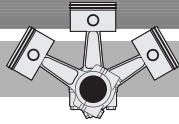


# Technische Information Technical Information Information Technique



KT-510-4

## Polyolester-Öle BSE32 und BSE55 für Hubkolbenverdichter

## Polyolester Oils BSE32 and BSE55 for Recip- rocating Compressors

## Huiles polyolester BSE32 et BSE55 pour compresseurs à piston

### Inhalt

- 1 Allgemeines
- 2 Anwendungsbereiche
- 3 Eigenschaften der BITZER Esteröle
- 4 Alternativen zu BITZER Esterölen
- 5 Einsatz von Esterölen mit chlorierten (H)FCKW-Kältemitteln (R22 etc.)

### Contents

- 1 General
- 2 Application ranges
- 3 Properties of the BITZER ester oils
- 4 Alternatives to BITZER ester oils
- 5 Use of ester oils with chlorinated (H)CFC refrigerants (R22 etc.)

### Sommaire

- 1 Généralités
- 2 Champs d'application
- 3 Propriétés des huiles ester de BITZER
- 4 Alternatives aux huiles ester de BITZER
- 5 Emploi d'huiles ester avec des fluides frigorigènes chlorés (H)CFC (R22 etc.)

### 1 Allgemeines

BITZER-Hubkolbenverdichter werden für den Einsatz chlorfreier HFKW-Kältemittel (R134a, R404A, R407A/B, R407C, R507A etc.) mit einem hochwertigen Polyolester-Öl befüllt. Bei Fabrikbefüllung erhält die Typenbezeichnung des Verdichters den Zusatz "Y" – z. B. 4CC-6.2Y.

Esteröle bieten – im Gegensatz zu konventionellen Schmiermitteln – eine gute Löslichkeit mit HFKW-Kältemitteln und sind deshalb für den Betrieb mit diesen Stoffen zwingend erforderlich. Sie haben darüber hinaus hervorragende Schmiereigenschaften und ein günstiges Viskositätsverhalten (hoher Viskositäts-Index).

Weitere Informationen über die Besonderheiten im Umgang mit Esterölen sowie Löslichkeitsgrenzen siehe Technische Informationen KT-620 und KT-630.

### 1 General

BITZER reciprocating compressors which are intended for use with chlorine free HFC refrigerants (R134a, R404A, R407A/B, R407C, R507A etc.) are charged with a high quality polyolester oil. When factory charged the compressor designation has the supplement "Y" – e. g. 4CC-6.2Y.

Contrary to conventional lubricants, ester oils provide good miscibility with HFC refrigerants and are therefore essential for the operation with these substances. Moreover they have outstanding lubrication characteristics and a favourable viscosity performance (high viscosity index).

Further information concerning the special handling of ester oils and miscibility limits are given in the Technical Informations KT-620 and KT-630.

### 1 Généralités

Les compresseurs à pistons BITZER prévus pour travailler avec un fluide frigorigène non chloré HFC (R134a, R404A, R407A/B, R407C, R507A, etc.) sont livrés avec une charge d'huile polyolester de haute qualité. Pour les compresseurs "chargés" en usine, la désignation du type est complétée par la lettre "Y" – par exemple 4CC-6.2Y.

Contrairement aux lubrifiants conventionnels, les huiles ester sont miscibles avec les fluides frigorigènes HFC si bien que leur emploi avec ces substances s'impose forcément. De plus, ces huiles présentent de très bonnes caractéristiques lubrifiantes et un comportement avantageux de la viscosité (indice de viscosité élevé).

Pour d'autres informations relatives aux particularités et à l'utilisation des huiles ester ainsi qu'aux limites de miscibilité, se référer aux Informations techniques KT-620 et KT-630.

## 2 Anwendungsbereiche

## 2 Application ranges

## 2 Champs d'application

### 2.1 BSE32

### 2.1 BSE32

### 2.1 BSE32

Basisviskosität 32 cSt bei 40°C

Basic viscosity 32 cSt at 40°C

Viscosité de base 32 cST à 40°C

Kältemittel Refrigerant Fluide frigorigène	Anwendungsbereich Application range Champs d'application	Erläuterungen Comments Commentaires
R134a	– H M (L)	stationäre Kälte- und Klimaanlage bis zu einer Verflüssigungstemperatur von 55°C stationary refrigeration and air conditioning plants with condensing temperatures up to 55°C installations de réfrigération et de conditionnement d'air stationnaires jusqu'à une température de condensation de 55°C
R404A	– (H) M L	
R407A	– (H) M L	
R407B	– – M L	
R407C	– H M	
R507A	– (H) M L	
R22	– – M L	siehe besondere Hinweise, Kapitel 5 see special recommendation, chapter 5 voir recommandations particulières, chapitre 5

### 2.2 BSE55

### 2.2 BSE55

### 2.2 BSE55

Basisviskosität 55 cSt bei 40°C

Basic viscosity 55 cSt at 40°C

Viscosité de base 55 cST à 40°C

Kältemittel Refrigerant Fluide frigorigène	Anwendungsbereich Application range Champs d'application	Erläuterungen Comments Commentaires
R22	– H M L	siehe besondere Hinweise, Kapitel 5 see special recommendation, chapter 5 voir recommandations particulières, chapitre 5
R134a	HH H M (L)	mobile Kälte- und Klimaanlage sowie stationäre Anlagen bei Verflüssigungstemperaturen > 55°C mobile refrigeration and air conditioning plants and stationary systems with condensing temperatures > 55°C installations de réfrigération et de conditionnement d'air mobiles et installations stationnaires pour une temp. de condensation > 55°C
R407C	– H M –	
R410A	– H M (L)	stationäre Kälte- und Klimaanlage stationary refrigeration and air conditioning plants installations de réfrigération et de conditionnement d'air stationnaires

#### Definition der Anwendungsbereiche

HH Hochklimabereich ( $t_o$  bis 25°C)  
H Klimabereich  
M Normalkühl-Bereich  
L Tiefkühl-Bereich  
( ) Weniger empfohlener Anwendungsbereich (teilweise Einschränkungen z. B. L-Bereich bei R134a)

#### Definition of application ranges

HH high temperature air conditioning ( $t_o$  up to 25°C)  
H air conditioning range  
M medium temperature range  
L low temperature range  
( ) application range less recommended (partly restrictions e.g. L range in case of R134a)

#### Définition des champs d'application

HH climatisation à haute températures ( $t_o$  jusqu'à 25°C)  
H domaine de climatisation  
M domaine à moyenne température  
L domaine de congélation  
( ) champ d'application peu recommandé (restrictions partielles par exemple champ d'application L pour R134a)

### 3 Eigenschaften der BITZER Esteröle

### 3 Properties of the BITZER ester oils

### 3 Propriétés des huiles ester de BITZER

#### 3.1 Technische Daten

#### 3.1 Technical data

#### 3.1 Données techniques

Ölsorte Oil type Type d'huile	Dichte bei 15°C Density at 15°C Densité à 15°C g/ml	Flammpunkt Flash point Point d'éclair °C	Stockpunkt Pour-point Point d'écoulement °C	Kinematische Viskosität (cSt) Kinematic viscosity (cSt) Viscosité cinématique (cSt)		
				20°C	40°C	100°C
BSE32	1,006	243	-48	88,1	31,2	6,0
BSE55	1,010	270	-51	149,4	55,0	8,8

#### 3.2 Mischungsgrenzen

#### 3.2 Miscibility limits

#### 3.2 Limites de miscibilité

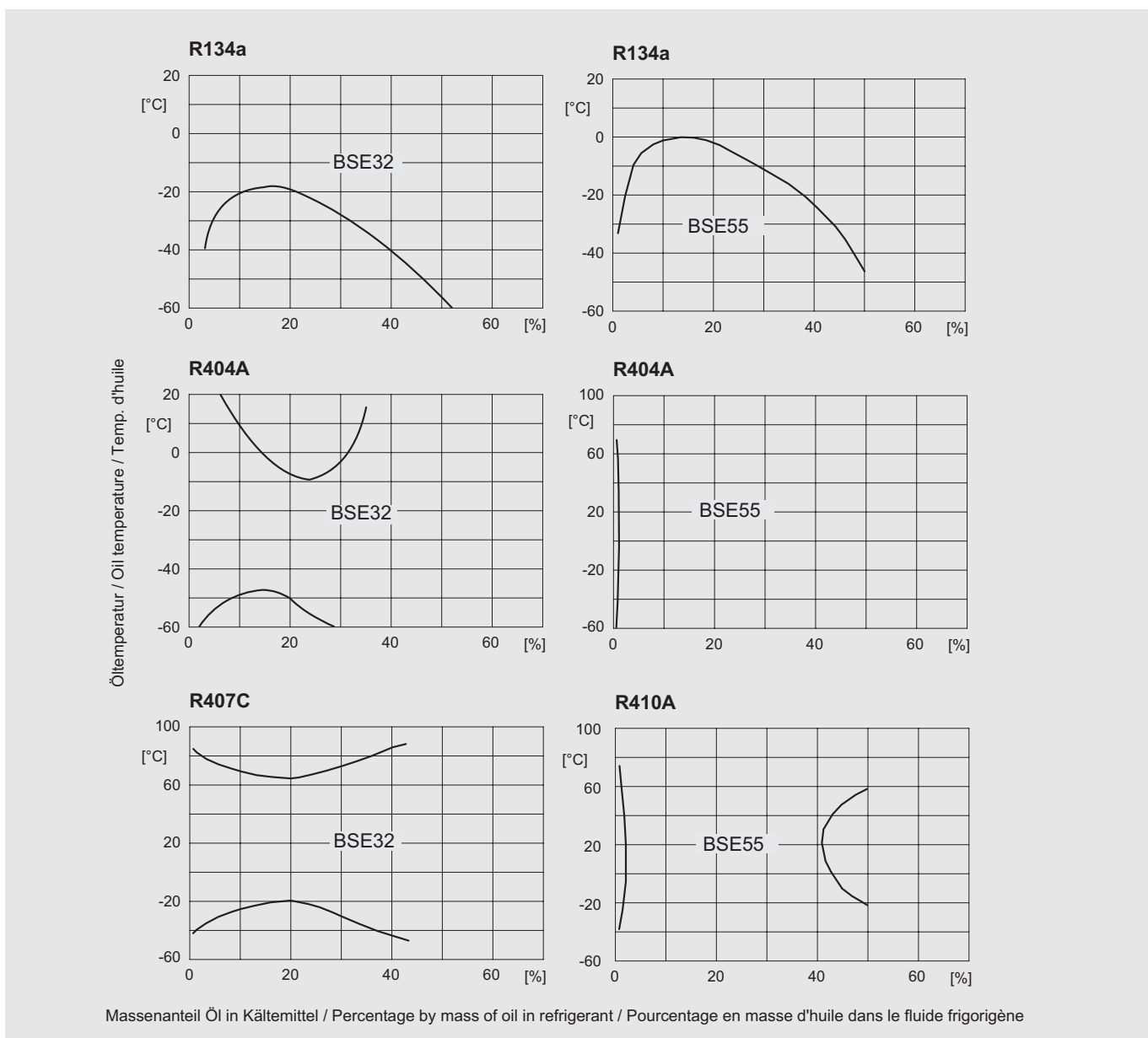


Abb. 1 Mischungsgrenzen  
Gewichtsanteil Öl im Kältemittel

Fig. 1 Miscibility limits  
Weight percentage oil in refrigerant

Fig.1 Limites de miscibilité  
Pourcentage de masse d'huile dans fluide frigorigène

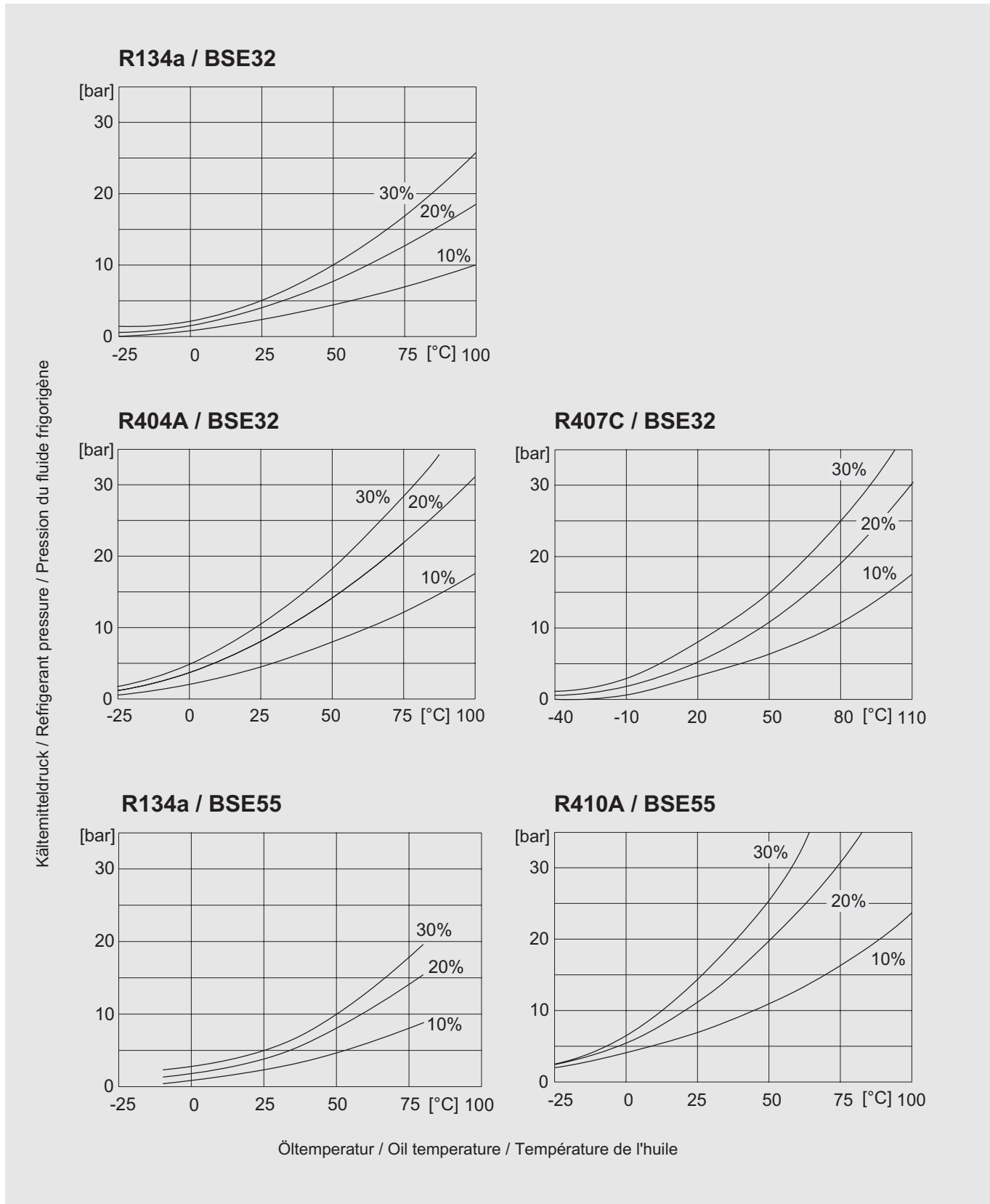


Abb. 2 Kältemittel-Konzentration (Massen %) im Öl in Abhängigkeit von Kältemitteldruck und Öltemperatur

Fig. 2 Refrigerant solution in oil depending on refrigerant pressure and oil (mass %) temperature

Fig. 2 Concentration de fluide frigorigène dans l'huile (masse %) en fonction de la pression du fluide frigorigène et de la température de l'huile

#### 4 Alternativen zu BITZER Esterölen

##### 4.1 BSE32

Lieferant	Ölsorte
Deutsche BP	Castrol Icematic SW 32
CPI	Solest 31-HE
ExxonMobil	EAL Arctic 22 CC EAL Arctic 32
Fuchs	SEZ 32
Shell	Clavus R32
Uniquema	RL 32 H

##### 4.2 BSE55

Lieferant	Ölsorte
Deutsche BP	Castrol Icematic SW 68
CPI	Solest 68
ExxonMobil	EAL Arctic 68
Fuchs	SE 55
Shell	Clavus R68
Uniquema	RL 68 S

Die genannten Alternativ-Öle entsprechen in ihren Eigenschaften weitgehend der Originalfüllung BSE32 und BSE55. Eine Mischung mit dem Originalöl ist möglich – innerhalb der jeweiligen Viskositätsgruppe –, sofern entsprechende eigene oder vergleichende Erfahrungen für den betreffenden Anwendungsfall vorliegen. Grundlegende Voraussetzungen für den Einsatz von Alternativ-Ölen sind vom Hersteller bzw. Lieferanten garantierte Produktqualität und Feuchtigkeitswerte (< 50 ppm).



#### Achtung!

Wegen der spezifischen Formulierung des BSE55 mit Blick auf die tribologischen Eigenschaften, darf für die Erstbefüllung der Verdichter nur Originalöl verwendet werden. Oben gelistete Alternativen sind nur für den Servicefall zugelassen.

#### 4 Alternatives to BITZER ester oils

##### 4.1 BSE32

Supplier	Oil type
Deutsche BP	Castrol Icematic SW 32
CPI	Solest 31-HE
ExxonMobil	EAL Arctic 22 CC EAL Arctic 32
Fuchs	SEZ 32
Shell	Clavus R32
Uniquema	RL 32 H

##### 4.2 BSE55

Supplier	Oil type
Deutsche BP	Castrol Icematic SW 68
CPI	Solest 68
ExxonMobil	EAL Arctic 68
Fuchs	SE 55
Shell	Clavus R68
Uniquema	RL 68 S

The characteristics of the alternative oils listed mainly correspond to the original BSE32 and BSE55 charge. It is also possible to mix these with the original oil, within the respective viscosity group, as long as appropriate own or comparable experience is available for the application concerned. The basic assumption for the use of these alternatives is that the manufacturer or supplier guarantees the product quality and the moisture content (< 50 ppm).



#### Attention!

Due to the specific formulation of BSE55 with respect to the tribological characteristics, only original oil shall be used for the first charge of the compressor. The alternatives listed above are allowed only in case of service.

#### 4 Alternatives aux huiles ester de BITZER

##### 4.1 BSE32

Fournisseur	Type d'huile
Deutsche BP	Castrol Icematic SW 32
CPI	Solest 31-HE
ExxonMobil	EAL Arctic 22 CC EAL Arctic 32
Fuchs	SEZ 32
Shell	Clavus R32
Uniquema	RL 32 H

##### 4.2 BSE55

Fournisseur	Type d'huile
Deutsche BP	Castrol Icematic SW 68
CPI	Solest 68
ExxonMobil	EAL Arctic 68
Fuchs	SE 55
Shell	Clavus R68
Uniquema	RL 68 S

Les alternatives précitées présentent approximativement les mêmes propriétés que les charges d'huile d'origine, à savoir BSE32 et BSE55. A l'intérieur d'un même "groupe" de viscosité un mélange avec l'huile d'origine est possible, dans la mesure où l'on dispose de l'expérience suffisante (ou d'expériences comparables) pour le champ d'application concerné. Les conditions préliminaires à l'emploi d'huiles alternatives sont une qualité de produit et une teneur en eau (< 50 ppm) garanties par le producteur resp. le fournisseur.



#### Attention !

En raison de la formulation spécifique du BSE55 relative aux propriétés tribologiques, utiliser uniquement de l'huile d'origine pour le premier remplissage des compresseurs. D'autres alternatives listées ci-dessus ne sont autorisées que pour l'entretien.

## 5 Einsatz von Esterölen mit chlorierten (H)FCKW-Kältemitteln (R22 etc.)

Inzwischen besteht auch bei Anlagen mit (H)FCKW-Kältemitteln ein Trend zur Befüllung der Verdichter mit Esteröl, um eine spätere Umstellung auf chlorfreie Kältemittel zu vereinfachen. Esteröle sind grundsätzlich auch für derartige Anwendungen geeignet, jedoch besteht ein deutlich erhöhtes Risiko hinsichtlich Verdichterverschleiß und chemischer Stabilität des Kältekreislaufs. Dies gilt selbst im Hinblick darauf, dass in BITZER-Verdichtern nur besonders hochwertige Materialien zum Einsatz kommen – u. a. nitrierte Wellen, sonderbehandelte Lager, hartverchromte Verdichtungsringe, Edelstahl-Arbeitsventile.

Auch das Argument einer vereinfachten Umstellung auf chlorfreie Alternativstoffe gilt nur unter Einschränkung. Eine qualifizierte Umstellung erfordert auf Grund der unvermeidlichen Kontaminierung des Öls mit Chlor aus dem (H)FCKW-Kältemittel ohnehin einen mehrfachen Ölwechsel.

Der Einsatz von Esteröl in Verbindung mit (H)FCKW-Kältemitteln sollte immer sorgfältig abgewogen werden, wobei folgende Punkte berücksichtigt werden müssen:

- Beim Betrieb mit (H)FCKW ist die im Esteröl gelöste Kältemittelmenge mehr als doppelt so hoch als bei herkömmlichen Schmierstoffen oder bei Verwendung von Esteröl in Verbindung mit chlorfreien HFKW. Daraus resultiert vor allem bei hohen Saugdrücken und niedriger Öltemperatur eine starke Viskositätsminderung mit der Gefahr eines erhöhten Verschleißes. Besonders kritisch ist dabei der Startvorgang nach längeren Stillstandszeiten.
- Esteröle sind stark hygroskopisch. Sie erfordern deshalb bei (H)FCKW auf Grund des Chloranteils einen besonders hohen Trocknungsgrad (< 50 ppm), der in der Praxis nur mit erheblichem Aufwand erreicht werden kann. Überhöhte Feuchtigkeitswerte führen zu Hydrolyse und damit zu Säurebildung und Kupferplattierung sowie in der Folge zu Verdichterschaden.

## 5 Use of ester oils with chlorinated (H)CFC refrigerants (R22 etc.)

A trend also exists towards charging compressors with ester oil for plants with (H)CFC refrigerants, to simplify a subsequent conversion to chlorine free refrigerant. Ester oils are generally suitable for such applications, however, a significantly increased risk exists regarding compressor wear and the chemical stability of the system. This applies even though BITZER compressors are constructed with high quality materials such as surface hardened shafts, specially treated bearings, hard chrome plated compression rings and high alloy steel valve reeds.

The argument that the conversion to alternative refrigerants is simplified is only valid with certain restrictions. A qualified conversion requires repeated oil changes due to the unavoidable contamination of the oil with chlorine from the (H)CFC refrigerant.

The use of ester oil in combination with (H)CFC refrigerants should always be considered carefully especially regarding the following points:

- When operating with (H)CFC the quantity of refrigerant dissolved in the ester oil is more than double as with conventional lubricants or when operating with a combination of ester oil and chlorine free HFC. This results in a strong viscosity reduction and the danger of increased wear, especially in cases of high suction pressure and low oil temperature. The starting procedure after a long period of standstill is particularly critical.
- Ester oils are strongly hygroscopic and therefore require a very high degree of dehydration (< 50 ppm) when used with (H)CFC due to the chlorine content; this can only be achieved in practice with a considerable effort. Excessive moisture content leads to hydrolysis and thereby to acid formation with copper plating resulting in damage to the compressor.

## 5 Emploi d'huiles ester avec des fluides frigorigènes chlorés (H)CFC (R22 etc.)

Entre-temps, il existe une tendance au remplissage des compresseurs avec de l'huile ester même quand ceux-ci sont prévus pour travailler avec des fluides (H)CFC, ceci en vue de la simplification d'une conversion future avec un fluide exempt de chlore. En principe, les huiles ester sont adaptées à ce type d'emploi mais il subsiste un risque accru d'usure du compresseur et de stabilité chimique du circuit frigorifique. Ceci reste valable tout en sachant que seuls des matériaux de très hautes qualités sont employés dans les compresseurs BITZER – entre autre, vilebrequin nituré, roulements spécialement traités, segments chromés dur, clapets de travail en acier inoxydable.

De même, l'argumentation d'une conversion simplifiée avec des produits de substitution exempts de chlore n'est valable que sous certaines restrictions. Une conversion de qualité nécessite, en raison de la contamination inévitable de l'huile avec du chlore (du fluide frigorigène (H)CFC), plusieurs vidanges d'huile.

L'emploi d'une huile ester avec des fluides frigorigènes (H)CFC devrait toujours être soigneusement réfléchi, en tenant compte des points suivants:

- En fonctionnement avec un fluide (H)CFC, la quantité de fluide frigorigène en solution dans l'huile ester est le double de celle avec un lubrifiant conventionnel, ou lors de l'emploi d'une huile ester avec un fluide HFC exempt de chlore. Il en résulte une forte diminution de la viscosité avec un risque d'usure plus important, principalement pour des pressions d'aspiration élevées et une faible température de l'huile. La phase de démarrage après de longues arrêts est particulièrement critique.
- Les huiles ester sont fortement hygrosopiques et nécessitent par conséquent pour les (H)CFC, en raison de la présence de chlore, un degré de dessiccation particulièrement poussé (< 50 ppm) qui, en pratique, n'est obtenu qu'avec une importante mise en oeuvre. Une teneur en eau trop élevée engendre une hydrolyse et par conséquent une formation d'acide et de dépôts de cuivre qui peuvent aboutir à des dégâts sur le compresseur.

- Esteröle haben ein besonders gutes Löslichkeitsverhalten gegenüber Schmutzablagerungen in der Anlage. Sie erhöhen damit die Gefahr einer Schädigung des Verdichters durch abgelösten Schmutz.

- Ester oils have an especially good solubility behaviour with regard to system dirt deposits and therefore increase the danger of damage to the compressor due to loosened dirt.

- Les huiles ester présentent la particularité de dissoudre fortement les dépôts d'impureté résiduels du système frigorifique ce qui augmente le risque de détérioration du compresseur par les impuretés qui ont été détachées.

### Resultierende Anforderungen

- Betrieb bei Klimabedingungen (H-Bereich) und Einspritzkühlung (CIC) mit einstufigen Verdichtern:
  - Esteröl mit höherer Basisviskosität einsetzen (BSE55 an Stelle von BSE32).
- Bei der Montage:
  - grundsätzlich nur Rohrleitungen und Anlagen-Komponenten verwenden, die innen sauber und trocken sind (frei von Zunder, Metallspänen, Rost- und Phosphat-Schichten) und die luftdicht verschlossen angeliefert werden
  - reichlich dimensionierten Trockner einbauen
  - saugseitigen Reinigungsfilter einbauen
  - Öl sorgfältig handhaben: Öl vor Feuchtigkeit schützen. Nur originalverschraubte Öldosen verwenden!
- Bei der Inbetriebnahme:
  - hochgradig evakuieren
- Betrieb:
  - nur innerhalb abgesicherter Temperaturgrenzen
  - Ölsumpfheizung hoher Leistung verwenden
  - Trockner nach ca. 100 Betriebsstunden erneuern
- Mit der Anlagensteuerung sicherstellen:
  - ausreichende Sauggasüberhitzung
  - Kurzzeitbetrieb vermeiden
  - gegen Flüssigkeitsschläge absichern
  - ggf. Abpumpschaltung vorsehen

### Resulting requirements

- Operation at air conditioning range (H range) and injection cooling (CIC) with single stage compressors:
  - Use ester oil with a higher basic viscosity (BSE55 instead of BSE32).
- While mounting:
  - Only use tubes and components which are clean and dry inside (free from slag, swarf, rust, and phosphate coatings) and which are delivered with an air tight seal
  - install generously sized drier
  - install suction side cleaning filter
  - handle the oil carefully: Keep oil dry. Use oil from originally sealed containers only!
- While commissioning:
  - evacuate to a high-grade vacuum
- Operation:
  - within controlled temperature limits only
  - use a high capacity crankcase heater
  - change the drier after approximately 100 operating hours
- Ensure with plant control:
  - sufficient suction gas superheat
  - avoid short operating periods
  - protect against liquid slugging
  - in certain cases provide a pump down system

### Exigences résultantes

- Fonctionnement dans le domaine de climatisation (champ d'application H) et en cas de refroidissement par injection de liquide (CIC) avec un compresseur mono-étagé:
  - Employer une huile ester avec une viscosité de base plus élevée (BSE55 au lieu de BSE32).
- Pendant le montage:
  - ne utiliser que des tubes et des composants, qui sont propres et secs à l'intérieur (pas de calamine, de copeaux métalliques, de dépôts de rouille et de phosphates) et qui sont livrés hermétiquement clos
  - installer un déshydrateur largement dimensionné
  - installer un filtre de nettoyage à l'aspiration
  - Manipuler l'huile avec précaution: Protéger l'huile contre l'humidité. N'utiliser que des bidons d'huile fermés d'origine!
- Pendant la mise en service:
  - réaliser un vide poussé
- Fonctionnement:
  - seulement dans les limites de températures autorisées
  - utiliser une résistance de carter de puissance élevée
  - remplacer le déshydrateur après environ 100 heures de fonctionnement
- Assurer avec la commande d'installation:
  - surchauffe à l'aspiration suffisante
  - éviter les courts cycles
  - prévenir des coups de liquide
  - prévoir éventuellement une commande par pump down



### Hinweise

- Wegen der besonderen Risiken mit Esterölen in (H)FCKW-Kältekreisläufen bleibt im Falle eines Verdichterschadens die Beurteilung eines Garantieanspruches der individuellen Überprüfung des Verdichters im Werk vorbehalten.
- Alle Verdichter der ".2-Generation" können bereits mit den chlorfreien Stoffen R134a, R404A, R407A, R407B, R407C und R507A eingesetzt werden. Dabei kommen die positiven Eigenschaften von Esteröl voll zum Tragen. Eine solche Lösung sollte deshalb gegenüber (H)FCKW-Systemen mit Esteröl bevorzugt werden.

### Recommendations

- Due to the special risks with ester oils and (H)CFC refrigerant circuits, in the case of compressor damage we reserve the right to assess a guarantee claim according to an individual examination of the compressor in our factory.
- All compressors of the ".2-Generation" can already be used with R134a, R404A, R407A, R407B, R407C and R507A. Hereby the positive characteristics of ester oils are fully exploited. Such a solution should therefore be preferred over an (H)CFC system with ester oil.

### Indications

- En raison des risques particuliers avec les huiles ester dans des circuits frigorifiques avec des fluides (H)CFC, le gain de la garantie, en cas de détérioration du compresseur, est assujéti au contrôle spécifique du compresseur en usine.
- Tous les compresseurs de la "génération .2" peuvent être utilisés avec les fluides frigorigènes exempts de chlore R134a, R404A, R407A, R407B, R407C et R507A. Dans ce cas, les propriétés positives des huiles ester sont pleinement exploitées. Par conséquent, une solution de ce genre devrait être préférée à celle de systèmes avec un fluide (H)CFC et une huile ester.