Füllung entsprechen. Notieren Sie die Füllmenge des Kältemittels.
13. Überprüfen Sie den Systembetrieb, und stellen Sie die TXV's und Regelelemente ein. Der Verdichtungsenddruck ist bei R-407F etwas höher und der der Lüfter des Verflüssigers sowie die Außensteuerungen müssen möglicherweise angepasst werden.
14. Kennzeichnen Sie die Komponenten und die Anlage mit dem Kältemitteltyp und der Ölsorte.

Recycling und Rückgewinnung

Die Rückgewinnung, Wiederverwertung oder Entsorgung hat gemäß den gesetzlichen Vorgaben zu erfolgen.

Umweltschutz

Genetron® Performax™ LT ist ein halogenierter Kohlenwasserstoff. Die Behandlung oder Entsorgung von Abfällen, die durch die Verwendung dieses Produktes entstehen, bedürfen je nach Art der Abfälle und Verfahren zur Entleerung, Behandlung oder Entsorgung besonderer Sorgfalt und Vorsicht. Weitere Informationen dazu finden Sie im Sicherheitsdatenblatt.

Da Genetron® Performax™ LT in nur geringem Maße biologisch abbaubar ist, müssen Freisetzungen in die Umwelt unbedingt vermieden werden.

Die Entsorgung von Genetron® Performax™ LT unterliegt möglicherweise bestimmten örtlichen Vorschriften. Benutzer müssen das Produkt daher in Übereinstimmung mit den anwendbaren lokalen Gesetzen und Bestimmungen entsorgen. Zudem sind vor Entleerung oder Entsorgung von Abfallstoffen die zuständigen Aufsichtsbehörden zu kontaktieren.

Verfügbare Literatur/Technische Unterstützung

Honeywell verfügt für alle seine umweltverträglicheren Genetron®-Produkte über ein breites Spektrum an Literatur, in der Themen wie Rückgewinnung, Umrüstrichtlinien, Produktspezifikationen und technische Eigenschaften behandelt werden. Ein Großteil dieser Informationen ist online verfügbar unter www.genetron.com. Darüber hinaus stehen Ihnen die technischen Experten von Honeywell in allen Phasen der Verwendung von Genetron® Performax™ LT gerne zur Seite, insbesondere bei Umrüstung, Transport und Lagerung sowie bei der Anwendung selbst.

Honeywell Belgium N.V.

Interleuvenlaan
15i 3001 Heverlee
Belgium
Tel. +32 16 391 212
Fax +32 16 391 371

Honeywell Fluorine Products Europe B.V.

Laarderhoogweg
18 NL-1101 EA
Amsterdam

www.honeywell-refrigerants.com

Mai 2013
© 2013 Honeywell International Inc.

Honeywell