

## KÄLTEMITTELUMSTELLUNG VON HFCKW KÄLTEMITTEL AUF HFKW KÄLTEMITTEL

### 1 Europäische Gesetzgebung

**Ab Januar 2010 ist die Verwendung von HFCKW- Kältemittel Frischware nicht mehr zulässig.**

Der Einsatz von HFCKW- Kältemittel Frischware (z.B. R22) ist nach der EU Verordnung 2037 zu Wartungs- oder Reparaturzwecken in Klima-, Kälte- oder Wärmepumpensystemen nicht mehr zulässig. Zum Füllen oder Nachfüllen der Anlagen darf nur noch Recyclingware oder gesammeltes HFCKW- Kältemittel zum Einsatz kommen.

Bis zum 31 Dezember 2014 darf weiterhin Recyclingware oder gesammeltes HFCKW Kältemittel für Wartungs- oder Reparaturarbeiten eingesetzt werden.

Bei der Installation von Neuanlagen mit Verdichtern oder Verflüssigungssätzen darf R22 nicht mehr eingesetzt werden. Mineralölgefüllte R22- Verdichter und Verflüssigungssätze können als Ersatz in bestehenden Anlagen verwendet werden. Neue Copeland™ Verdichtermodele mit Esterölfüllung können in Verbindung mit HFCKW (R22) oder HFKW Kältemitteln, wie R404A, R407C oder R134a eingesetzt werden.

Aufgrund der Kältemittelumstellung von R22 auf R404A kann Energie eingespart werden, da die Laufzeit des Verdichters (Modellabhängig) reduziert werden kann.

Hinweis: in vielen "Drop-In Kältemitteln" ist R22 enthalten. Diese Gemische (z.B. R401A, R402A, R408A) sind gleichermassen von dem Einsatzverbot von Kältemittel Frischware betroffen.

Emerson Climate Technologies befürwortet nicht zwingend die Umstellung von HFCKW- auf HFKW-Kältemittel. Wenn ein System ordnungsgemäss betrieben wird und kein Kältemittel aufgrund von Leckagen an die Atmosphäre abgegeben wird, gibt es aus technischer Sicht keinen Grund das HFCKW-Kältemittel zu ersetzen. Wenn die Entscheidung getroffen wird, ein System von HFCKW-Kältemittel (z.B. R22) auf HFKW-Kältemittel (z.B. R404A usw.) umzustellen, sollten nachfolgende Umstellungshinweise befolgt werden.

### 2 Betrachtungen zum Retrofit

- Aufgrund möglicher Probleme der Materialverträglichkeit mit den Motorisierstoffen, wird die Umstellung von Systemen, die mit Copeland® brand / Prestcold Verdichtern ausgestattet sind und vor 1980 hergestellt wurden, nicht empfohlen.
- Folgende Polyolesteröle sind für den Einsatz mit HFKW Kältemitteln freigegeben: Mobil EAL Arctic 22 CC oder EMKARATE RL 32-3MAF. Mineralöle wie z.B. Suniso 3GS können nicht mit HFKW Kältemitteln eingesetzt werden.
- Im allgemeinen wird empfohlen, R22 Systeme auf R407C umstellen, da Drücke und Leistung vergleichbar sind. In Systemen mit mittleren und tiefen Temperaturen kann auf das Kältemittel R404A umgestellt werden, wobei sichergestellt werden muss, dass der Verdichter in seinem Betriebsbereich eingesetzt wird. R407C hat einen Glide von ca. 5 K, daher sind spezielle Vorsichtsmaßnahmen zu beachten:
  - Druckregler, wie EPR Ventile, müssen eingestellt werden. R407C hat höhere Drücke als R22 bei normalen Verflüssigungstemperaturen. Sicherheitsvorrichtungen wie Hoch- und Niederdruckschalter sind möglicherweise anzupassen.
  - Bei der Messung und/oder Anpassung der TEV Überhitzung nach einer Umstellung auf R407C sind Drucktafeln basierend auf dem Taupunkt zu verwenden.
  - Systeme, die mit R407C laufen, können einen höheren Systemdruckverlust aufweisen als mit R22. Wenden Sie sich an die Hersteller der in der Anlage eingesetzten Druckregler und Pilotmagnetventile.

- Die Leistung des bestehenden R22 thermostatischen Expansionsventils (TEV) entspricht ungefähr der mit R407C. Bei Umstellung auf R404A oder andere Kältemittel, wird der Einsatz eines neuen TEV sowie die Überprüfung der Überhitzung nach dem Betrieb empfohlen. Wenden Sie sich an den TEV Hersteller für korrekte Größe und Überhitzungseinstellung.
- Filtertrockner sind bei der Umstellung gemäß DIN8949 oder einem Trockenpunkt (EPD) von 50 PPM oder darunter auszuwechseln. Filtertrockner sind für den Einsatz von HFKW Kältemitteln wichtig, da sie das Feuchtigkeitsniveau im Kältemittel auf 50 bis 120 PPM senken, was bei Standardevakuierungsmethoden nicht der Fall ist. Es ist ratsam, das Schauglas gegen ein neues Schauglas mit Feuchtigkeitsanzeige auszutauschen, das die im System enthaltene Feuchtigkeit klar anzeigt.
- Polyolesteröle sind stark hygroskopisch. Sie nehmen die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit rasch auf, sobald der Behälter geöffnet wird. Daher sollte der Verdichter schnell versiegelt werden, sobald das Öl eingefüllt wurde. Ausserdem führen sie im allgemeinen zu stärkerem Abrieb im System als Mineralöle, was zur Aufnahme von Fremdstoffen und schlussendlich zu Verdichterschäden führen kann. Aus diesem Grund wird der Einsatz eines Saugfilters empfohlen.

### 3 Retrofit Prozedur

Bei Umstellung von Mineralölen auf Polyolesteröle, liegt der maximal zulässige Restmineralölgehalt im System bei 5%. Bei Systemen, die mit Wärmeübertragern mit verbesserter Oberfläche ausgestattet sind, kann ein unzulässig hoher Mineralölrestgehalt den Wärmübergang beeinflussen und zu Verstopfungen führen. Für diese Systeme wird der maximale Mineralölrestgehalt mit 1% angegeben. Der Mineralölrestgehalt kann mit einem Retrofit Öltester oder einem Refraktometer gemessen werden.

- Vor der Umstellung sollte das noch mit HFCKW befüllte System gründlich auf Leckagen getestet werden. Alle Leckagen sollten beseitigt werden, bevor neues Kältemittel eingefüllt wird. Es ist ausserdem ratsam, die Betriebsbedingungen des Systems zu überprüfen, vor allem die absoluten Saug- und Verdichtungsdrucke (Druckverhältnis) sowie die Sauggasüberhitzung am Verdichtereingang.
- Lassen Sie den Verdichter mindestens eine halbe Stunde lang unter konstanten Bedingungen laufen, so dass soviel Öl wie möglich zum Verdichter zurückkehrt.
- Bei hermetischen Verdichtern und Scrollverdichtern sollten Öl und Kältemittel aus dem System entfernt werden. Messen Sie die aus dem Verdichter entnommene Ölmenge (Liter) und die aus dem System entnommene Kältemittelmenge (kg).
- Bei halbhermetischen Verdichtern kann das Öl aus dem Verdichterkurbelgehäuse entnommen werden. Um die Ölmenge im System einschätzen zu können, kann die aus dem System und Verdichter entnommene Ölmenge mit der Original- Verdichterfüllmenge (siehe Angabe auf dem Typenschild des Verdichters) verglichen werden. Es wird empfohlen den Ölwechsel auf Esteröl mit dem HFCKW Kältemittel (z.B R22) durchzuführen, bis weniger als 5% Mineralöl im System verblieben sind. Erst nach dem vollständigen Ölwechsel sollte das Kältemittel gewechselt werden.
- Das Öl sollte außerdem auf seinen Säuregehalt überprüft werden, unabhängig davon, ob es aus einem hermetischen oder halbhermetischen Verdichter entnommen wurde.
- Bei mit Ölabscheidern, Ölbehältern, Ölschwimmern und Saugsammlern ausgestatteten Systemen ist das Öl abzulassen. Es ist ratsam, dass Saugleitung, Flüssigkeitsleitung und Verdampfer mit trockenem Stickstoff gereinigt werden. Fügen Sie dem Verdichter eine mit der entnommenen Menge vergleichbare Menge an Polyolesteröl zu. Evakuieren Sie bis auf 0,3 mbar oder tiefer.
- Befüllen Sie mit neuem Kältemittel, die Kältemittelmenge sollte zunächst bei ca. 80% der ursprünglichen Kältemittelmenge liegen. Bei der Befüllung mit HFKW- Kältemitteln ist es ratsam, in der flüssigen Phase zu befüllen, wobei darauf geachtet werden muss, dass der Verdichter nicht beschädigt wird.
- Starten Sie das System und nehmen Sie die Betriebsbedingungen auf. Vergleichen Sie die Betriebsbedingungen mit den vor dem Ölwechsel aufgezeichneten Daten. Unabhängig von dem verwendeten Kältemittel, sollte das Druckverhältnis vergleichbar sein (Verdichtungsdruck / Saugdruck, basierend auf absolutem Druck). Überprüfen Sie auch den Feuchtigkeitsanzeiger im Schauglas auf Feuchtigkeitsgehalt.
- Überprüfen Sie erneut das Öl und stellen Sie sicher, dass nicht mehr als 5% Restmineralölgehalt im System vorliegt. Ist der Restmineralölgehalt höher als 5%, sollte ein erneuter Ölwechsell durchgeführt werden.